

Mise à jour du dossier de demande d'autorisation environnementale

Site EUROVIA LIANTS SUD OUEST à Bressols
(82)

PARTIE 6 : Étude de dangers

Sommaire

1	Objet et contenu de l'étude de dangers	8
1.1	Objet de l'étude de dangers	8
1.2	Contenu méthodologique de l'étude de dangers	8
1.3	Périmètre de l'étude.....	9
2	Résumé non technique	10
3	Identification des potentiels de danger	11
3.1	Accidentologie interne	11
3.2	Accidentologie de la profession	11
3.2.1	Références bibliographiques d'accidents sur des installations similaires	11
3.2.2	Base de données du BARPI	11
3.2.3	Analyse des accidents	14
3.2.4	Bilan des prises en compte de l'accidentologie	15
3.3	Dangers liés à l'environnement extérieur	18
3.3.1	Dangers liés aux phénomènes naturels	18
3.3.2	Dangers liés aux infrastructures de transport	21
3.3.3	Dangers liés aux activités industrielles	22
3.3.4	La malveillance.....	24
3.3.5	Bilan des évènements externes retenus.....	24
3.4	Potentiels de dangers liés aux produits.....	25
3.5	Potentiels de dangers liés au procédé et aux équipements	29
3.6	Potentiels de dangers liés aux pertes d'utilité	35
3.7	Cartographie des potentiels de dangers	35
4	Réduction des potentiels de dangers	37
4.1	Principe de substitution.....	37
4.2	Principe d'intensification.....	37
4.3	Principe d'atténuation.....	37
4.4	Principe de limitation des effets.....	38

5	Modélisation des phénomènes dangereux	39
5.1	Méthodes et moyens de calcul mis en application	39
5.1.1	Méthodologie de calcul de flux thermique.....	39
5.1.2	Méthodologie de calculs d'explosion.....	40
5.2	Seuils d'effets utilisés	41
5.2.1	Effets thermiques.....	41
5.2.2	Effets de surpression.....	42
5.3	Calculs des zones d'effets liées aux phénomènes dangereux retenus	42
5.3.1	PhD 1 – Incendie de la rétention de la cuve de GNR	43
5.3.2	PhD 2 – Incendie de la rétention CR2 (fluxant inflammable)	45
5.3.3	PhD 3 - Explosion de la cuve de stockage de GNR	47
5.3.4	PhD 4 - Explosion de la cuve de stockage de fluxant inflammable	49
5.3.5	PhD 5 – Incendie au niveau de l'aire de dépotage.....	51
5.4	Synthèse des zones d'effets des phénomènes dangereux	53
6	Caractérisation de la cinétique des phénomènes dangereux retenus	55
7	Effets dominos	56
7.1	Généralités et seuils retenus	56
7.2	Effets dominos internes.....	56
7.2.1	Indentification des possibilité d'effets dominos internes.....	56
7.2.2	Étude des effets dominos internes	58
7.3	Effets dominos externes	72
7.3.1	Installations du site donneuses.....	72
7.3.2	Installations du site receveuses	72
8	Caractérisation des phénomènes dangereux retenus en termes de gravité, de probabilité et de criticité	73
8.1	Critères retenus pour la hiérarchisation des risques	73
8.1.1	Définition de l'échelle de gravité	73
8.1.2	Définition de l'échelle de probabilité.....	74
8.1.3	Matrice de criticité retenue	74
8.2	Principes pour l'évaluation de la gravité des phénomènes dangereux	75
8.3	Application de la méthode aux phénomènes dangereux retenus	76
8.3.1	Évaluation des gravités	76
8.3.2	Évaluation des probabilités.....	78

8.4	Analyse de la criticité.....	84
8.5	Mesures compensatoires	85
8.5.1	Analyse des mesures compensatoires potentielles.....	85
8.5.2	Coût et échéancier des mesures compensatoires	85
9	Méthode et moyens d'intervention	87
9.1	Dispositifs internes de lutte contre l'incendie	87
9.1.1	Moyens de prévention.....	87
9.1.2	Schéma d'alerte	87
9.1.3	Moyens d'alerte externe.....	88
9.1.4	Moyens de lutte contre l'incendie	88
9.1.5	Moyens d'intervention en cas de fuite ou de déversement.....	89
9.2	Procédure de mise en œuvre des moyens	89
9.3	Moyens externes	89
10	Bilan	92
10.1	Rappel de la situation des risques susceptibles de présenter des conséquences à l'extérieur des limites du site	92
10.2	Report des zones d'effets enveloppes après mise en place des mesures compensatoires	92
10.3	Conclusion	94

Table des illustrations

FIGURES

Figure 1. Types d'accidents liés aux usines de liants routiers.....	14
Figure 2. Conséquences des accidents recensés	15
Figure 3. Risque associé aux canalisations de matières dangereuses	22
Figure 4. Activités environnantes du site	23
Figure 5. ICPE classée la plus proche du site	24
Figure 6. Cartographie des potentiels de dangers	36
Figure 7. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 1 (incendie de la rétention de GNR)	44
Figure 8. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 2 (incendie de la rétention CR2 du fluxant inflammable)	46
Figure 9. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 3 (explosion de la cuve de GNR) ..	48
Figure 10. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 4 (explosion de la cuve de fluxant inflammable)	50
Figure 11. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 5 (incendie au niveau de l'aire de dépotage)	52
Figure 12. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 6 (explosion de la cuve de bitume de 60 m ³)	59
Figure 13. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 7 (explosion de la cuve de bitume de 150 m ³)	61
Figure 14. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 8 (incendie de la rétention CR3)	63
Figure 15. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 9 (incendie de la rétention CR1)	65
Figure 16. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 10 (explosion de la cuve de fluxant végétal).....	67
Figure 17. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 11 (incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant végétal)	69
Figure 18. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 12 (incendie des rétentions CR1, CR2 et CR3).....	71
Figure 19. Arbre nœud papillon relatif au PhD 2	80
Figure 20. Arbre nœud papillon relatif au PhD 4	81
Figure 21. Arbre nœud papillon relatif au PhD 5	82
Figure 22. Arbre nœud papillon relatif aux PhD 7, 8, 9, 10, 11, 12.....	83
Figure 23. Schéma d'alerte.....	87
Figure 24. Plan de localisation des poteaux incendie	88
Figure 25. Plan accès pompiers et voirie pompiers	91
Figure 26. Cartographie des zones d'effets enveloppes	93

TABLEAUX

Tableau 1. Accidents recensés dans la base de données du BARPI pour les usines de liants routiers	12
Tableau 2. Équipements de sécurité présents sur les cuves de bitume	16
Tableau 3. ICPE présentes sur la commune de Bressols	24
Tableau 4. Potentiels de dangers liés aux produits	26
Tableau 5. Potentiels dangers induits par les opérations	30
Tableau 6. Caractéristiques de combustion des produits	39
Tableau 7. Seuils des effets thermiques	41
Tableau 8. Seuils des effets de surpression	42
Tableau 9. Synthèse des phénomènes dangereux retenus	42
Tableau 10. Distances d'effets relatives à PhD 1	43
Tableau 11. Distances d'effets relatives à PhD 2 (incendie de la rétention CR2 du fluxant inflammable)	45
Tableau 12. Distances d'effets relatives à PhD 3	47
Tableau 13. Distances d'effets relatives à PhD 4	49
Tableau 14. Distances d'effets relatives à PhD 5	51
Tableau 15. Synthèse des distances d'effets thermiques et de surpression	54
Tableau 16. Zones des effets dominos	57
Tableau 17. Distances d'effets relatives à PhD 6	58
Tableau 18. Distances d'effets relatives à PhD 7	60
Tableau 19. Distances d'effets relatives à PhD 8	62
Tableau 20. Distances d'effets relatives à PhD 9	64
Tableau 21. Distances d'effets relatives à PhD 4	66
Tableau 22. Distances d'effets relatives à PhD 11 (incendie de la rétention CR2 du fluxant végétal)	68
Tableau 23. Hypothèses en cas d'incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3	70
Tableau 24. Distance relatives à PhD 12 (incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3)	70
Tableau 25. Échelle de gravité prise en compte	73
Tableau 26. Échelle de probabilité prise en compte	74
Tableau 27. Grille de criticité prise en compte	75
Tableau 28. Nombres de personnes considérées pour la cotation de la gravité	75
Tableau 29. Détermination de la gravité des phénomènes dangereux retenus	77
Tableau 30. Propositions de la cotation en probabilité	78
Tableau 31. Cotation en probabilité des phénomènes dangereux retenus	79
Tableau 32. Gravités et probabilités des phénomènes dangereux	84
Tableau 33. Grille de criticité pour les phénomènes dangereux retenus	84
Tableau 34. Coût et échancier des mesures compensatoires	85

1 Objet et contenu de l'étude de dangers

1.1 Objet de l'étude de dangers

EUROVIA LIANTS SUD OUEST exploite une centrale d'enrobage à froid et une usine de fabrication d'émulsions de bitume soumises à autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), sur la commune de Bressols (82).

L'exploitation du site est réglementée par l'Arrêté Préfectoral d'autorisation d'exploiter n°90-1217 du 28 août 1990. La présente demande d'autorisation d'exploiter vise à l'actualiser compte tenu de l'évolution du site et de ses activités depuis son obtention.

1.2 Contenu méthodologique de l'étude de dangers

L'étude de dangers expose les dangers que peuvent présenter les installations en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences.

Elle est élaborée de manière à répondre aux dernières évolutions réglementaires. Elle intègre notamment les textes suivants :

- L'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation,
- La circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

Dans cette optique, elle comprend les étapes suivantes :

- Analyse préliminaire des risques qui vise à identifier les éventuels potentiels de dangers :
 - Analyse des antécédents d'accidents survenus sur le site et sur d'autres sites mettant en œuvre des installations, des produits et des procédés comparables,
 - Analyse des dangers liés à l'environnement,
 - Analyse des dangers liés aux produits,
 - Analyse des dangers liés aux équipements,
 - Synthèse des potentiels de dangers,
- Analyse des principales dispositions de réduction des potentiels de dangers. Cette partie vise à présenter les dispositions prises pour d'une part, supprimer ou substituer aux procédés dangereux, à l'origine des dangers potentiels, des procédés ou produits présentant des risques moindres et/ou d'autre part, réduire autant que possible les quantités de matières en cause,
- Méthodes et moyens de calcul utilisés pour la modélisation des phénomènes dangereux,
- Modélisation des effets des phénomènes dangereux retenus (estimation des conséquences de la matérialisation des dangers). L'objectif de cette étape est de modéliser les effets des phénomènes dangereux représentatifs des potentiels de dangers retenus,

- Analyse détaillée des risques des installations présentant des potentiels de dangers notables (susceptibles de générer des zones d'effets hors site),
- Évaluation des effets dominos,
- Hiérarchisation des phénomènes dangereux,
- Organisation des secours.

1.3 Périmètre de l'étude

Le périmètre de l'étude englobe les installations du site, telles que décrites en Partie 4 – Dossier Technique.

2 Résumé non technique

Le résumé non technique de l'étude de dangers fait l'objet d'un document indépendant : Partie 2 – Résumé non technique.

3 Identification des potentiels de danger

3.1 Accidentologie interne

À ce jour, aucun accident significatif n'a été recensé sur les installations du site depuis son début d'exploitation.

3.2 Accidentologie de la profession

3.2.1 Références bibliographiques d'accidents sur des installations similaires

Le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles) est un organisme d'État, créé en 1992.

Le BARPI a pour mission d'établir la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) exploitée par le Ministère en charge de l'Environnement. Cette base recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé publique ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement.

L'objectif principal du BARPI est de restituer l'ensemble de ces événements et de développer le retour d'expérience en matière d'accidentologie industrielle. Cela permet de contribuer à améliorer les moyens techniques et organisationnels de prévention des risques, conformément aux orientations définies par les réglementations nationale et européenne.

L'intérêt du BARPI pour les exploitants est, à travers ce retour d'expérience, d'optimiser la gestion de leur installation.

3.2.2 Base de données du BARPI

Une recherche a été effectuée en octobre 2018 avec les critères suivants :

- En utilisant le mot clé « liants routiers » et le mot clé « fabrication d'émulsion de bitume » ; le mot clé « centrale d'enrobage » fait référence à des accidents en rapport avec des centrales d'enrobage à chaud et non à froid comme sur le site,
- En effectuant la recherche sur l'ensemble des 40 000 accidents recensés dans la base de données.

Cette recherche a conduit à recenser 11 accidents sur les 28 dernières années (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 1. Accidents recensés dans la base de données du BARPI pour les usines de liants routiers

Date	Dépt	Ville	Type d'accident	Matériaux concernés et conditionnement	Cause	Conséquences	Moyens mis en œuvre
12/11/2019	78	Verneuil-sur-Seine	Explosion puis incendie	Cuve de bitume presque vide	Surchauffe suite à un dysfonctionnement d'une sonde presso-statique et au mauvais positionnement de sondes de température	Explosion puis incendie, dégâts matériels (500 k€) Projection d'éclats de cuve au-delà des limites de propriété sans faire de victimes	Non précisé
25/04/2017	29	Cast	Incendie	Cuve calorifugée d'émulsion de bitume	Non précisée	Flammes	Arrosage par les pompiers et protection de 2 autres cuves voisines dont une de fioul
21/08/2012	973	Remire-Montjoly	Incendie	Groupe électrogène d'appoint	Défaillance électrique	Flammes, pollution des sols par des hydrocarbures	Excavation des terres polluées et envoi vers un centre de traitement. Recherche de solutions d'optimisation des consommations énergétiques du site
15/09/2004	54	Woippy	Incendie	Cuve de préparation de bitumes	Feu d'origine électrique au niveau des homogénéisateurs	Flammes, dégâts matériels	Arrosage par les pompiers, récupération des eaux d'incendie (3 m ³)
14/06/2003	69	Chassieu	Explosion puis incendie	Cuve contenant du bitume fluxé	Surpression due à la chaleur ambiante particulièrement élevée	Explosion, dégâts matériels	Arrosage par les pompiers, récupération des eaux incendie, analyse de l'origine de l'accident
20/06/1999	57	Uckange	Incendie	2 cuves de bitume fluxé et additivé de granulés plastiques	Non connue : plusieurs départs de feu	Incendie, dégâts matériels	Arrosage par les pompiers
13/03/1998	51	Sommesous	Explosion puis incendie	Cuve d'émulsion de bitume	Les vapeurs du diluant utilisé pour nettoyer la cuve se sont enflammées	Explosion projetant le toit, flammes	Rappel des consignes de sécurité aux entreprises extérieures

Date	Dépt	Ville	Type d'accident	Matériaux concernés et conditionnement	Cause	Conséquences	Moyens mis en œuvre
24/11/1997	70	Vesoul	Fuite d'acide chlorhydrique	Cuve d'acide chlorhydrique	Rupture de la canalisation de vidange de la cuve, cuvette de rétention non étanche	Épanchement de l'acide chlorhydrique dans la cour de l'établissement	Intervention des pompiers, réhabilitation de la cuvette de rétention, réalisation d'une étude de dangers
10/07/1995	32	Auch	Fuite de produit chimique	Canalisation de l'unité de fabrication d'une émulsion à base de bitume	Non précisée	Problème de traitement de la substance par la station d'épuration	Non précisés
03/05/1994	31	Portet-sur-Garonne	Explosion	Explosion de la cuve de "cut-back"	Travaux de maintenance par point chaud à proximité immédiate de la cuve	Explosion, projection du réservoir, endommagement de 12 réservoirs, du toit de l'usine et de 7 véhicules	Rédaction d'un plan national de manuel de sécurité, formation du personnel
02/01/1991	31	Clarac	Explosion	Laboratoire	Non précisée	Explosion	1 victime gravement brûlée

3.2.3 Analyse des accidents

Sur les 11 accidents recensés, 4 sont des incendies et 5 sont des explosions (dont 3 suivies d'un incendie). 2 des 4 explosions et 1 incendie concernent des produits qui ne sont ni fabriqués ni stockés sur le site de LRG (bitumes fluxés et cut-back). 2 accidents concernent spécifiquement une pollution des sols ou du réseau d'assainissement par un déversement accidentel.

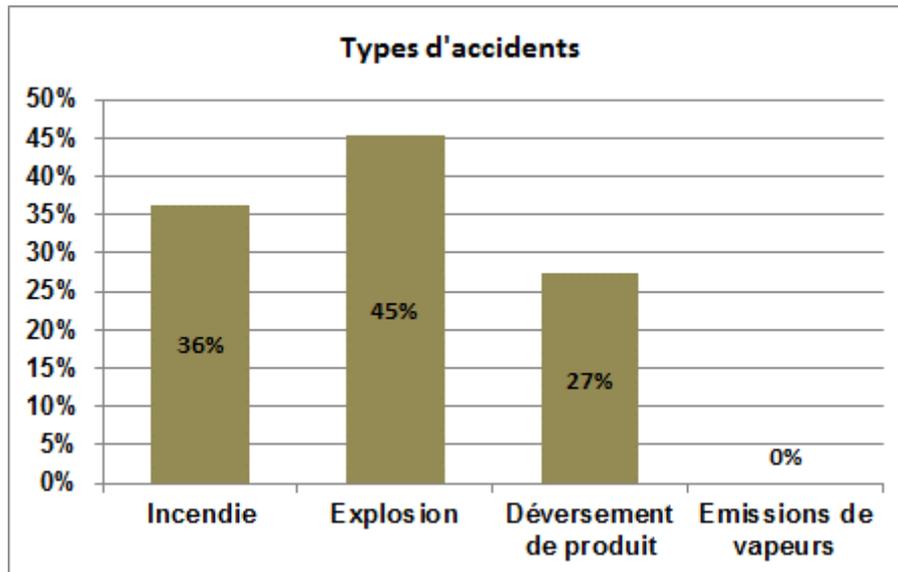


Figure 1. Types d'accidents liés aux usines de liants routiers

Les conséquences des accidents sont les suivantes :

- 64 % des accidents ont provoqué des dégâts matériels significatifs avec des pertes pouvant atteindre plusieurs dizaines de milliers d'euros,
- 27 % des accidents ont impliqué une pollution des sols ou du réseau d'assainissement par des substances chimiques,
- 9 % des accidents ont eu des conséquences humaines puisqu'on déplore une brûlure grave.

Aucun de ces accidents n'a en revanche nécessité l'évacuation des riverains. Aucun incendie ne s'est propagé à l'extérieur des emprises de l'usine.

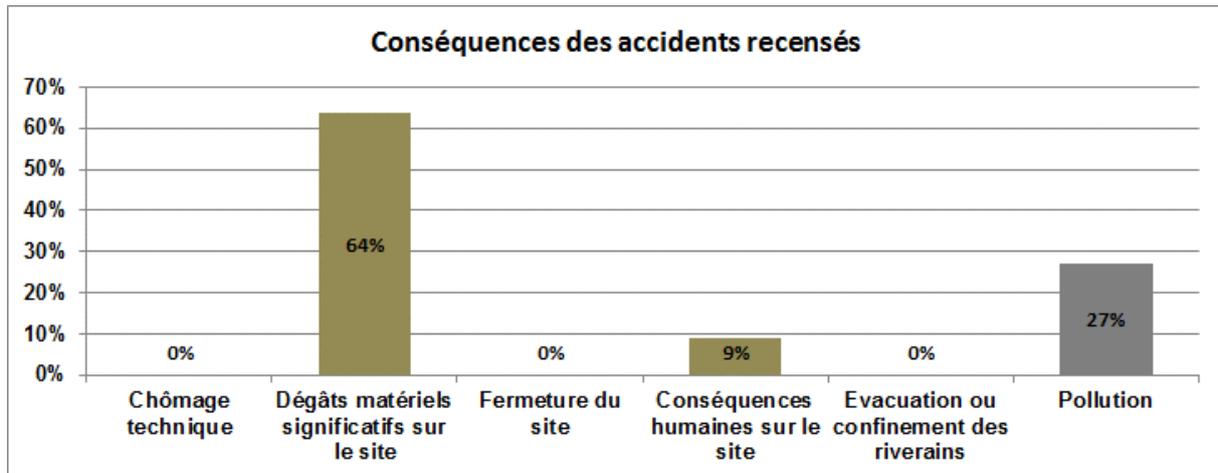


Figure 2. Conséquences des accidents recensés

3.2.4 Bilan des prises en compte de l'accidentologie

3.2.4.1 Bilan général

L'analyse des divers accidents mentionnés pour les activités se rapprochant de celles exercées sur le site met en évidence les éléments suivants vis-à-vis des risques principaux liés aux activités du site :

- Les types d'accident les plus recensés sont l'incendie et l'explosion. Deux déversements de produits polluants différents vers les sols ont eu lieu,
- Les matériaux concernés par les départs de feu ou les explosions sont quasiment systématiquement les cuves ou réservoirs de stockage de bitume. Les causes des départs de feu ne sont pas toujours précisées. Les principales causes mises en évidence sont :
 - Une défaillance électrique,
 - Une inflammation de vapeurs de produits volatiles de type bitumes fluxés et cut-back, produits qui ne sont ni fabriqués ni stockés sur le site,
- Les explosions sont liées à l'inflammation de ces vapeurs à cause de travail par point chaud à proximité, par échauffement naturel du produit contenu dans les cuves ou par une surchauffe du produit,
- En termes de conséquences, les accidents ont souvent généré des dégâts matériels importants. Une seule victime est à déplorer lors d'une explosion dans un laboratoire en 1991.

L'analyse des accidents passés et les retours d'expériences ont permis de prévoir des mesures adaptées aux risques liés à l'activité du site et notamment la sensibilisation du personnel sur les mesures de travail par point chaud.

3.2.4.2 Prise en compte de l'accident du 12 novembre 2019

Cet accident est le dernier recensé par le BARPI qui concerne du bitume. Il est lié au maintien de la chauffe d'une cuve de bitume alors qu'elle était vide. On peut noter que la soupape de sécurité de la cuve a joué son rôle entraînant l'expulsion du couvercle et non l'ouverture de la cuve.

Le tableau ci-dessous présente les équipements dont disposent les cuves de l'exploitant. En couleur bleu sont signalés les équipements de sécurité qui vont être rajoutés suite à l'analyse des causes de l'accident de Verneuil-sur-Seine.

Ces sécurités ainsi que la sonde capacitive 100 mm au-dessus des résistances seront installées lors de la prochaine trêve hivernale 2020.

Tableau 2. Équipements de sécurité présents sur les cuves de bitume

Dôme de la Cuve	Nombre	Remarque
Sonde capacitive niveau haut	1	Sécurité anti-débordement indépendante de la sonde de mesure de niveau pressostatique
Trou d'homme DN 600 mini	1	
Events et tuyauterie anti-débordement	1	Sécurité pour éviter la surpression
Disque de rupture	1	
Virole	Nombre	Remarque
Sonde PT100	1	Sonde température placée sous la sonde capacitive
Sonde température à lecture directe (Pyromètre à cadran)	1	
Sonde de niveau pressostatique	1	Mesure de niveau
Sonde capacitive sécurité niveau 100 mm au-dessus résistances de chauffe	1	Sonde de sécurité indépendante de la sonde pressostatique Coupe de la chauffe si résistances dénoyées
Trou homme DN800 mini	1	
Piquages résistances de chauffe booster	1 par résistance	Dans doigt de gant
Résistance de chauffe de fond de cuve	2	Sur le fond de cuve
Pate de mise à la terre	1	Dispositif pour éviter l'électricité statique qui pourrait être à l'origine de désordres électriques

Des procédures de contrôle des équipements de sécurité sont également mises en place afin de garantir le bon fonctionnement de **tous les dispositifs de sécurité** :

Sonde de température PT100 – Fréquence : 1 fois par an

- Démonter la sonde PT100
- L'immerger dans un sceau d'eau bouillante
- Vérifier que la température affichée est de 100°C
- **Si non, remplacer la sonde**

Sonde pressostatique – Fréquence : 1 fois par an

- Mettre la cuve en chauffe
- Vider la cuve sous le niveau affiché
- Vérifier que la chauffe de masse s'arrête

- Vider la cuve sous le niveau affiché
- Vérifier que la chauffe de fond s'arrête
- Si non, remplacer la sonde

Thermostat de sécurité au niveau des résistances de fond de cuve – Fréquence : 1 fois par an

- Mettre la cuve en chauffe
- Régler le thermostat à une température de consigne inférieure à la température du bitume
- Vérifier que la chauffe s'arrête
- Si non, remplacer le thermostat

Sonde de sécurité niveau bas – Fréquence : 1 fois par an

- Mettre la cuve en chauffe
- Vider la cuve sous le niveau affiché
- Vérifier que la chauffe s'arrête
- Si non, remplacer la sonde

Sonde de sécurité niveau haut – Fréquence : 1 fois par an

- Remplir la cuve au-delà de la sonde
- Vérifier que le remplissage s'arrête
- Si non, remplacer la sonde

3.3 Dangers liés à l'environnement extérieur

3.3.1 Dangers liés aux phénomènes naturels

Certains facteurs climatiques, tels que le vent, la foudre, peuvent avoir des répercussions sur les activités du site, comme la dégradation d'un bâtiment. Il en est de même pour d'autres risques naturels : inondations, etc.

Les phénomènes naturels considérés sont :

- Les facteurs climatiques,
- La foudre,
- Les feux de forêts,
- Les inondations,
- Les mouvements de terrains,
- L'existence de cavités souterraines,
- Les retrait / gonflement des sols argileux,
- Les séismes.

Dans cette partie, ces risques naturels sont passés en revue avec leurs implications éventuelles sur les activités du site.

3.3.1.1 Facteurs climatiques

Situé entre l'Atlantique et la Méditerranée, encore dans la zone d'influence du relief pyrénéen et du massif central, le département du Tarn-et-Garonne possède un climat de type océanique dégradé.

Les données mesurées sur la station de Montauban sont présentées en Partie 5 – Étude d'impact. Elles montrent globalement une température moyenne sur l'année de 13,6°C, qui varie de 5,6°C en janvier à 22,2°C en juillet.

Les pluies sont essentiellement apportées par les vents d'ouest. Elles tombent surtout en hiver et au printemps avec une pointe entre avril et mai. Des pluies orageuses parfois fortes ou accompagnées de grêle se produisent du printemps à l'automne.

À la station de Montauban, les précipitations sont de 711,9 mm par an en moyenne, avec une moyenne mensuelle se situant vers 59 mm.

Sur le département, les vents dominants viennent principalement d'ouest mais l'Autan, un vent régional de Sud-Est, chaud, sec et de force très irrégulière, souffle parfois violemment (il peut atteindre et, parfois même dépasser les 100 km/h).

La rose des vents de la station de Montauban (période 1991-2010) montre que :

- Les vents dominants proviennent du Nord-Ouest (environ 19,2 % des vents totaux ont une amplitude comprise entre 280 et 320 degrés) et du Sud-Est (13,8 % des vents totaux ont une amplitude comprise entre 100 et 140 degrés),
 - Environ 52 % des vents ont une vitesse comprise entre 1,5 et 4,5 m/s, environ 40 % des vents ont une vitesse inférieure à 1,5 m/s.
- ⇒ **Les conditions climatiques ne sont pas retenues comme des évènements initiateurs pour les installations du site. Notons néanmoins que le vent constitue un facteur aggravant lors d'un incendie.**

3.3.1.2 Foudre

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an. La densité de foudroiement pour le département du Tarn-et-Garonne est de 2,19 arcs/km²/an (contre 1,57 en moyenne sur le territoire français).

L'arrêté du 19 juillet 2011 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, prescrit la réalisation d'une analyse du risque foudre (ARF) pour les installations soumises à autorisation sous certaines rubriques spécifiques.

En régime d'autorisation, le site est soumis uniquement à la rubrique 4801. Cette dernière est référencée dans l'arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 (sous l'ancienne rubrique 1520). Le site a fait l'objet d'une ARF en janvier 2019, jointe en Annexe VI du présent dossier, qui préconisait la mise en place de parafoudres au niveau des réseaux électriques.

- ⇒ **Le phénomène « foudre » n'est pas retenu comme évènement initiateur.**

3.3.1.3 Feu de forêt

La commune de Bressols n'est pas référencée comme soumise au risque de feu de forêt par le DDRM de Tarn-et-Garonne. Le site n'est pas bordé par des zones de forêt.

- ⇒ **Le risque de feu de forêt n'est pas retenu comme évènement initiateur.**

3.3.1.4 Inondations

Les risques d'inondation par débordement de cours d'eau et par remonté de nappe sont présentés en Partie 5 – Étude d'impact.

Le site se trouve à plus d'1 km de la zone exposée aux crues du Tarn et est situé hors zonage du PPRi. L'enjeu vis-à-vis du risque inondation par débordement de cours d'eau est donc nul. Le site n'est pas concerné par le risque de présence de nappe sub-affleurante (aléa faible).

En cas de contact de montée des eaux sur le site, aucun phénomène dangereux majeur n'est redouté.

- ⇒ **Le risque d'inondation n'est pas retenu comme évènement initiateur.**

3.3.1.5 Mouvement de terrain

Les données cartographiques Géorisques et du DDRM ne font apparaître aucune zone concernée par l'aléa mouvement de terrain (hormis retrait et gonflement des argiles) dans le périmètre d'étude éloigné ni soumise à un PPRI mouvement de terrain.

⇒ **Le risque de mouvement de terrain n'est pas retenu comme évènement initiateur.**

3.3.1.6 Cavités souterraines

Les données cartographiques Géorisques ne font apparaître aucune cavité souterraine dans le périmètre du site.

⇒ **Ce phénomène n'est pas retenu comme évènement initiateur.**

3.3.1.7 Retrait et gonflement des argiles

Les phénomènes de retrait-gonflement de certaines formations argileuses affleurantes provoquent des tassements différentiels qui se manifestent par des désordres affectant principalement le bâti individuel. La commune de Bressols est concernée par le PPRN 82DDT20040002 retrait-gonflement des argiles approuvé par arrêté n° 05-664 du 25 avril 2005 comme l'ensemble des 195 communes du département Tarn-et-Garonne.

La zone d'étude est cependant classée en aléa faible pour le risque retrait-gonflement des argiles.

⇒ **Le phénomène de retrait et gonflement des argiles n'est pas retenu comme évènement initiateur.**

3.3.1.8 Séisme

Le territoire national est divisé au niveau communal (Décret n°2010-1254 entrant en vigueur en mai 2011) en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement).

La commune de Bressols est située en zone de sismicité 1, c'est-à-dire un risque « très faible », selon le zonage en vigueur depuis le 1^{er} mai 2011 (article D.563-8-1 du Code de l'environnement).

⇒ **La sismicité n'est pas retenue comme évènement initiateur.**

3.3.2 Dangers liés aux infrastructures de transport

3.3.2.1 Lignes électriques

La ligne électrique aérienne de 63 KV qui traversait le site au niveau de la zone de stockage des granulats a été mise hors tension et démantelée.

⇒ **Le risque lié à la ligne électrique n'est pas retenu comme événement initiateur.**

3.3.2.2 Infrastructures routières

Le Transport de Matières Dangereuses (TMD) s'applique aux déplacements de substances qui, de par leurs propriétés physico-chimiques ou de par la nature même des réactions qu'elles sont susceptibles de mettre en œuvre, peuvent présenter un danger grave pour les populations, les biens ou l'environnement.

Sur le territoire communal de Bressols, les autoroutes A20 et A62 ainsi que les routes départementales constituent des axes de transport de matières dangereuses. L'autoroute A20 est localisée à environ 290 m à l'est du site et l'autoroute A62 à 935 m à l'ouest.

⇒ **Le risque lié au transport de matières dangereuses par la route n'est pas retenu comme événement initiateur, compte tenu des distances entre le site et les autoroutes.**

3.3.2.3 Infrastructures ferroviaires

La voie ferrée passe à environ 2,75 km au nord-ouest du site.

⇒ **Le risque lié au transport de matières dangereuses sur une voie ferrée n'est pas retenu comme événement initiateur, compte tenu des distances entre le site et la voie ferrée.**

3.3.2.4 Trafic aérien

Les risques liés à la chute d'avion sur un site déterminé sont directement fonction :

- De la position relative du site par rapport aux aéroports ou aérodromes,
- Des fréquences de passage des aéronefs.

L'historique des accidents d'aviation indique que la plupart des accidents surviennent lors des atterrissages et des décollages.

L'aérodrome le plus proche du site est l'aérodrome de Morin-Védrines, situé au Nord-Est de Montauban, à environ 11,5 km. Le risque de chute d'avion est à considérer, conformément à la circulaire du 10 mai 2010, si le site se trouve à moins de 2 000 m de tout point des pistes de décollage et d'atterrissage d'un aéroport ou d'un aérodrome.

⇒ **La chute d'aéronef n'est pas retenue comme événement initiateur.**

3.3.2.5 Canalisations souterraines

La commune de Bressols est concernée par la présence d'une canalisation de gaz naturel. Celle-ci passe à environ 1,1 km à l'Ouest du site d'étude. Il s'agit d'une conduite principale de gaz haute pression reliant Toulouse à Agen à laquelle sont raccordées deux canalisations partant l'une vers le Lot, l'autre vers l'Aveyron.

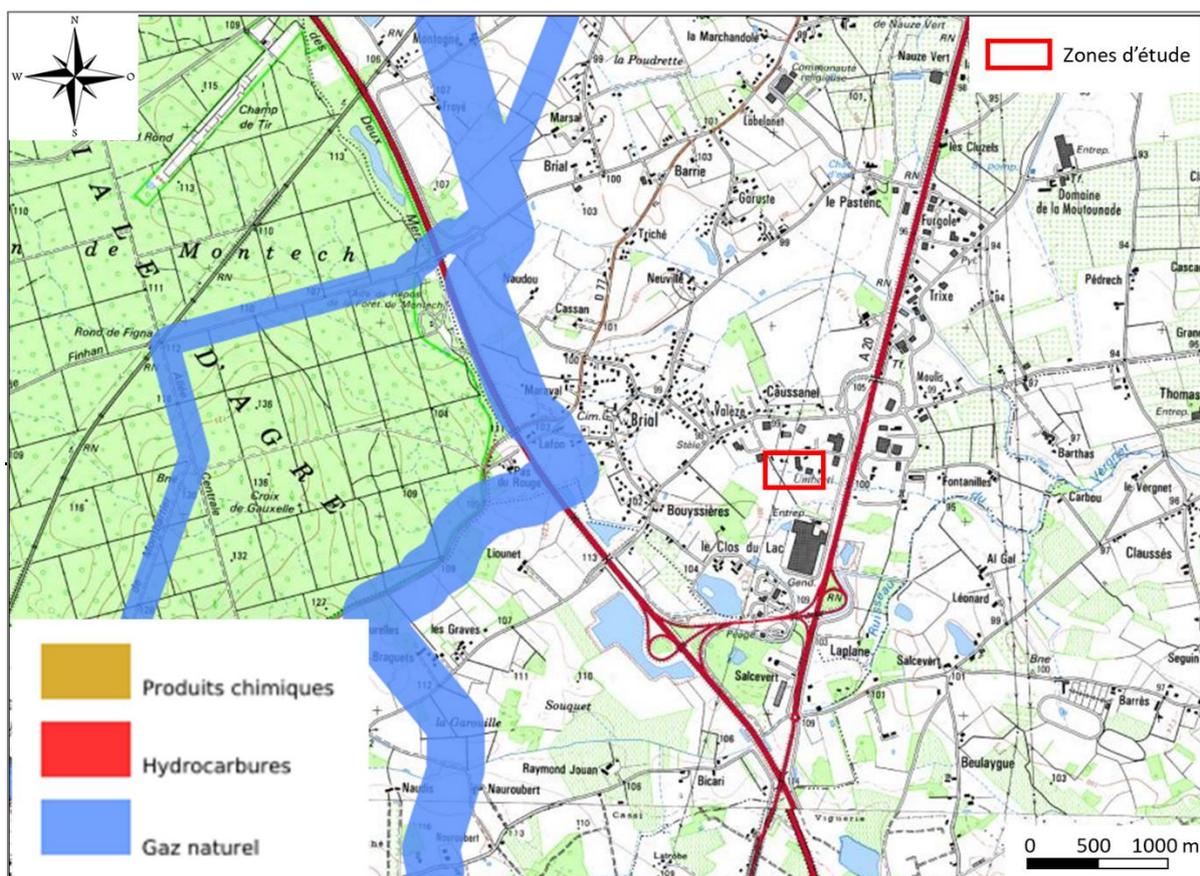


Figure 3. Risque associé aux canalisations de matières dangereuses

- ⇒ Le risque lié au transport de matières dangereuses par canalisations souterraines n'est pas retenu comme événement initiateur, compte tenu des distances entre le site et les canalisations.

3.3.3 Dangers liés aux activités industrielles

Actuellement, le département de Tarn-et-Garonne compte 3 établissements classés SEVESO seuil haut. Il s'agit des sites suivants :

- ND LOGISTICS à GRISOLLES : produits phytosanitaires,
- BUTAGAZ à CASTELSARRASIN : dépôt de gaz,
- LOGITIA (ex Invivo) à MONTBARTIER : produits phytosanitaires.

Ces installations correspondent aux installations soumises à autorisation avec servitudes d'utilité publique pour la maîtrise de l'urbanisation, elles incluent les installations dites « seuil haut » de la directive SEVESO II (transposée en droit français par l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des 22 – A94305 – Juillet 2019 amendé en décembre 2019 et juillet 2020

accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses). Aucun de ces sites ne se trouve à proximité du site.

Le site se trouve dans un environnement industriel. L'environnement industriel du site d'étude est présenté en Partie 5 – Étude d'impact et rappelé ci-après. La figure suivante (source Géorisques) présente les activités environnantes au site. Il s'agit majoritairement d'activités de transporteurs logistiques.



Figure 4. Activités environnantes du site

Les sites voisins les plus proches ne présentent pas de risque particulier :

- Les sites COFRASUD au Nord (plateforme de stockage) et à l'Ouest (plateforme de location de coffrage) ne présentent pas de risque particulier (incendie ou explosion),
- Le site de logistique LGT n'est plus exploité,
- Le site NEOTEC ne présente pas de risque particulier (incendie ou explosion),
- La centrale à béton LAFARGE ne présente pas de risque particulier (incendie ou explosion).

In fine, le risque d'incendie ou d'explosion des installations se propageant vers le site EUROVIA n'est pas retenu.

D'après la base des installations classées (www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr), seules trois ICPE classées sous le régime de l'autorisation sont recensées sur la commune de Bressols (voir tableau suivant, extrait de la base des installations classées).

Tableau 3. ICPE présentes sur la commune de Bressols

Nom établissement ⁽¹⁾	Code postal	Commune	Régime en vigueur ⁽²⁾	Statut Seveso
ITM LOGISTIQUE ALIMENTAIRE INT	82710	BRESSOLS	Autorisation	Non Seveso
LIANTS ROUTIERS DE GARONNE	82710	BRESSOLS	Autorisation	Non Seveso
TEYSSIER SARL	82710	BRESSOLS	Autorisation	Non Seveso

L'établissement ITM Logistique alimentaire INT est le plus proche du site EUROVIA (voir figure suivante).

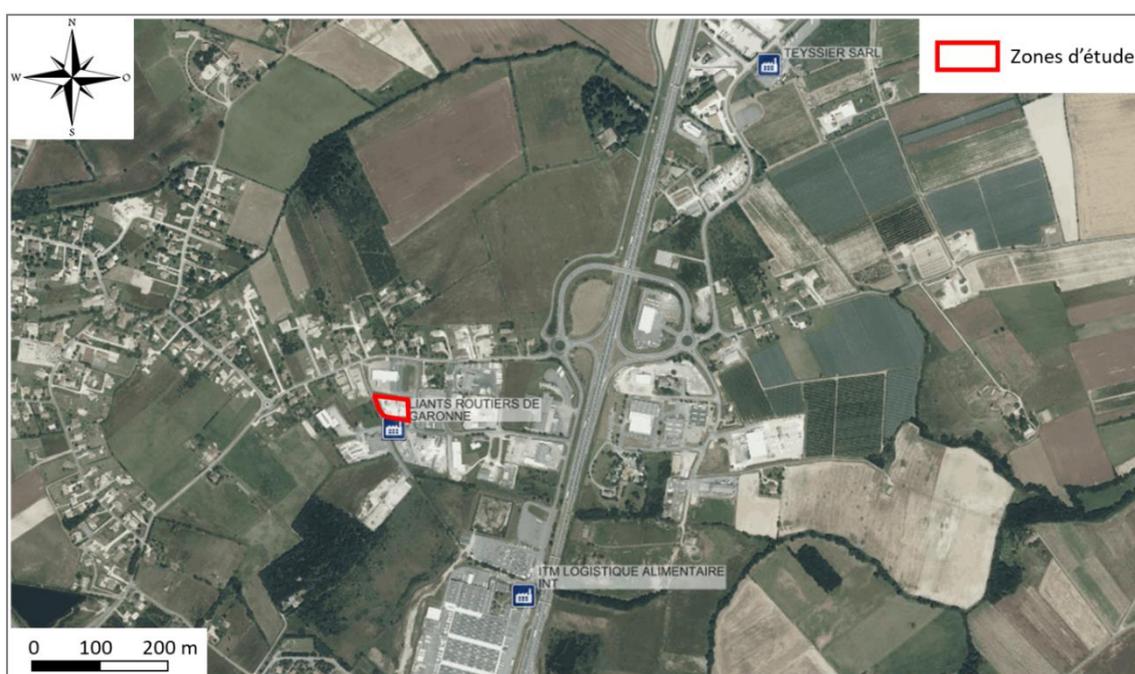


Figure 5. ICPE classée la plus proche du site

Ce site, localisé à environ 360 m au sud-est du site d'étude, soumis à autorisation, concerne des activités de transport. Compte tenu de la distance entre ITM et EUROVIA, un incendie depuis ITM ne se propagera pas chez EUROVIA.

⇒ **Le risque lié aux activités industrielles n'est pas retenu comme évènement initiateur.**

3.3.4 La malveillance

Le site est entièrement clôturé et les entrées sur le site comportent un portail fermé à clé en dehors des heures de présence humaine.

⇒ **La malveillance n'est pas retenue comme évènement initiateur.**

3.3.5 Bilan des évènements externes retenus

Aucun évènement externe n'est retenu.

3.4 Potentiels de dangers liés aux produits

Les dangers associés aux différents produits utilisés sur site sont présentés dans le tableau ci-après.

Les potentiels de danger retenus pour les produits sont le caractère combustible / explosible et polluant :

- du fluxant,
- du gasoil non routier.

À noter que le bitume n'est pas classé comme un liquide inflammable (voir la fiche de données de sécurité en Annexe IX). En effet, la FDS ne mentionne aucun pictogramme ni aucune phrase de danger relative au caractère inflammable du produit et son point d'éclair est supérieur à 240°C. En revanche, le bitume est un liquide combustible (il convient donc d'en maîtriser la température).

Tableau 4. Potentiels de dangers liés aux produits

Produit	Secteur d'utilisation / nature du produit	État	Quantité max présente sur site	Conditionnement	Pictogramme	Mention de danger	Caractéristique de danger	Produit retenu ?	Justification
Matière première principale									
Granulat	Fabrication enrobés	Solide	3 477,19 m ³	Vrac et trémies	Aucun	Aucune	Aucune	Non	Matériau inerte
Bitume	Fabrication de l'émulsion	Liquide	210 m ³	Cuves de 150 m ³ et 60 m ³	Aucun	Aucune	Aucune	Oui	Substance combustible chauffée à 140°C
Produits utilisés dans le process									
Concentré phase aqueuse (acide oléique)	Fabrication de l'émulsion	Liquide	0,72t	1 fût de 0,6 m ³	Aucun	Aucune	Aucune	Non	Solution aqueuse
Fluxant	Fabrication de l'émulsion	Liquide	40 m ³	1 cuve de 40 m ³		H304	Peut être mortel en cas d'ingestion	Oui	Point éclair faible (62°C)
Fluxant végétal	Fabrication de l'émulsion	Liquide	40 m ³	1 cuve de 40 m ³	Aucun	Aucune	Aucune	Non	Point éclair élevé (173°C)
Amines	Fabrication de l'émulsion	Pâteux	7 à 8 t	Plusieurs GRV de 1 000 l, 2 fondoirs de 500 l, fûts de 200 l		H302 – H314 – H317 – H410	Produit corrosif, irritant, toxique pour milieu aquatique	Non	Faibles quantités stockées
Acides (HCl)	Fabrication de l'émulsion	Liquide	5 m ³	1 cuve		H314 – H335 – H290	Produit corrosif, irritant	Non	Solution aqueuse à 85%
Chlorure de calcium	Fabrication de l'émulsion	Liquide	1 000 l	1 bac de 1 000 l		H319	Produit irritant	Non	Substance irritante uniquement

Produit	Secteur d'utilisation / nature du produit	État	Quantité max présente sur site	Conditionnement	Pictogramme	Mention de danger	Caractéristique de danger	Produit retenu ?	Justification
Gasoil non routier	Déplacements engins sur site	Liquide	2 500 l	1 cuve		H226 - H304 – H315 – H332 – H351 – H373 – H411	Produit inflammable, cancérigène, irritant, toxique pour milieu aquatique	Oui	Substance inflammable
Huile thermique	Chauffage de la plateforme	Liquide	500l	1 cuve	Aucune	Aucune	Aucune	Non	Point éclair élevé
Produit fini									
Émulsion (fiches de données de sécurité en Annexe IX du dossier)	Stockage avant expédition ou utilisation pour fabrication d'enrobé	Liquide	425 m ³	2 cuves de 80 m ³ , 2 cuves double compartiment de 50 +30, 3 cuves de 35 m ³	Aucune	Aucune	Aucune	Non	Mélange aqueux

H226 : liquide et vapeurs inflammables
 H290 : peut être corrosif pour les métaux
 H302 : nocif en cas d'ingestion
 H304 : peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
 H312 : peut être nocif par contact cutané
 H314 : peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
 H315 : provoque une irritation cutanée
 H317 : peut provoquer une allergie cutanée
 H318 : Provoque des lésions oculaires graves
 H319 : provoque une sévère irritation des yeux
 H330 : mortel par inhalation

H332 : nocif par inhalation
 H335 : peut irriter les voies respiratoires
 H351 : susceptible de provoquer le cancer
 H372 : Risque avéré d'effets graves sur les organes en cas d'expositions répétées ou prolongées.
 H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
 H410 : très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
 H411 : toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
 H412 : nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Précisions sur le bitume :

Les principales caractéristiques du bitume sont les suivantes :

- Point d'éclair : > 230°C,
- Point d'ébullition : > 320°C,
- Point d'auto-inflammabilité : 300°C.

Dans le cas du site, les cuves de bitume sont chauffées à partir de résistances électriques. Les bitumes stockés sur le site, sont des bitumes plus fluides (grade 160/220) qui ont l'avantage de n'être chauffés qu'à 140°C. En cas de dysfonctionnement, les résistances sont pourvues d'une sécurité à 180°C qui disjuncte l'alimentation électrique et stoppe la chauffe.

Concernant un éventuel boil-over du bitume, la publication de l'INERIS « Boil-over classique et boil-over couche mince (Référentiel Ω 13 - DRA - 10 - 111777-00341A) précise que ce phénomène s'applique aux liquides inflammables, **ce qui n'est pas le cas du bitume.**

De plus, plusieurs critères doivent être réunis pour qu'un boil-over puisse se produire :

- Le liquide doit être plus léger que l'eau. Or, le bitume a une densité comprise entre 1 000 et 1 100 kg/m³, donc égale ou légèrement supérieure à celle de l'eau,
- De l'eau doit être présente en fond de bac. Or, les cuves de bitume sont chauffées à une température telle (de l'ordre de 140°C) que la présence d'eau n'est pas possible (en cas de présence, elle serait évaporée rapidement).

Enfin, les rétentions étant compartimentées, les éventuelles fuites au niveau des cuves restent confinées aux rétentions et les dégradations sur les équipements restent limitées.

Précisions sur le fluxant :

Les principales caractéristiques du fluxant sont les suivantes :

- Point d'éclair : > 62°C,
- Point d'ébullition : compris entre 180°C et 260°C,
- Point d'auto-inflammabilité : 230°C.

À noter que les cuves de fluxant ne sont pas maintenues en chauffe.

L'exploitant prévoit :

- **De scinder en deux la rétention des cuves de fluxant et de rehausser d'un mètre la hauteur des murs des rétentions pour que les rétentions puissent contenir les volumes des cuves en cas de fuite. Chaque cuve de fluxant aura donc sa propre rétention suffisamment dimensionnée,**
- **La modification de la nature du fluxant. Il est prévu que la nature du fluxant évolue pour ne plus être classée comme liquide inflammable (voir fiche de données de sécurité en Annexe IX). Ainsi, une des deux cuves stockera un fluxant végétal non inflammable. Ce fluxant végétal ayant un point éclair élevé (173°C) et n'étant pas chauffé, les scénarios d'incendie / explosion ne sont pas retenus. En revanche, ils sont étudiés dans le cadre des effets dominos.**

Autres précisions :

Tous les autres produits potentiellement dangereux sont stockés sur rétention, notamment, les cuves d'acide chlorhydrique et le GNR. Ces rétentions sont dimensionnées selon la réglementation en vigueur.

Les interventions dans les cuvettes de rétention sont encadrées et répondent aux exigences réglementaires d'intervention en sécurité (permis de feu notamment).

L'exploitant prévoit de déplacer la cuve de GNR. Initialement placée dans la rétention CR3 avec la seconde cuve de bitume et la cuve d'acide chlorhydrique, cette cuve sera déplacée près des cuves d'émulsion. Elle sera placée dans une rétention individuelle.

3.5 Potentiels de dangers liés au procédé et aux équipements

L'analyse des dangers liés aux opérations a pour but de mettre en avant les dangers inhérents aux conditions opératoires mises en œuvre dans les process de fabrication d'émulsion et d'enrobage.

L'identification des potentiels de dangers réalisée dans ce chapitre s'applique à toutes les fonctionnalités de la centrale d'enrobage en tenant compte :

- Des différentes catégories de dangers présentés par les produits présents,
- Des différents équipements et machines et de leurs dangers associés (équipements chauffés, sous pression, etc.),
- Des opérations effectuées,
- Des conditions de fonctionnement.

L'identification des dangers liés aux opérations souligne les événements redoutés potentiels.

La séquence accidentelle sera par la suite définie en fonction d'un événement redouté secondaire qui caractérisera le terme source de l'accident (exemple : l'inflammation d'une nappe suite à une fuite de produit).

D'une manière générale :

- Le bitume chauffé à 140°C dans les cuves devient rapidement visqueux à partir de 100-120°C (donc quasi-instantanément en cas de déversement accidentel). Ainsi, en cas de déversement accidentel sur le sol, le bitume se fige quasi-instantanément et ne présente plus de risque particulier,
- L'émulsion de bitume de la centrale d'enrobage à froid, chauffée à entre 40°C et 70°C, est utilisée directement en projection sur le sol et donc ne présente pas de risque particulier en cas de déversement accidentel sur le sol.

Les potentiels de dangers liés au procédé et aux équipements sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5. Potentiels dangers induits par les opérations

Opération - Installation	Entité dangereuse	Quantité ou Surface	Événement redouté	Phénomène dangereux	Justification	Scénario sélectionné pour modélisation		Observations
						OUI	NON	
Portiques de déchargement de bitume / fluxant	Bitume / fluxant	Équivalente au volume transporté par camion (25 / 30 t)	Déversement accidentel avec présence d'une source d'inflammation	Incendie	Le risque est retenu compte tenu de la proximité aux limite de site.		X	Le bitume n'est pas un produit inflammable
			Déversement accidentel	Pollution des eaux et sols	Le risque n'est pas retenu, le dépotage ayant lieu sur une aire étanche en rétention		X	
			Présence d'une source d'inflammation dans le camion	Explosion thermique	Le risque n'est pas retenu compte tenu du volume du camion de transport (volume majoré par celui des cuves de stockage de bitume / fluxant).		X	
			Présence du camion dans un incendie	Explosion pneumatique	Les zones de dangers étant majorées par celles d'une explosion thermique, ce risque n'est pas retenu		X	

Opération - Installation	Entité dangereuse	Quantité ou Surface	Événement redouté	Phénomène dangereux	Justification	Scénario sélectionné pour modélisation		Observations
						OUI	NON	
Cuves de stockage de bitume	Bitume	2 Cuves : 60 m ³ et 150 m ³	Fuite d'une cuve (agression mécanique) avec présence d'une source d'inflammation	Incendie	Le risque n'est pas retenu.		X	Le bitume n'est pas un produit inflammable.
			Fuite d'une cuve	Pollution des eaux et sols	Le risque n'est pas retenu compte tenu des caractéristiques du bitume à température ambiante et du stockage sur rétention		X	
			Défaillance du système de réchauffage et présence d'une source d'inflammation dans la cuve	Explosion thermique	Le risque n'est pas retenu compte tenu des mesures en place		X	Le bitume n'est pas un produit inflammable.
			Présence de la cuve dans un incendie	Explosion pneumatique	Le risque est retenu dans le cadre de l'étude des effets dominos		X	
			Présence d'eau dans les cuves	Projections de bitume / débordements	D'après le retour d'expérience, les risques restent limités aux abords des cuves		X	

Opération - Installation	Entité dangereuse	Quantité ou Surface	Événement redouté	Phénomène dangereux	Justification	Scénario sélectionné pour modélisation		Observations
						OUI	NON	
Cuve de stockage de fluxant inflammable	Fluxant inflammable	1 cuve de 40 m ³	Fuite avec présence d'une source d'inflammation	Incendie	Le risque est retenu compte tenu du caractère inflammable du produit	X		
			Fuite de la cuve	Pollution des eaux et sols	Le stockage est réalisé sur rétention étanche suffisamment dimensionnée		X	
			Présence de la cuve dans un incendie	Explosion	Le risque est retenu compte tenu du caractère inflammable du produit	X		
Cuve de stockage de fluxant végétal	Fluxant végétal	1 cuve de 40 m ³	Fuite avec présence d'une source d'inflammation	Incendie	Le risque n'est pas retenu.		X	Le fluxant n'est pas un produit inflammable.
			Fuite de la cuve	Pollution des eaux et sols	Le stockage est réalisé sur rétention étanche suffisamment dimensionnée		X	
			Présence de la cuve dans un incendie	Explosion	Le risque est retenu dans le cadre de l'étude des effets dominos		X	
Fabrication de liants et d'émulsion	Matières premières (bitume, fluxant, amine, eau, etc.)	Usine de fabrication d'émulsion de bitume	Fuite au droit de l'usine	Pollution des eaux et sols	Le sol de l'usine est imperméabilisé (dalle béton). Les produits dangereux sont stockés sur rétention.		X	
			Fuite d'une canalisation avec présence d'une source d'inflammation	Incendie	Le scénario est majoré par les incendies cités ci-avant		X	

Opération - Installation	Entité dangereuse	Quantité ou Surface	Événement redouté	Phénomène dangereux	Justification	Scénario sélectionné pour modélisation		Observations
						OUI	NON	
Cuves de stockage d'émulsion de bitume	Émulsion de bitume	7 cuves de : - 3x 35T - 2x 80 m ³ - 2x 50/30 m ³	Fuite des cuves	Pollution des eaux et sols	Les stockages sont réalisés sur rétention étanche suffisamment dimensionnée. De plus, le produit se fige rapidement à l'air libre		X	
			Fuite d'une cuve avec présence d'une source d'inflammation	Incendie	Le risque n'est pas retenu car la solution aqueuse à température ambiante ne pourrait pas s'enflammer		X	
			Défaillance du système de réchauffage et présence d'une source d'inflammation dans la cuve	Explosion thermique	Le risque n'est pas retenu car la solution aqueuse n'est pas susceptible de générer d'atmosphère explosive		X	
Aire de chargement d'émulsion de bitume	Émulsion de bitume	Équivalente à un camion porteur citerne ou au réservoir d'une répandeuse (7 tonnes)	Fuite au chargement	Pollution des eaux et sols	Les chargements se font sur rétention, les risques de pollution des eaux restent limités		X	
			Défaillance du système de réchauffage et présence d'une source d'inflammation dans la cuve	Explosion thermique	Le risque n'est pas retenu compte tenu du faible temps de stockage de l'émulsion dans le camion		X	
Aire de dépotage de GNR	GNR	Équivalente à un camion de dépotage (2 500 l, 2 livraisons/an)	Fuite au dépotage avec présence d'une source d'inflammation	Incendie	Le risque n'est pas retenu compte tenu du faible temps de présence du camion sur le site		X	

Opération - Installation	Entité dangereuse	Quantité ou Surface	Événement redouté	Phénomène dangereux	Justification	Scénario sélectionné pour modélisation		Observations
						OUI	NON	
				Explosion thermique	Compte tenu de la faible volatilité du GNR, le risque n'est pas retenu		X	
			Fuite au dépotage	Pollution des eaux et sols	Les dépotages se font sur rétention et les eaux de ruissellement sont dirigées vers un séparateur à hydrocarbures, les risques de pollution des eaux restent limités		X	
			Présence d'une source d'inflammation dans le camion	Explosion thermique	Le risque n'est pas retenu compte tenu du faible temps de présence du camion sur le site		X	
			Présence du camion dans un incendie	Explosion pneumatique	Le risque n'est pas retenu compte tenu du faible temps de présence du camion sur le site		X	
Cuve de stockage de GNR	GNR	1 cuve de 2 500 l	Fuite avec présence d'une source d'inflammation	Incendie	Le risque est retenu compte tenu du caractère inflammable du produit	X		
			Fuite de la cuve	Pollution des eaux et sols	Le stockage est réalisé sur rétention étanche suffisamment dimensionnée		X	
			Présence de la cuve dans un incendie	Explosion	Le risque est retenu compte tenu du caractère inflammable du produit	X		

À noter, qu'en cas de fuite de la cuve de 5 m³ d'acide chlorhydrique de la rétention CR3 (d'une surface de 52 m²), cela n'aurait pas d'impact sur la cuve de bitume située dans la même rétention. En effet, en cas de fuite d'acide chlorhydrique (due à une détérioration de ces deux enveloppes), l'acide serait confiné à l'intérieur de la rétention. En tenant compte de la présence de la cuve de bitume installée sur un radier de 19 cm d'épaisseur et de surface d'environ 12 m², le volume d'acide chlorhydrique répandu occuperait une hauteur d'environ 17 cm hauteur, et n'attaquerait donc pas la cuve de bitume.

Conclusions :

Les potentiels de dangers afférents aux opérations concernent le GNR et le fluxant. Elles mettent en évidence deux grandes catégories d'événements redoutés :

- Les incendies suite à la présence d'une source d'ignition à proximité d'un liquide inflammable,
- Les explosions suite à la présence d'une source d'ignition dans une atmosphère explosive.

3.6 Potentiels de dangers liés aux pertes d'utilité

Seuls le GNR et le fluxant sont retenus comme potentiels de dangers au vu de leurs caractéristiques et des quantités stockées.

L'électricité n'est pas retenue comme potentiel de dangers.

3.7 Cartographie des potentiels de dangers

Les potentiels de dangers retenus dans l'étude sont présentés à la figure suivante.

4 Réduction des potentiels de dangers

L'INERIS propose 4 principes pour l'amélioration de la sécurité¹ :

- Le principe de substitution : substituer les produits dangereux utilisés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux,
- Le principe d'intensification : intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre. Il s'agit, par exemple, de réduire le volume des équipements au sein desquels le potentiel de danger est important, par exemple minimiser les volumes de stockage. Dans le cas d'une augmentation des approvisionnements, la question du transfert des risques éventuels doit être posée en parallèle, notamment par une augmentation du transport ou des opérations de transfert de matières dangereuses,
- Le principe d'atténuation : définir des conditions opératoires ou de stockage (température et pression par exemple) moins dangereuses.
- Le principe de limitation des effets : concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un évènement accidentel, par exemple en minimisant la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou en réalisant une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la surpression par exemple).

4.1 Principe de substitution

Le bitume est l'une des matières premières principales du site. Elle constitue la base de l'activité du site ne peut pas être remplacée. De même, les autres substances entrant dans la composition des formules ne peuvent être remplacées à l'exception du fluxant (voir paragraphe 3.4 ci-avant).

Les produits dangereux utilisés sont systématiquement remplacés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux (amélioration continue).

4.2 Principe d'intensification

Les installations présentant un potentiel de dangers ont été dimensionnées selon le retour d'expérience de l'exploitant afin de rendre son activité économiquement viable.

4.3 Principe d'atténuation

La capacité de stockage de matières premières a été dimensionnée pour avoir un équilibre entre turn-over des produits, temps de stockage et besoins de production.

¹ Rapports DRA-35 sur « la formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs » et Ω 9 du 10 avril 2006 sur « l'étude de dangers d'une installation classée »

De même, le stockage des matières premières sur site permet de réduire la fréquence des approvisionnements et les risques en matière de transport qui y sont associés.

Les quantités de bitume et d'émulsion de bitume stockées sur le site correspondent aux quantités nécessaires au bon fonctionnement général du site en fonction des chantiers à fournir.

Dans le cadre de son activité, l'exploitant conditionne les 210 m³ de bitume nécessaire dans deux cuves, dont une de 150 m³.

La quantité de GNR présente sur le site correspond à la quantité nécessaire pour assurer le trafic des engins sur site. La quantité d'huile thermique stockée permet d'assurer le réchauffement des deux cuves de bitume uniquement, la chaudière à fioul ayant été remplacée par une chaudière électrique.

4.4 Principe de limitation des effets

Les activités du site sont organisées de sorte à limiter les risques accidentels et sont réparties au sein de rétentions différentes, dimensionnées de façon adéquates :

- Les rétentions CR4 (121 m³) et CR5 (145 m³) pour les cuves d'émulsion,
- La rétention CR1 (157 m³) pour la plus grande cuve de bitume,
- Les rétentions CR2 (45 m³ et 43 m³) pour les cuves de fluxant,
- La rétention CR3 (60 m³) pour la seconde cuve de bitume et pour la cuve double enveloppe d'acide,
- La rétention de la cuve de GNR (3 m³),
- Les caniveaux de rétention CP (27 m³).

5 Modélisation des phénomènes dangereux

5.1 Méthodes et moyens de calcul mis en application

5.1.1 Méthodologie de calcul de flux thermique

La feuille de calcul issue du document « Modélisation des effets thermiques dus à un feu de nappe d'hydrocarbures liquides » – GTDLI (circulaire du 31 janvier 2007, abrogée par la circulaire du 10 mai 2010) ne s'applique qu'aux liquides de catégorie B et C et à l'éthanol et n'est donc pas exploitable en l'état pour l'incendie de GNR.

Par conséquent, cette feuille de calcul a été modifiée (pour les débits massiques de combustion et les masses volumiques gazeuses) afin de pouvoir s'appliquer à ces types de liquides peu inflammables. Cette méthodologie a été utilisée par Antea Group et acceptée par l'administration sur des études de dangers relatives à des chaufferies urbaines fonctionnant au GNR.

Les caractéristiques de combustion des produits sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 6. Caractéristiques de combustion des produits

Matériaux	Caractéristiques de combustion			
	Débit massique de combustion (g/m ² /s)	Source/justification	Masse volumique gazeuse (kg/m ³)	Source / justification
GNR	34	UFIP	23,1	Guide bleu de l'UFIP
Fluxant	55	UFIP	3,5	Guide GTDLI

À défaut de valeurs pour le fluxant, celui-ci est assimilé à l'hydrocarbure défini dans le guide GTDLI.

5.1.2 Méthodologie de calculs d'explosion

La méthode présentée dans le Guide du GTDLI intitulé « Modélisation des effets de surpression dus à une explosion de bac atmosphérique » de mai 2006 est appliquée. Cette méthode s'applique aux cuves verticales.

NOTA : les formules du GTDLI peuvent être reprises en les adaptant à des cuves horizontales prenant : un diamètre DEQU égal à la hauteur des cuves et une hauteur HEQU égale à la longueur des cuves (en assimilant des cuves horizontales à des cuves verticales « couchées »).

Les distances d'effets de surpression (d) sont définies suivant la formule :

$$d_i = \lambda_i \cdot \left[\frac{0,25 \cdot \pi \cdot (1-F)}{Q_{TNT} \cdot (\gamma-1)} \right]^{(1/3)} \cdot [(PECL - PATM) \cdot DEQU^2 \cdot HEQU]^{(1/3)}$$

Où :

- DEQU : Diamètre du bac (m),
- HEQU : Hauteur du bac (m),
- PECL : Pression absolue d'éclatement (Pa),
- PATM : Pression atmosphérique (Pa),
- F : Facteur d'énergie de distribution de fragmentation,
- γ : Rapport des chaleurs spécifiques.

Eu égard au faible niveau de pression atteint, la profession et les experts s'accordent pour considérer :

$\gamma = 1,314$

Le facteur de distribution d'énergie de fragmentation F = 0,6 (valeur fournie par le GTDLI).

Selon l'INERIS, la pression d'éclatement pour les bacs atmosphériques varie entre 0,5 bar et 1 bar relatif. Sur la base de toutes ces considérations, le GTDLI propose :

- Pour les bacs dont le rapport r = Hauteur / Diamètre est supérieur à 1, la Pression d'éclatement sera prise égale à 1 bar relatif,
- Pour les bacs dont le rapport r est inférieur ou égal à 1, la Pression d'éclatement sera prise égale à 0,5 bar relatif

En considérant l'abaque du TM5-1300 (équivalence TNT),

- Pour les bacs dont le rapport H/D est inférieur ou égal à 1 :

$d_i = \lambda_i \cdot 4,74 \cdot 10^{-3} \cdot [(PATM \cdot DEQU^2 \cdot HEQU)]^{1/3}$

- Pour les bacs dont le rapport H/D est supérieur à 1 :

$$d_i = \lambda_i \cdot 5,98 \cdot 10^{-3} \cdot [(PATM \cdot DEQU^2 \cdot HEQU)]^{1/3}$$

Ainsi, les formules simplifiées obtenues sont présentées ci-après :

- pour les bacs dont le rapport H/D est inférieur ou égal à 1 :

Surpression (mbar)	Distance réduite λ (Abaque TM5-1300) (m)				
200 (SELS)	7,6	d_{200}	=	0,036	· [(PATM · DEQU ² · HEQU)] ^(1/3)
140 (SEL)	10,1	d_{140}	=	0,048	
50 (SEI)	22	d_{50}	=	0,104	

- pour les bacs dont le rapport H/D est supérieur à 1 :

Surpression (mbar)	Distance réduite λ (Abaque TM5-1300) (m)				
200 (SELS)	7,6	d_{200}	=	0,045	· [(PATM · DEQU ² · HEQU)] ^(1/3)
140 (SEL)	10,1	d_{140}	=	0,060	
50 (SEI)	22	d_{50}	=	0,131	

5.2 Seuils d'effets utilisés

Les seuils retenus sont ceux définis dans « l'arrêté ministériel relatif l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation » du 29 septembre 2005.

5.2.1 Effets thermiques

Les effets d'un incendie s'apprécient en termes de flux thermique reçu par une surface exposée. Les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques pour les installations classées sont données dans le tableau ci-après, suivant que l'on analyse ces effets sur les personnes ou les biens.

Tableau 7. Seuils des effets thermiques

Effets prévisibles sur les structures	Effets prévisibles sur l'homme	Flux thermique (kW/m ²)
Seuil des effets domino et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures	Seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à la zone de dangers très graves pour la vie humaine	8
Seuil des destructions de vitres significatives	Seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine	5

Effets prévisibles sur les structures	Effets prévisibles sur l'homme	Flux thermique (kW/m ²)
-	Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	3

5.2.2 Effets de surpression

Les effets d'un phénomène de type explosion s'apprécient essentiellement en termes de surpressions sur les cibles exposées (structures ou personnes). Les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression retenues sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 8. Seuils des effets de surpression

Effets prévisibles sur les structures	Effets prévisibles sur l'homme	Surpression (mbar)
Seuil des effets dominos	Seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine	200
Seuil des dégâts graves sur les structures	Seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine	140
Seuil des dégâts légers sur les structures	Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	50
Seuil des destructions significatives de vitres (*)	Seuil des effets correspondant à la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme (SEInd)	20

(*) ce seuil est donné à titre indicatif car utilisé dans le cadre des Plans de Prévention des Risques Technologiques des sites classés SEVESO

5.3 Calculs des zones d'effets liées aux phénomènes dangereux retenus

À la suite de l'analyse des potentiels de dangers, réalisée dans les paragraphes précédents, les phénomènes dangereux retenus pour la suite de l'étude sont récapitulés dans le tableau suivant.

Tableau 9. Synthèse des phénomènes dangereux retenus

PhD n°	Phénomènes dangereux	Effets estimés
PhD 1	Incendie de la rétention de GNR	Thermique
PhD 2	Incendie de la rétention CR 2 de la cuve de stockage de fluxant inflammable	Thermique
PhD 3	Explosion de la cuve de stockage de GNR	Surpression
PhD 4	Explosion d'une cuve de stockage de fluxant inflammable	Surpression

PhD n°	Phénomènes dangereux	Effets estimés
PhD 5	Incendie au niveau de l'aire de dépotage	Incendie

5.3.1 PhD 1 – Incendie de la rétention de la cuve de GNR

Le scénario étudié est l'incendie dans la rétention de la cuve de GNR.

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Débit massique de combustion (34 g/m²/s),
- Masse volumique gaz (23,1 kg/m³),
- Surface en feu : 10 m² (5 m x 2 m),
- Hauteur de flamme : 3 m.

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'incendie sont présentées dans le tableau suivant. Les zones d'effets SEL et SEI restent à l'intérieur des limites du site.

Tableau 10. Distances d'effets relatives à PhD 1

Phénomènes dangereux (PhD)		Distances d'effets thermiques données à partir des bords de la zone en feu (m)		
N°	Intitulé	SEI (3 kW/m ²)	SEL (5 kW/m ²)	SELS (8 kW/m ²)
PhD 1	Incendie (feu de nappe) dans la rétention de GNR	L = 15 m l = non atteint	L = 10 m l = non atteint	L = non atteint l = non atteint

L : longueur / l : largeur / NA : non atteint

La cartographie des zones d'effets est présentée à la figure suivante.



Figure 7. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 1 (incendie de la rétention de GNR)

5.3.2 PhD 2 – Incendie de la rétention CR2 (fluxant inflammable)

Le scénario étudié sont les incendies dans la rétention CR2 qui accueillent la cuve de stockage de fluxant inflammable de 40 m³.

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Débit massique de combustion (55 g/m²/s),
- Masse volumique gaz (3,5 kg/m³),
- Surface en feu : 22,5 m² (4,9 m x 4,6 m) et 21,6 m² (4,7 m x 4,6 m),
- Hauteur de flamme : 4 m.

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'incendie sont présentées dans le tableau suivant. Les zones d'effets SELS et SEL restent à l'intérieur des limites du site. La zone d'effets SEI sort des limites du site et empiète uniquement sur une voie de la zone industrielle.

Tableau 11. Distances d'effets relatives à PhD 2 (incendie de la rétention CR2 du fluxant inflammable)

Phénomènes dangereux (PhD)		Surface de la rétention	Distances d'effets thermiques données à partir des bords de la zone en feu (m)		
N°	Intitulé		SEI (3 kW/m ²)	SEL (5 kW/m ²)	SELS (8 kW/m ²)
PhD 2	Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant inflammable de 40 m ³	22,5 m ²	L = 20 I = 20	L = 15 I = 15	L = 15 I = 15

L : longueur / I : largeur / NA : non atteint

La cartographie des zones d'effets est présentée à la figure suivante.



Figure 8. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 2 (incendie de la rétention CR2 du fluxant inflammable)

5.3.3 PhD 3 - Explosion de la cuve de stockage de GNR

Le scénario étudié est l'explosion du ciel gazeux de la cuve de stockage de GNR, suite à la présence d'une source d'ignition dans la cuve.

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Stockage de GNR de 2 500 l,
- Cuve horizontale,
- Diamètre (équivalent à la hauteur H dans le calcul car la cuve est horizontale) : 1,27 m,
- Longueur (équivalent au diamètre D dans le calcul car la cuve est horizontale) : 2 m,
- Pression d'éclatement de la cuve : 0,5 bar (rapport H/D < 1).

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'incendie sont présentées dans le tableau suivant. Elles sont à compter depuis le centre de la cuve. Aucune zone d'effets ne sort des limites du site.

Tableau 12. Distances d'effets relatives à PhD 3

Phénomènes dangereux (PhD)		Distances d'effets de surpression données à partir du centre de la cuve/ou du compartiment (m)			
N°	Intitulé	SEInd(*) (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)
PhD 3	Explosion de la cuve de stockage de GNR	16	8	4	3

(*) ce seuil est donné à titre indicatif car utilisé dans le cadre des Plans de Prévention des Risques Technologiques des sites classés SEVESO



Figure 9. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 3 (explosion de la cuve de GNR)

5.3.4 PhD 4 - Explosion de la cuve de stockage de fluxant inflammable

Le scénario étudié est l'explosion du ciel gazeux d'une cuve de stockage de fluxant, suite à la présence d'une source d'ignition dans la cuve.

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Stockage de fluxant inflammable de 40 m³,
- Cuve verticale,
- Diamètre : 3 m,
- Hauteur : 6,1 m,
- Pression d'éclatement de la cuve : 1 bar (rapport H/D > 1).

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'incendie sont présentées dans le tableau suivant. Elles sont à compter depuis le centre de la cuve. Seule la zone d'effets SEI sort des limites du site et empiète sur les voies de circulation de la zone industrielle.

Tableau 13. Distances d'effets relatives à PhD 4

Phénomènes dangereux (PhD)		Distances d'effets de surpression données à partir du centre de la cuve/ou du compartiment (m)			
N°	Intitulé	SEInd (*) (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)
PhD 4	Explosion de la cuve de stockage de fluxant inflammable de 40 m ³	44	22	11	8

(*) ce seuil est donné à titre indicatif car utilisé dans le cadre des Plans de Prévention des Risques Technologiques des sites classés SEVESO



Figure 10. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 4 (explosion de la cuve de fluxant inflammable)

5.3.5 PhD 5 – Incendie au niveau de l'aire de dépotage

Le scénario étudié est l'incendie au niveau de l'aire de dépotage. Le scénario majorant est un incendie de fluxant inflammable (caractéristiques majorantes par rapport au bitume).

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Débit massique de combustion (55 g/m²/s),
- Masse volumique gaz (3,5 kg/m³),
- Surface en feu : 54 m² (18 m x 3 m),
- Hauteur de flamme : 2 m.

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'incendie sont présentées dans le tableau suivant. Les effets SEL et SEI sortent des limites du site et empiètent uniquement sur les voies de la zone industrielle.

Tableau 14. Distances d'effets relatives à PhD 5

Phénomènes dangereux (PhD)		Distances d'effets thermiques données à partir des bords de la zone en feu (m)		
N°	Intitulé	SEI (3 kW/m ²)	SEL (5 kW/m ²)	SELS (8 kW/m ²)
PhD 5	Incendie (feu de nappe) au niveau de l'aire de dépotage	L = 25 m l = 15 m	L = 20 m l = 10 m	L = 15 m l = non atteint

L : longueur / l : largeur / NA : non atteint

La cartographie des zones d'effets est présentée à la figure suivante.



Figure 11. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 5 (incendie au niveau de l'aire de dépôtage)

5.4 Synthèse des zones d'effets des phénomènes dangereux

Le tableau suivant donne pour chacun des phénomènes dangereux retenus :

- Les valeurs des zones d'effets,
- Les emprises des zones d'effets,
- Leur retenue ou non dans la suite de l'étude.

Il est rappelé que seuls les scénarii dont les zones d'effets sortent des limites du site (hors SEInd) sont conservés pour être cotés en gravité, probabilité et criticité.

Ainsi, à l'issue de la quantification des effets, les phénomènes dangereux retenus pour être étudiés au paragraphe 8 sont les suivants :

- **PhD 2 – Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant inflammable,**
- **PhD 4 – Explosion de la cuve de fluxant inflammable,**
- **PhD 5 – Incendie au niveau de l'aire de dépotage.**

Tableau 15. Synthèse des distances d'effets thermiques et de surpression

PhD	Intitulé	Zones d'effets (m)			Emprise des zones d'effets extérieure au site			Retenu dans le reste de l'étude	
		SEI	SEL	SELS	SEI	SEL	SELS	OUI	NON
1	Incendie de la rétention de la cuve de GNR	L = 15 m l = non atteint	L = 10 m l = non atteint	L = non atteint l = non atteint	Sans objet	Sans objet	Sans objet		X
2	Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant inflammable	L = 20 m l = 20 m	L = 15 m l = 15 m	L = 15 m l = 15 m	Voiries de la zone industrielle	Sans objet	Sans objet	X	
3	Explosion de la cuve de stockage de GNR	8	4	3	Sans objet	Sans objet	Sans objet		X
4	Explosion de la cuve de fluxant inflammable	22	11	8	Voiries de la zone industrielle	Sans objet	Sans objet	X	
5	Incendie au niveau de l'aire de dépotage	L = 25 m l = 15 m	L = 20 m l = 10 m	L = 15 m l = non atteint	Voiries de la zone industrielle	Voiries de la zone industrielle	Sans objet	X	

L : longueur / l : largeur / NA : non atteint

NOTA : les distances d'effets pour les feux de nappes sont à considérer depuis le bord de la zone en feu. Les distances d'effets pour les explosions sont à considérer depuis le centre de l'équipement.

6 Caractérisation de la cinétique des phénomènes dangereux retenus

En matière de cinétique des événements redoutés, l'article 8 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 indique que « la cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux ».

Dans le cas contraire, la cinétique est considérée comme rapide.

Tous les scénarii retenus dans le cadre de l'établissement de Bressols sont qualifiés de cinétique rapide.

7 Effets dominos

7.1 Généralités et seuils retenus

La définition retenue pour un effet domino est la suivante : « Action d'un phénomène accidentel affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un phénomène accidentel sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des conséquences. »

Les valeurs d'effets à partir desquelles un effet domino sur les installations voisines est à examiner sont celles de l'arrêté du 29 septembre 2005, soit :

- 8 kW/m² pour les effets thermiques,
- 200 mbar pour les effets de surpression.

7.2 Effets dominos internes

7.2.1 Indentification des possibilité d'effets dominos internes

Pour chaque phénomène dangereux modélisé, on identifie les installations internes au site susceptibles d'être atteintes par les zones d'effet domino définies précédemment (8 kW/m² ou 200 mbar).

Les effets dominos ont été évalués pour les phénomènes dangereux retenus et sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 16. Zones des effets dominos

N° PhD	Phénomène dangereux	Type d'effet	Distance maximale d'effets dominos	Cibles potentiellement comprises dans la zone des effets dominos	Conséquences
1	Incendie de la rétention de la cuve de GNR	Thermique	Non atteint	Aucune	Sans objet
2	Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant inflammable	Thermique	15 m	Usine de liants, cuves de bitume et autres cuves	Explosion des cuves de bitume suivie d'un incendie : scénario étudié dans la suite de l'étude Explosion de la cuve de fluxant végétal suivie d'un incendie : scénario étudié dans la suite de l'étude Fuite de produits (acide, etc.) dans une rétention
3	Explosion de la cuve de GNR	Surpression	4 m	Cuves d'émulsion de bitume	Fuite des cuves d'émulsion de bitume dans la rétention
4	Explosion de la cuve de fluxant inflammable	Surpression	8 m	Usine de liants, cuves de bitume et autres cuves	Fuite sur les cuves de bitume Fuite de produits (acide, etc.) dans une rétention
5	Incendie au niveau de l'aire de dépotage	Thermiques	L = 15 m l = non atteint	Usine de liants, cuves de bitume et autres cuves	Explosion des cuves de bitume suivi d'un incendie : scénario étudié dans la suite de l'étude Explosion de la cuve de fluxant inflammable suivie d'un incendie : scénario déjà pris en compte (PhD 4 et PhD 2) Explosion de la cuve de fluxant végétal suivie d'un incendie : scénario étudié dans la suite de l'étude Fuite sur les cuves de fluxant de 80 m ³ avec incendie de la rétention associée : scénario déjà pris en compte (PhD 2) Fuite de produits (acide, etc.) dans une rétention

7.2.2 Étude des effets dominos internes

Les effets dominos concernent :

- L'explosion des deux cuves de bitume prises dans un incendie, suivie d'un incendie,
- L'explosion de la cuve de fluxant végétal prise dans un incendie, suivie d'un incendie,
- L'incendie généralisé des rétentions CR1, CR2 et CR 3.

7.2.2.1 PhD 6 – Explosion de la cuve de bitume de 60 m³

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Stockage de bitume de 60 m³ avec un taux de remplissage minimum de 50 %,
- Cuve verticale,
- Diamètre : 3,2 m,
- Hauteur : 8 m,
- Pression d'éclatement de la cuve : 1 bar (rapport H/D > 1).

L'hypothèse de retenir un taux de remplissage de 50 % est une hypothèse plus majorante que pour un taux de remplissage de 100% (cuve pleine pour laquelle un ciel gazeux ne peut exister). Or, sur le site, une politique d'économie d'énergie est mise en place depuis plusieurs années :

- Soit les cuves sont vides et elles ne sont pas chauffées (période d'arrêt/d'entretien),
- Soit les cuves sont pleines, car c'est l'inertie de la masse qui permet de maintenir la température en plus de la chauffe électrique.

Pour la cuve de 60 m³, les commandes sont passées avant que le taux de remplissage de 50% soit atteint.

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'explosion sont présentées dans le tableau suivant. Elles sont à compter depuis le centre de la cuve. Aucune zone d'effet (hors SEInd) ne sort des limites du site (ce phénomène ne sera donc pas étudié en terme de gravité, probabilité et criticité).

Tableau 17. Distances d'effets relatives à PhD 6

Phénomènes dangereux (PhD)		Distances d'effets de surpression données à partir du centre de la cuve/ou du compartiment (m)			
N°	Intitulé	SEInd (*) (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)
PhD 6	Explosion de la cuve de stockage de bitume de 60 m ³	42	21	10	7

(*) ce seuil est donné à titre indicatif car utilisé dans le cadre des Plans de Prévention des Risques Technologiques des sites classés SEVESO



Figure 12. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 6 (explosion de la cuve de bitume de 60 m³)

7.2.2.2 PhD 7 – Explosion de la cuve de bitume de 150 m³

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Stockage de bitume de 150 m³ avec un taux de remplissage minimum de 50 %,
- Cuve verticale,
- Diamètre : 3,8 m,
- Hauteur : 14 m,
- Pression d'éclatement de la cuve : 1 bar (rapport H/D > 1).

L'hypothèse de retenir un taux de remplissage de 50 % est une hypothèse plus majorante que pour un taux de remplissage de 100% (cuve pleine pour laquelle un ciel gazeux ne peut exister). Or, sur le site, une politique d'économie d'énergie est mise en place depuis plusieurs années :

- Soit les cuves sont vides et elles ne sont pas chauffées (période d'arrêt/d'entretien),
- Soit les cuves sont pleines, car c'est l'inertie de la masse qui permet de maintenir la température en plus de la chauffe électrique.

Pour la cuve de 150 m³, la plupart du temps, les commandes de bitume sont passées avant que le volume de bitume dans la cuve soit inférieur à 100 m³.

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'explosion sont présentées dans le tableau suivant. Elles sont à compter depuis le centre de la cuve. Seule la zone d'effets SEI sort des limites du site et empiète sur les voiries de la zone industrielle et sur une partie du site voisin de COFRASUD (sans toucher de bâtiment).

Tableau 18. Distances d'effets relatives à PhD 7

Phénomènes dangereux (PhD)		Distances d'effets de surpression données à partir du centre de la cuve/ou du compartiment (m)			
N°	Intitulé	SEInd (*) (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)
PhD 7	Explosion de la cuve de stockage de bitume de 150 m ³	56	28	13	10

(*) ce seuil est donné à titre indicatif car utilisé dans le cadre des Plans de Prévention des Risques Technologiques des sites classés SEVESO

À noter que ce phénomène sera étudié en terme de gravité, probabilité et criticité (voir paragraphe 8 ci-après).

La cartographie des zones d'effets est présentée à la figure suivante.



Figure 13. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 7 (explosion de la cuve de bitume de 150 m³)

7.2.2.3 PhD 8 - Incendie de la rétention CR3

Le scénario étudié est l'incendie dans la rétention CR3 qui accueille 1 cuve de stockage de bitume (60 m³).

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Débit massique de combustion (22 g/m²/s),
- Masse volumique gaz (6,7 kg/m³),
- Surface en feu : 60 m² (10 m x 6 m),
- Hauteur de flamme : 4 m.

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'incendie sont précisées dans le tableau suivant. Seule la zone d'effets SEI sort des limites du site et empiète sur les voiries de la zone industrielle.

Tableau 19. Distances d'effets relatives à PhD 8

Phénomènes dangereux (PhD)		Distances d'effets thermiques données à partir des bords de la zone en feu (m)		
N°	Intitulé	SEI (3 kW/m ²)	SEL (5 kW/m ²)	SELS (8 kW/m ²)
PhD 8	Incendie (feu de nappe) dans la rétention CR3 de la cuve de bitume de 60 m ³ et de la cuve de GNR	L = 20 I = 15	L = 15 I = 15	L = 15 I = 10

L : longueur / I : largeur / NA : non atteint

À noter que ce phénomène sera étudié en terme de gravité, probabilité et criticité (voir paragraphe 8 ci-après).

La cartographie des zones d'effets est présentée à la figure suivante.



Figure 14. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 8 (incendie de la rétention CR3)

7.2.2.4 PhD 9 - Incendie de la rétention CR1

Le scénario étudié est l'incendie dans la rétention CR1 qui accueille la cuve de stockage de bitume de 150 m³.

Les principales hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Débit massique de combustion (22 g/m²/s),
- Masse volumique gaz (6,7 kg/m³),
- Surface en feu : 84 m² (12 m x 7 m),
- Hauteur de flamme : 4 m.

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'incendie sont présentées dans le tableau suivant. Les effets SELS, SEL et SEI sortent des limites du site et empiètent uniquement sur les voiries de la zone industrielle.

Tableau 20. Distances d'effets relatives à PhD 9

Phénomènes dangereux (PhD)		Distances d'effets thermiques données à partir des bords de la zone en feu (m)		
N°	Intitulé	SEI (3 kW/m ²)	SEL (5 kW/m ²)	SELS (8 kW/m ²)
PhD 9	Incendie (feu de nappe) dans la rétention CR1 de la cuve de bitume de 150 m ³	L = 20 I = 15	L = 15 I = 10	L = 15 I = 10

L : longueur / I : largeur / NA : non atteint

La cartographie des zones d'effets est présentée à la figure suivante.



Figure 15. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 9 (incendie de la rétention CR1)

7.2.2.5 PhD 10 – Explosion de la cuve de fluxant végétal

Les zones d'effets sont identiques à celles générées par PhD 4 (explosion de la cuve de fluxant inflammable) et sont présentées dans le tableau suivant. Elles sont à compter depuis le centre de la cuve. Seule la zone d'effets SEI sort des limites du site et empiète sur les voiries de circulation de la zone industrielle.

Tableau 21. Distances d'effets relatives à PhD 4

Phénomènes dangereux (PhD)		Distances d'effets de surpression données à partir du centre de la cuve/ou du compartiment (m)			
N°	Intitulé	SEInd (*) (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)
PhD 10	Explosion de la cuve de stockage de fluxant végétal de 40 m ³	44	22	11	8

(*) ce seuil est donné à titre indicatif car utilisé dans le cadre des Plans de Prévention des Risques Technologiques des sites classés SEVESO

À noter que ce phénomène sera étudié en terme de gravité, probabilité et criticité (voir paragraphe 8 ci-après).

La cartographie des zones d'effets est présentée à la figure suivante.



Figure 16. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 10 (explosion de la cuve de fluxant végétal)

7.2.2.6 PhD 11 - Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant végétal

Les zones d'effets sont identiques à celles générées par PhD 2 (incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant inflammable) et sont présentées dans le tableau suivant (même si la surface de cette rétention est légèrement inférieure à celle de la cuve de fluxant inflammable).

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'incendie sont présentées dans le tableau suivant. Les zones d'effets SELS et SEL restent à l'intérieur des limites du site. La zone d'effets SEI sort des limites du site et empiète uniquement sur les voies de la zone industrielle.

Tableau 22. Distances d'effets relatives à PhD 11 (incendie de la rétention CR2 du fluxant végétal)

Phénomènes dangereux (PhD)		Surface de la rétention	Distances d'effets thermiques données à partir des bords de la zone en feu (m)		
N°	Intitulé		SEI (3 kW/m ²)	SEL (5 kW/m ²)	SELS (8 kW/m ²)
PhD 11	Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant végétal de 40 m ³	21,6 m ²	L = 20 I = 20	L = 15 I = 15	L = 15 I = 15

L : longueur / I : largeur / NA : non atteint

À noter que ce phénomène sera étudié en terme de gravité, probabilité et criticité (voir paragraphe 8 ci-après).

La cartographie des zones d'effets est présentée à la figure suivante.



Figure 17. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 11 (incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant végétal)

7.2.2.7 PhD 12 – Incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3

Le scénario d'incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3 est étudié. La surface en feu est de 188 m² (60 + 84 + 22 + 22). Les zones d'effets sont calculées en prenant comme hypothèses des valeurs moyennes de combustion (calculées à partir des ratios des surfaces ou des volumes) des trois phénomènes dangereux, comme présenté dans le tableau suivant.

Tableau 23. Hypothèses en cas d'incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3

Paramètres	CR1	CR3	CR2	Valeur retenue
Débit massique de combustion (g/m ² /s)	22	22	55	30 (calculé au ratio des surfaces)
Masse volumique gaz (kg/m ³)	6,7	6,7	3,5	5,84 (calculé au ratio des volumes)
Surface en feu (m ²)	60	84	44	188 (somme des surfaces)
Hauteur de flamme	4	4	5	4,24 (calculé au ratio des surfaces)
Volume des contenants (m ³)	65	150	80	Sans objet

Les distances d'effets associées à ce phénomène d'incendie sont précisées dans le tableau suivant. Les zones d'effets :

- SELS sort des limites du site et empiète uniquement sur les voies de la zone industrielle,
- SEL sort des limites du site et empiète sur les voies de la zone industrielle et sur une partie du site COFRASUD au Nord (sans toucher de bâtiment),
- SEI sort des limites du site et empiète sur les voies de la zone industrielle, sur une partie du site COFRASUD au Nord (sans toucher de bâtiment) et sur une partie du site COFRASUD à l'Ouest (sans toucher de bâtiment).

Tableau 24. Distance relatives à PhD 12 (incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3)

Phénomène dangereux étudié	Distances d'effets thermiques données à partir des bords de la zone en feu (m)		
	SEI (3 kW/m ²)	SEL (5 kW/m ²)	SELS (8 kW/m ²)
Incendie généralisé à CR1, CR2 et CR 3	L = 30 m l = 25 m	L = 25 m l = 20 m	L = 20 m l = 15 m

L : longueur / l : largeur / NA : non atteint

L'évaluation des effets toxiques associés aux fumées émises lors de l'incendie n'est pas réalisée car les produits de combustion des matériaux mis en jeu (bitume principalement) sont essentiellement des suies, de la vapeur d'eau et des oxydes de carbone (selon les fiches de données de sécurité) avec des seuils de toxicité élevés. Ainsi, compte-tenu de ces éléments, l'incendie susceptible de se produire ne pourrait conduire à des effets toxiques notables au-delà de la proximité immédiate de la zone en feu. À noter que la visibilité pourrait, quant à elle, être réduite à proximité de l'incendie en raison des suies dégagées.

À noter que ce phénomène sera étudié en terme de gravité, probabilité et criticité (voir paragraphe 8 ci-après).



Figure 18. Cartographie des zones d'effets relatives à PhD 12 (incendie des rétentions CR1, CR2 et CR3)

7.3 Effets dominos externes

7.3.1 Installations du site donneuses

Pour tous les phénomènes dangereux étudiés, seuls les PhD 9 (incendie de la rétention CR1) et PhD 12 (incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3) génèrent une zone d'effets dominos qui empiète sur les voiries, sans toucher de zone de stationnement.

Il n'y a donc pas d'effets dominos à l'extérieur du site à prévoir.

7.3.2 Installations du site receveuses

Comme précisé précédemment dans l'étude, les établissements industriels aux abords du site exercent en majorité des activités de transport logistique.

L'ICPE la plus proche est située à 360 m au sud-est (ITM Logistique). Comme précédemment étudié, les autres installations industrielles situées à proximité du site ne présentent pas de risque particulier d'incendie ou d'explosion.

Le site n'est donc pas concerné par un risque externe particulier (incendie / explosion) susceptible d'avoir un effet sur ses installations.

8 Caractérisation des phénomènes dangereux retenus en termes de gravité, de probabilité et de criticité

À l'issue des modélisations des phénomènes dangereux retenus (y compris ceux générés par effet domino), les phénomènes dangereux retenus pour être cotés en gravité, probabilité et criticité sont les suivants :

- PhD 2 (Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant inflammable),
- PhD 4 (Explosion de la cuve de fluxant inflammable),
- PhD 5 (Incendie au niveau de l'aire de dépotage),
- PhD 7 (Explosion de la cuve de bitume de 150 m³),
- PhD 8 (Incendie de la rétention CR3),
- PhD 9 (Incendie de la rétention CR1),
- PhD 10 (Explosion de la cuve de fluxant végétal),
- PhD 11 (Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant végétal),
- PhD 12 (Incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3).

8.1 Critères retenus pour la hiérarchisation des risques

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

8.1.1 Définition de l'échelle de gravité

L'échelle de cotation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 25. Échelle de gravité prise en compte

Niveau de gravité	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées

Niveau de gravité	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

À noter que, pour le calcul de la gravité, les distances des zones d'effets des différents phénomènes, obtenues après modélisations, ont été représentées sur différentes cartes permettant de valider pour chaque effet le dépassement ou non des limites du site. Le comptage des populations exposées n'est réalisé qu'en cas de sortie des effets hors des limites du site.

8.1.2 Définition de l'échelle de probabilité

L'échelle de cotation de la probabilité est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 26. Échelle de probabilité prise en compte

Classe de probabilité / Type d'appréciation	E	D	C	B	A
Qualitative (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants)	« 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	« événement très improbable » : s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	« événement improbable » : un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	« événement probable » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	« événement courant » : 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
Semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté				
Quantitative (par unité et par an)		10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²

8.1.3 Matrice de criticité retenue

Les phénomènes dangereux sont ensuite positionnés dans la matrice de criticité publiée dans la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

Cette matrice est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 27. Grille de criticité prise en compte

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Catastrophique	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge
Important	Jaune	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge
Sérieux	Vert	Vert	Jaune	Jaune	Rouge
Modéré	Vert	Vert	Vert	Vert	Jaune

Il est rappelé que :

- Les niveaux de criticité correspondant aux zones rouges sont jugés inacceptables et des mesures compensatoires doivent être prises pour réduire la gravité et/ou la probabilité du phénomène dangereux,
- Les niveaux de criticité associés aux zones jaunes correspondent à une situation où une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation,
- Les niveaux de criticité associés à la zone verte sont dits « acceptables ».

8.2 Principes pour l'évaluation de la gravité des phénomènes dangereux

Le décompte du nombre de personnes présentes dans chacune des zones d'effets est effectué en s'appuyant notamment sur la fiche n°1 annexée à la circulaire du 10 mai 2010 du Ministère en charge de l'Environnement. Les données prises en compte pour la cotation de la gravité sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 28. Nombres de personnes considérées pour la cotation de la gravité

Zone	Nombres de personnes considérées
Maison d'habitation individuelle	2,5 personnes par habitation
Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) :	1 personne par tranche de 100 ha
Terrains aménagés mais peu fréquentés (jardins et zones horticoles, vignes, zones de pêche, gares de triage ...) :	1 personne par tranche de 10 ha
Terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés (parkings, parcs et jardins publics, zones de baignades surveillées, terrains de sport (sans gradin néanmoins...) :	Capacité du terrain et a minima 10 personnes à l'hectare
Habitat urbain Collectif ≤ R+2	Entre 400 et 600 personnes par ha

Zone	Nombres de personnes considérées
Habitat urbain Collectif > R+2	Entre 600 et 1 000 personnes par ha
Route départementale	0,4 personne par km par tranche de 100 véhicules/jour
ERP	Capacité d'accueil

Dans les cas où les critères de l'échelle (effets létaux significatifs, premiers effets létaux, effets irréversibles) ne conduisent pas à la même classe de gravité, c'est la classe la plus grave qui est retenue.

8.3 Application de la méthode aux phénomènes dangereux retenus

8.3.1 Évaluation des gravités

Aucune information n'est disponible sur le trafic des voiries de la zone industrielle. Aussi, il est proposé de retenir le nombre d'employés des sites qui sont desservis par les voiries impactées par les zones d'effets des phénomènes dangereux retenus :

- CENCIGH : moins de 20 salariés,
- COFRASUD (Nord et Ouest) : moins de 50 salariés,
- NEOTEC : moins de 50 salariés.

De manière volontairement pénalisante, on retient 150 personnes qui rentrent chez le midi pour déjeuner, soit un trafic total de 600 véhicules par jour, soit $0,4 \times 600 / 100 = 2,4$ personne par kilomètre exposé dans la zone d'effet étudiée.

Pour le PhD 7 (explosion de la cuve de bitume de 150 m³), la zone d'effets SEI empiète sur une partie du site COFRASUD (zone de stockage de matériaux), sans toucher le bâtiment. La société COFRASUD a été contactée par EUROVIA. Celle-ci lui a bien confirmé qu'il n'y a jamais plus de 10 salariés dans les zones exposées. En effet, la société emploie 30 salariés, dont 20 sont dans les bureaux situés hors de la zone d'exposition. Les 10 salariés restant sont répartis sur l'ensemble des sites exploités par COFRASUD (à l'Ouest et au Nord), dont une toute petite partie se situe dans la zone d'effet exposée (site au Nord). Selon COFRASUD, 1 à 2 salariés sont présents environ 30 minutes par jour dans la zone concernée. Il est proposé de manière volontairement pénalisante de retenir « moins de 10 personnes exposées ».

Pour le PhD 12 (incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3), la zone d'effets SEI empiète sur une partie du site COFRASUD à l'Ouest, qui correspond à une zone de stockage de matériaux (bois, laine de verre, etc.), sans toucher de bâtiment. Il est proposé de manière volontairement pénalisante de retenir « moins de 10 personnes exposées ».

L'évaluation des gravités est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 29. Détermination de la gravité des phénomènes dangereux retenus

PhD	Intitulé	Gravité			Critère de gravité retenu
		Nombre de personnes en zone SEI	Nombre de personnes en zone SEL	Nombre de personnes en zone SELS	
2	Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant inflammable	40 m de voiries, soit 40 x 2,4 / 1 000 = 0,1 personne	Effets contenus au sein des limites du site	Effets contenus au sein des limites du site	Modéré
4	Explosion de la cuve de fluxant inflammable	50 m de voiries, soit 50 x 2,4 / 1 000 = 0,12 personne	Effets contenus au sein des limites du site	Effets contenus au sein des limites du site	Modéré
5	Incendie au niveau de l'aire de dépotage	100 m de voiries, soit 100 x 2,4 / 1 000 = 0,24 personne	60 m de voiries, soit 60 x 2,4 / 1 000 = 0,14 personne	Effets contenus au sein des limites du site	Sérieux
7	Explosion de la cuve de bitume de 150 m ³	60 m de voiries, soit 60 x 2,4 / 1 000 = 0,14 personne Une partie du site COFRASUD (< 10 personnes)	Effets contenus au sein des limites du site	Effets contenus au sein des limites du site	Sérieux
8	Incendie de la rétention CR3	45 m de voiries, soit 45 x 2,4 / 1 000 = 0,11 personne	Effets contenus au sein des limites du site	Effets contenus au sein des limites du site	Modéré
9	Incendie de la rétention CR1	75 m de voiries, soit 75 x 2,4 / 1 000 = 0,18 personne	20 m de voiries, soit 20 x 2,4 / 1 000 = 0,05 personne	20 m de voiries, soit 20 x 2,4 / 1 000 = 0,05 personne	Important
10	Explosion de la cuve de fluxant végétal	30 m de voiries, soit 60 x 2,4 / 1 000 = 0,07 personne	Effets contenus au sein des limites du site	Effets contenus au sein des limites du site	Modéré
11	Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant végétal	40 m de voiries, soit 40 x 2,4 / 1 000 = 0,1 personne	Effets contenus au sein des limites du site	Effets contenus au sein des limites du site	Modéré
12	Incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3	135 m de voiries, soit 135 x 2,4 / 1 000 = 0,26 personne Une partie du site COFRASUD au Nord (< 10 personnes) COFRASUD à l'Ouest (< 10 personnes)	110 m de voiries, soit 110 x 2,4 / 1 000 = 0,26 personne Une partie du site COFRASUD au Nord (< 10 personnes)	80 m de voiries, soit 80 x 2,4 / 1 000 = 0,19 personne	Catastrophique

8.3.2 Évaluation des probabilités

Les probabilités des scénarii d'accident, avec prise en compte des barrières de prévention, sont définies à partir des critères donnés dans le tableau suivant.

Tableau 30. Propositions de la cotation en probabilité

Définition	Traduction quantitative	Fréquence	Traduction qualitative			Probabilité
			Procédure	Contrôle permanent	Barrière	
Événement courant	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	1 fois / an	1	0	0	A
			0	1	0	
Événement probable	S'est produit et / ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	1 fois / 10 ans	1	1	0	B
			2	0	0	
			0	2	0	
Événement improbable	Un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	1 fois / 100 ans	0 ou plus	0 ou plus	1	C
Événement improbable	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctes réduisant significativement sa probabilité	1 fois / 1 000 ans	0 ou plus	0 ou plus	2	D
Événement possible mais extrêmement peu probable	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un grand nombre d'années et d'installations	1 fois / 10 000 ans	0 ou plus	0 ou plus	3 ou plus	E

En partant de la classe de probabilité la plus fréquente (probabilité A) et pour chaque scénario, on décote la probabilité d'une ou plusieurs lettres en fonction du nombre de barrières de prévention en place. Pour chaque scénario, le chemin le plus pénalisant (c'est-à-dire celui comportant le plus petit nombre de barrières) est retenu pour déterminer la probabilité.

Le tableau ci-après définit les probabilités retenues. Les justifications sont établies à partir des arbres nœuds papillons ci-après. Le chemin comportant le plus petit nombre de barrières est retenu.

Tableau 31. Cotation en probabilité des phénomènes dangereux retenus

PhD	Phénomène	Probabilité	Justification
2	Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant inflammable	C	1 barrière
			2 procédures
4	Explosion de la cuve de fluxant inflammable	C	1 barrière
			2 procédures
5	Incendie au niveau de l'aire de dépotage	C, ramené à D, compte tenu de la fréquence des dépotages (au maximum 1 par jour)	1 barrière
			2 procédures
7	Explosion de la cuve de bitume de 150 m ³	D	Cuve prise dans un incendie (C)
			1 barrière
8	Incendie de la rétention CR3	D	Cuve prise dans un incendie (C)
			1 barrière
9	Incendie de la rétention CR1	D	Cuve prise dans un incendie (C)
			1 barrière
10	Explosion de la cuve de fluxant végétal	D	Cuve prise dans un incendie (C)
			1 barrière
11	Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant végétal	D	Cuve prise dans un incendie (C)
			1 barrière
12	Incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3	D	Cuve prise dans un incendie (C)
			1 barrière

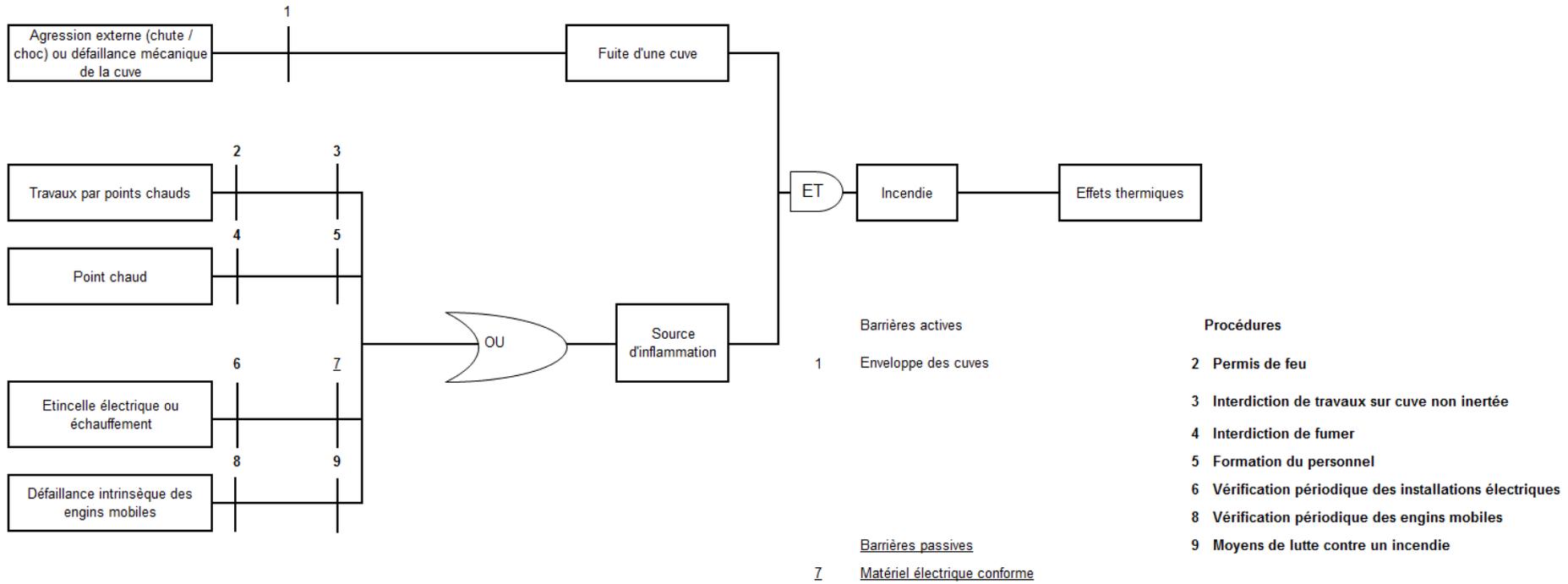


Figure 19. Arbres nœud papillon relatif au PhD 2

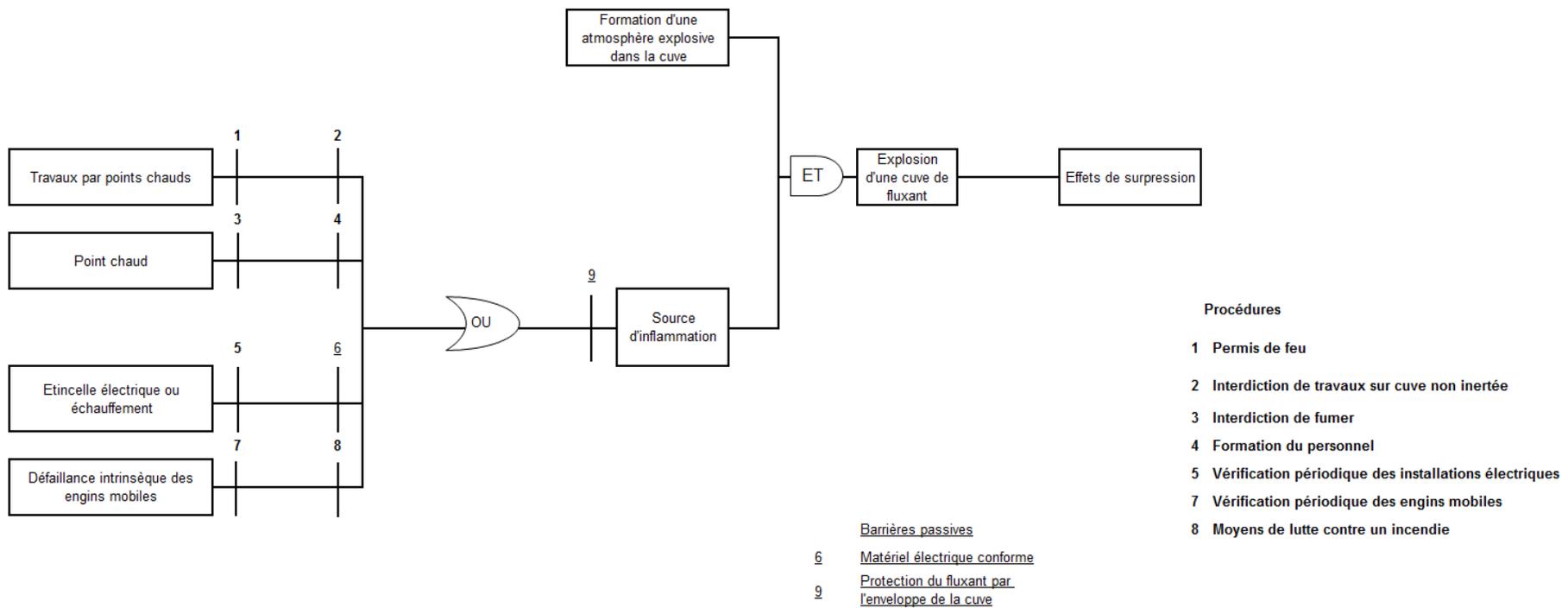


Figure 20. Arbre nœud papillon relatif au PhD 4

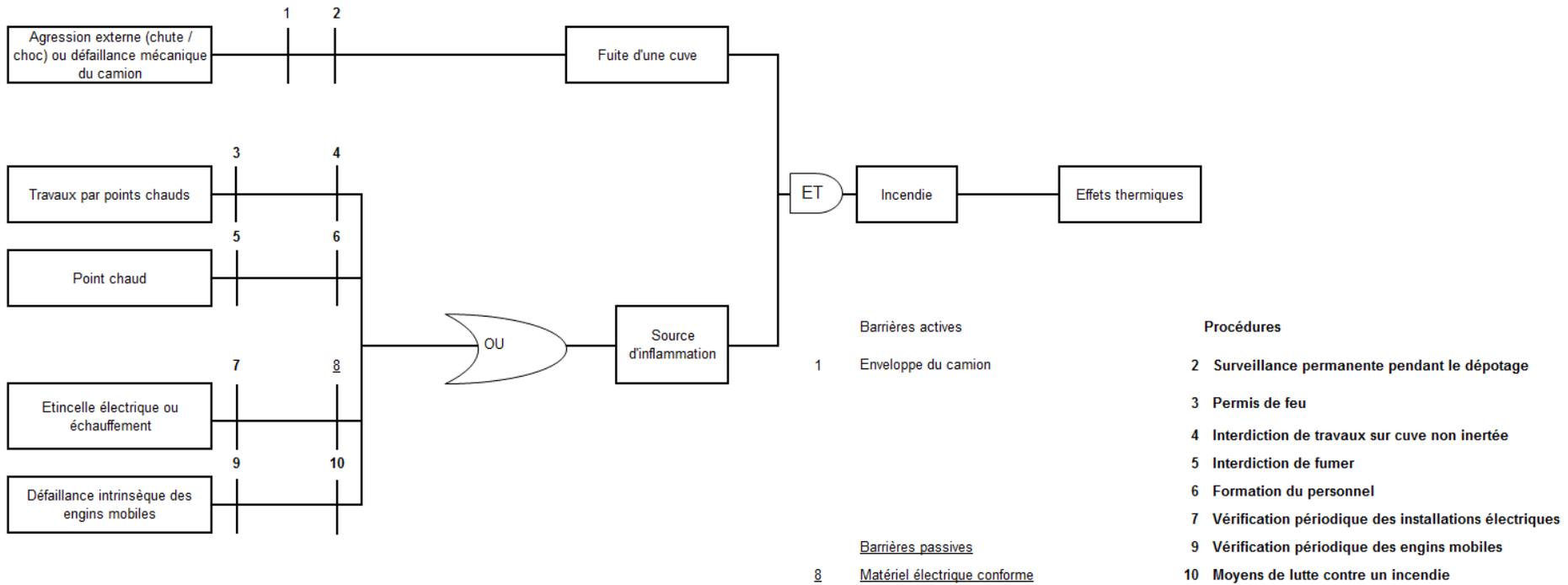
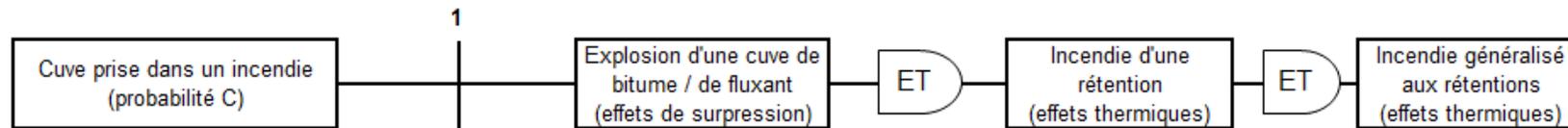


Figure 21. Arbre nœud papillon relatif au PhD 5



Procédures

1 Moyens de lutte externes contre un incendie

Figure 22. Arbre nœud papillon relatif aux PhD 7, 8, 9, 10, 11, 12

8.4 Analyse de la criticité

Les gravités et probabilités des phénomènes dangereux retenus sont rappelées dans le tableau suivant.

Tableau 32. Gravités et probabilités des phénomènes dangereux

Phénomènes dangereux		Gravité	Probabilité
PhD	Intitulé		
2	Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant inflammable	Modéré	C
4	Explosion de la cuve de fluxant inflammable	Modéré	C
5	Incendie au niveau de l'aire de dépotage	Sérieux	D
7	Explosion de la cuve de bitume de 150 m ³	Sérieux	D
8	Incendie de la rétention CR3	Modéré	D
9	Incendie de la rétention CR1	Important	D
10	Explosion de la cuve de fluxant végétal	Modéré	D
11	Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant végétal	Modéré	D
12	Incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3	Catastrophique	D

La matrice de criticité est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 33. Grille de criticité pour les phénomènes dangereux retenus

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique		PhD 12			
Important		PhD 9			
Sérieux		PhD 5 ; PhD 7			
Modéré		PhD 8 ; PhD 10 ; PhD 11	PhD 2 ; PhD 4		

Les phénomènes dangereux retenus sont tous classés comme « acceptables » à l'exception de :

- PhD 9 (Incendie de la rétention CR1),
- PhD 12 (Incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3).

Rappelons que ces phénomènes sont générés suite à des effets dominos.

Ainsi, le niveau de criticité est dans une zone dans laquelle « une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ».

Afin d'atteindre un niveau de risque aussi bas que possible, l'exploitant :

- gère la limitation des sources d'ignition sur son site via notamment l'interdiction de fumer, la réalisation de permis de feu ou la formation du personnel,
- ne fabrique pas de bitumes fluxés ni de cut-back, principaux produits à l'origine des accidents industriels recensés dans le BARPI.

8.5 Mesures compensatoires

8.5.1 Analyse des mesures compensatoires potentielles

Les mesures qui permettraient de réduire les zones d'effets pour PhD 9 et PhD 12 sont les suivantes :

- Déplacement des cuves. En l'état actuel du site, il n'est pas possible de déplacer les cuves sans penser à un réaménagement complet du site, ce qui est économiquement non soutenable pour l'exploitant,
- Réduire la capacité de la cuve de bitume de 150 m³. Cette modification nécessiterait des ravitaillements supplémentaires, ce qui représente des risques supplémentaires (accidents routiers, etc.),
- Mise en place d'une nouvelle sécurité sur les deux cuves de bitume. Cette sécurité sera redondante avec la sécurité déjà en place et concerne le niveau minimum de bitume dans la cuve. En cas de niveau inférieur à 100 mm au-dessus des résistances de chauffage, la sécurité se déclenche et coupe le chauffage de la cuve. Cette sécurité empêche que la cuve de bitume soit chauffée alors qu'elle est vide (ou peu remplie).

8.5.2 Coût et échéancier des mesures compensatoires

Les coûts et échéanciers pour les mesures compensatoires sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 34. Coût et échéancier des mesures compensatoires

Mesure compensatoire	Coût (en € TTC)	Échéancier
Évacuation en cas d'incendie sur le site en présence de personnel EUROVIA	-	Immédiat
Nouvel accès pompier (voir détails au paragraphe 9.3 ci-après)	10 000 €	Réalisé en 2020
Déplacement de la cuve de GNR	13 000 €	Période d'arrêt pour entretien entre janvier 2021 et mars 2021
Séparation des cuves de fluxant et réhausse des murs des deux rétentions	23 000 €	Période d'arrêt pour entretien entre janvier 2021 et mars 2021
Remplacement de la nature du fluxant pour une des deux cuves	5 000 €	Période d'arrêt pour entretien entre janvier 2021 et mars 2021

Mesure compensatoire	Coût (en € TTC)	Échéancier
Mise en place des contacteurs sur les cuves de bitume	10 000 €	Période d'arrêt pour entretien entre janvier 2021 et mars 2021

Il est rappelé qu'en cas d'incendie en présence du personnel EUROVIA, celui-ci, en attendant les pompiers, empêchera l'accès à la voirie impactée par les zones d'effets. Cette mesure est possible à mettre en place compte tenu de la cinétique d'un incendie (montée en puissance de l'incendie avant d'atteindre les flux thermiques maximaux).

Cette mesure sera également mise en place en cas de PhD 5 (incendie au niveau de l'aire de dépotage), sachant que le personnel EUROVIA est présent en permanence lors des dépotages de fluxant et bitume.

9 Méthode et moyens d'intervention

9.1 Dispositifs internes de lutte contre l'incendie

9.1.1 Moyens de prévention

Des consignes écrites prévoient :

- Les règles à observer pour la mise en œuvre des moyens d'intervention, d'évacuation du personnel et d'appel des moyens de secours,
- La conduite à tenir en cas d'accident (déversements accidentels, incendie...),
- Les procédures d'arrêts d'urgence (électricité, réseaux de fluides, etc.),
- Les procédures d'alerte,
- Les numéros de téléphone nécessaires (responsable d'intervention, pompiers, etc.).

9.1.2 Schéma d'alerte

Le schéma d'alerte (présenté ci-après) s'organise de la façon suivante :

- Le témoin prévient le responsable de la société ou le responsable adjoint en cas d'absence du responsable,
- Le responsable de la société prévient les services externes.

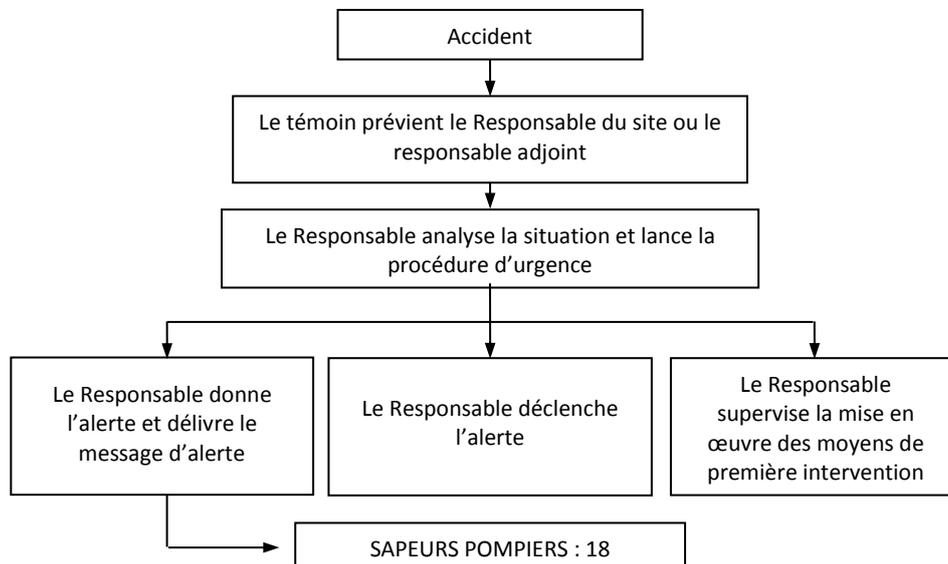


Figure 23. Schéma d'alerte

9.1.3 Moyens d'alerte externe

Ces moyens d'alerte permettent la transmission de l'alerte aux services externes. Des téléphones situés dans le local du personnel permettent de prévenir les services adéquats. Le responsable du site prend la décision de prévenir les interlocuteurs suivants (la liste des numéros de téléphone utiles est affichée en permanence dans le local du personnel) :

- Les sapeurs-pompiers,
- La gendarmerie ou la police,
- La municipalité de Bressols,
- L'inspecteur des Installations Classées de Tarn-et-Garonne.

9.1.4 Moyens de lutte contre l'incendie

En cas d'incendie, les moyens d'interventions sont disponibles sur le site ; il s'agit d'extincteurs (voir plan en figure 5 de la partie 1 du présent dossier – Dossier technique) et de trois poteaux incendie situés en dehors du site, à moins de 200 mètres de la limite de propriété (voir figure suivante, les poteaux étant indiqués par une étoile rouge avec les débits associés communiqués par la commune de Bressols, les limites de site étant indiquées en bleu).



Figure 24. Plan de localisation des poteaux incendie

Plus précisément :

- Le poteau incendie le plus proche, dont le débit est supérieur à 60 m³/h, est situé à environ 120 m à l'Est du site. Il est implanté en dehors de toute zone d'effet de flux thermique de 3 kW/m² (seuil des effets irréversibles pour l'homme),
- Deux autres poteaux incendie (au Nord et au Sud) sont situés à moins de 100 m du site mais leur débit est inférieur à 60 m³/h (de l'ordre de 40 m³/h). À ce jour, des essais vont être lancés par VEOLIA en concertation avec la mairie de Bressols pour définir le débit cumulé des deux poteaux et, étudier s'il est possible d'augmenter le débit si le débit cumulé est inférieur à 60 m³/h. À l'obtention du renouvellement de l'arrêté, si le débit cumulé est toujours inférieur à 60 m³/h, l'exploitant envisagera d'installer une bache à eau sur le site.

9.1.5 Moyens d'intervention en cas de fuite ou de déversement

Rappelons que tous les produits potentiellement polluants sont stockés sur rétention et manipulés sur des aires étanches. De plus, le site dispose en grande quantité de sable pour absorber tout déversement accidentel (notamment de bitume).

9.2 Procédure de mise en œuvre des moyens

En cas de sinistre, la procédure d'intervention mise en œuvre au sein de l'entreprise est évolutive et adaptée à l'ampleur des dégâts et aux risques encourus.

En cas d'incendie, les eaux d'extinction pourront être stockées dans :

- Les différentes cuvettes de rétention présentes sur le site, qui représente un volume minimum de 45 m³ (rétention des cuves de fluxant),
- Le système de collecte de eaux des dalles de dépotage, qui représente un volume de 25 m³,
- Le bassin de collecte des eaux de ruissellement, d'un volume de 91 m³, qui sera équipé d'une vanne de sectionnement automatique reliée à l'automate de l'usine.

soit un volume total minimum de 160 m³.

9.3 Moyens externes

Les pompiers qui pourraient intervenir prioritairement sont ceux du centre de secours (CSI) de Montauban, situé, à vol d'oiseau, à une dizaine de kilomètres au nord du site.

Conformément aux demandes du SDIS :

- La voie d'accès au site est suffisamment dimensionnée (largeur et portance) pour être empruntée par les véhicules des pompiers puisque cette voie est déjà circulée et empruntée par des camions venant livrer les granulats / bitume,
- Pour permettre aux véhicules de secours d'accéder au site sans être impacté par des zones d'effets thermiques et de surpression, un accès de secours au niveau du fossé (au Nord-Est du site) a été créé, composé d'un portail équipé d'une serrure « pompiers » (voir figure suivante),
- Les plans de l'intérieur du site sont disponibles au sein de l'établissement,

- Une liste à jour des produits dangereux retenus (nature / état / conditionnement) sera à la disposition des pompiers sur le site,
- L'exploitant tiendra à disposition des pompiers sur site un schéma des installations faisant apparaître toutes les sources et la circulation des eaux et liquides de toute origine.

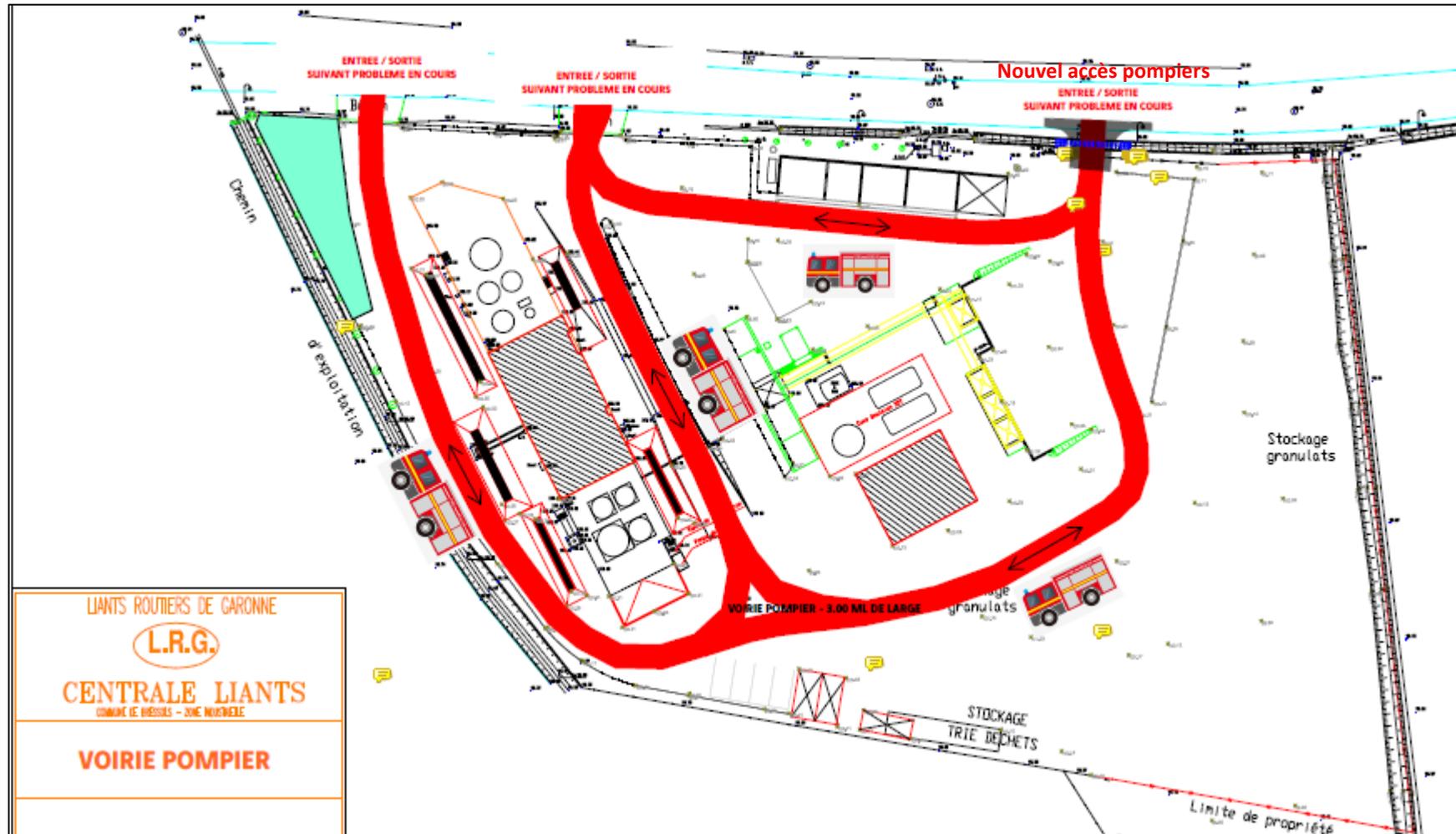


Figure 25. Plan accès pompiers et voirie pompiers

10 Bilan

Le bilan est construit comme suit :

- Rappel de la situation des risques à l'examen des tracés des zones d'effets,
- Report des zones enveloppes,
- Mesures compensatoires.

10.1 Rappel de la situation des risques susceptibles de présenter des conséquences à l'extérieur des limites du site

Parmi les phénomènes dangereux retenus, les zones d'effets qui sortent des limites du site suivantes sont identifiées :

- PhD 2 (Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant inflammable),
- PhD 4 (Explosion de la cuve de fluxant inflammable),
- PhD 5 (Incendie au niveau de l'aire de dépotage).

Les éventuels effets dominos génèrent également des phénomènes dangereux dont les zones d'effets sortent des limites du site :

- PhD 7 (Explosion de la cuve de bitume de 150 m³),
- PhD 8 (Incendie de la rétention CR3),
- PhD 9 (Incendie de la rétention CR1),
- PhD 10 (Explosion de la cuve de fluxant végétal),
- PhD 11 (Incendie de la rétention CR2 de la cuve de fluxant végétal),
- PhD 12 (Incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3).

10.2 Report des zones d'effets enveloppes après mise en place des mesures compensatoires

Les zones d'effets enveloppes sont générées uniquement par PhD 12 (Incendie généralisé aux rétentions CR1, CR2 et CR3). Elles sortent des limites du site et empiètent sur les voiries environnantes de la zone industrielle, sur une faible partie du site COFRASUD au Nord et sur une faible partie du site COFRASUD à l'Ouest. Rappelons que ce phénomène est généré suite à des effets dominos.

Les zones d'effets enveloppes sont tracées à la figure suivante.



Figure 26. Cartographie des zones d'effets enveloppes

10.3 Conclusion

L'étude a été réalisée à partir du standard défini par le Code de l'Environnement.

D'une manière générale, les méthodes et critères utilisés sont issus de documents tels que les publications de l'INERIS, des normes, des guides spécialisés. L'étude traite des effets dominos internes et externes.

Elle distingue les scénarios dont les conséquences affectent le voisinage de l'établissement de ceux dont les effets sont limités à l'intérieur de l'établissement, ces derniers relevant de la sécurité interne du site.

La présente étude montre objectivement que les risques sont acceptables avec la mise en place des mesures compensatoires prévues.