

Présentation de l'étude de dangers

Etude de dangers 2013

Présentation du site :

Créé en 1965, implanté sur un terrain de 3,2 ha

Centre Emplisseur : double activité de chargement de camions vrac (livraison des citernes clients) et d'emplissage de bouteilles de propane et butane

2 sphères de stockage sous talus TEXSOL :

600 m³ pour le stockage de butane

1600 m³ pour le stockage de propane

6 postes de déchargement wagons citernes, 3 pouvant être utilisés pour le déchargement de camions citernes

3 postes de chargement de camions citernes (2 propane et 1 mixte propane/butane)

2 réservoirs de stockage d'eau incendie : 3 200 m³ au total

26 détecteurs gaz, 10 détecteurs flamme, 24 arrêts d'urgence

Etude de dangers 2013

Situation réglementaire :

Régime AS pour le stockage de gaz inflammables liquéfiés en quantité supérieure ou égale à 200T (2200 m3 soit 1150T)

Régime A pour les installations de chargement et déchargement, les installations de remplissage de bouteilles, et les sources radioactives utilisées dans le hall d'emplissage

Régime D pour la chaudière GPL de chauffage des bâtiments, la cabine peinture des bouteilles

Etude de dangers 2013

Potentiels de danger :

2 types : lignes de transfert et réservoirs de stockage fixes et mobiles

Evénements redoutés :

Pour les lignes de transfert : jet enflammé (inflammation immédiate) ou VCE (inflammation retardée)

Pour les réservoirs de stockage : BLEVE, jet enflammé ou VCE suite à rupture de piquage

Historique des réduction des potentiels de danger :

Démantèlement d'une sphère de stockage (capacité totale 3600 m³ => 2200 m³)

Talutage sous TEXSOL des 2 sphères

Suppression d'une des 2 voies ferrées (11 wagons => 6)

Etude de dangers 2013

Evénements redoutés :

Zones	Evénements redoutés
Sphères Propane et Butane sous talus	Rupture des réservoirs
	Pertes de confinement mineures : tuyauteries et équipements associés
Zone pomperie	Pertes de confinement majeures : tuyauteries et équipements associés
	Pertes de confinement mineures : tuyauteries et équipements associés
Zone de déchargement wagons ou camions gros porteurs	Pertes de confinement majeures : bras de déchargement et postes, piquages wagons et camions, tuyauteries et équipements associés
	Pertes de confinement mineures : bras de déchargement et postes, piquages wagons et camions, tuyauteries et équipements associés
	Rupture citerne mobile
Zone chargement camions	Pertes de confinement majeures : bras de chargement et postes, piquages camions, tuyauteries et équipements associés
	Pertes de confinement mineures : bras de chargement et postes, piquages camions, tuyauteries et équipements associés
	Rupture citerne mobile
Hall emplissage	Pertes de confinement majeures : tuyauteries et équipements associés
	Pertes de confinement mineures : tuyauteries et équipements associés
Zone de stockage des bouteilles	Rupture bouteilles

Etude de dangers 2013

Exemples d'événements initiateurs identifiés :

Défaut de conception citernes et accessoires

Fuites sur équipements

Phénomène de corrosion

Travaux sur installation fixe

Effets thermiques issus d'autres systèmes GPL du site

Incendie des camions d'origine hors GPL

Risque sismique

Risque liés aux aléas climatiques sur les tuyauteries

Acte de malveillance

Risque de chute d'avions

Accidents de conduite

Serrage incomplet du bras de transfert camion

Affaissement de la sphère

.....

Etude de dangers 2013

Exemples de Mesures de maîtrise des risques mises en place :

Vanne à action maintenue

Gestion du flux de circulation

Détecteur gaz

Robinet motorisé sécurité feu

Réserve d'eau

Système déluge camions

Protection anticorrosion des tuyauteries enterrées

Clapet anti retour

Epaisseur de retrait des tuyauteries

Présence humaine lors des transferts GPL

Vanne d'excès de débit

Verrouillage mécanique des vannes de bout de bras

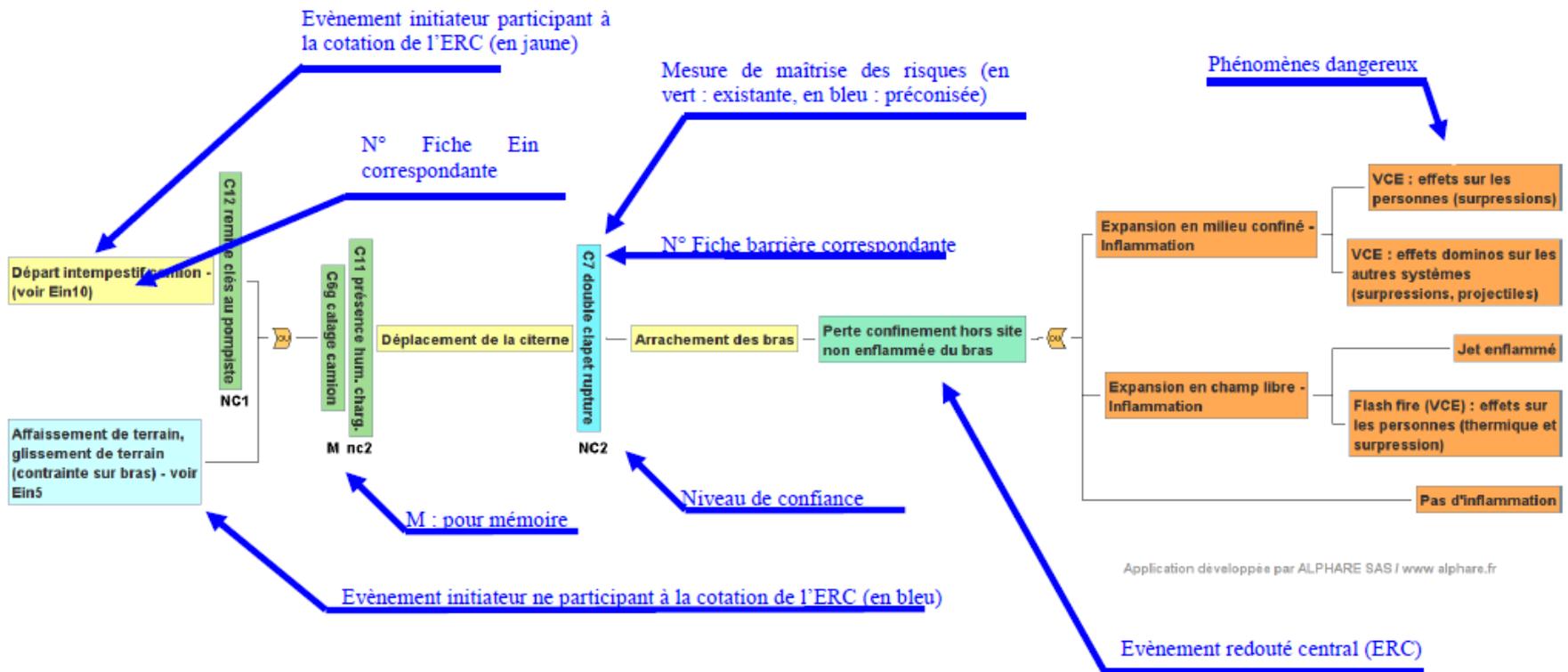
Sonde de niveau des citernes

.....

Etude de dangers 2013

Méthodologie :

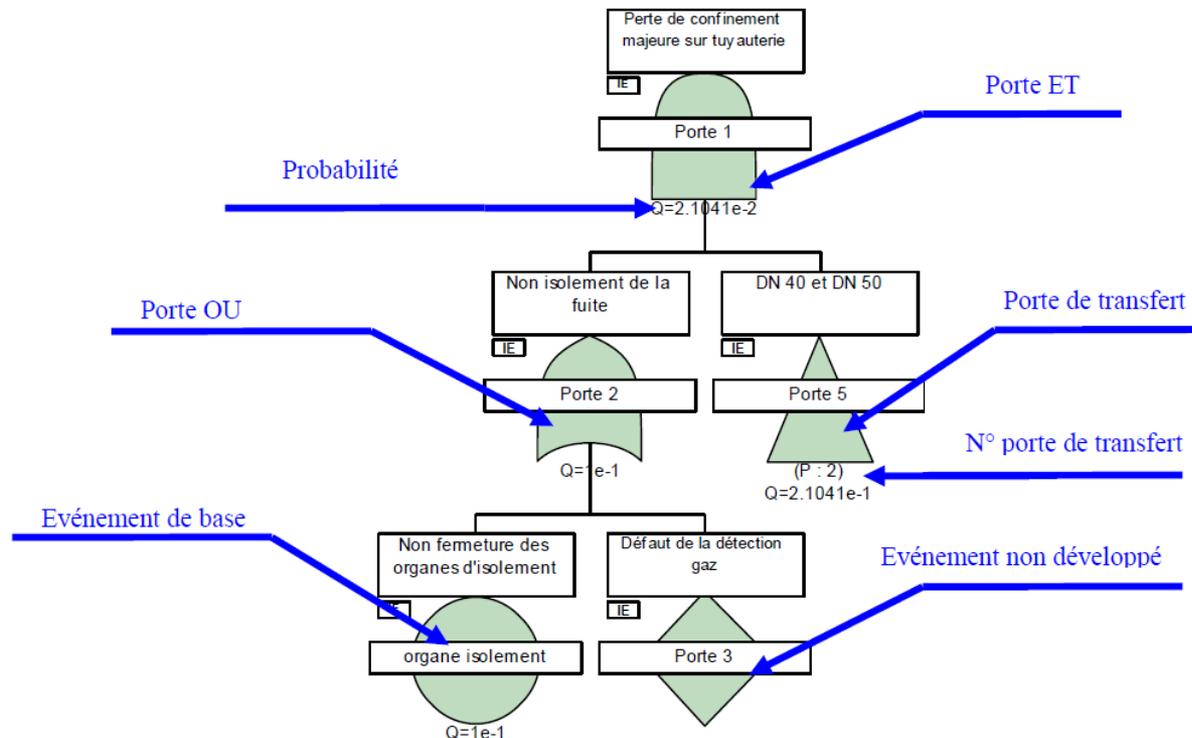
Construction de nœuds papillons à l'aide des événements initiateurs identifiés et des mesures de maîtrise des risques en place



Etude de dangers 2013

Méthodologie :

Elaboration d'arbres de défaillance afin de déterminer les probabilités de survenue de chaque phénomène redouté



Etude de dangers 2013

Méthodologie :

Modélisation des effets des phénomènes dangereux

Zone	Phénomènes dangereux redoutés	Effets	Distances en m aux seuils d'effets				Origine des phénomènes dangereux
			Létaux 5%	Létaux 1%	Irréversibles	Bris vitres	
Sphères	BLEVE sphère de propane (1600m ³)	Thermique	524	687	853	so	Centre de la sphère SST001
		Surpressions	131	160	336	672	
	BLEVE sphère de butane (600m ³)	Thermique	311	416	521	so	Centre de la sphère SST002
		Surpressions	87	106	222	444	
Chargement	BLEVE d'un camion « petit porteur »	Thermique	80	120	150	so	Camions PP aux postes de chargement n°1, 2 et 3
		Surpressions	35	45	100	200	
Chargement/ Déchargement	BLEVE d'un camion « gros porteur »	Thermique	130	180	230	so	Camions GP aux postes de chargement n°1 et postes de déchargement n°1, 2 et 3
		Surpressions	45	65	140	260	
	BLEVE d'un wagon-citerne	Thermique	190	250	320	so	Voie ferrée
		Surpressions	60	80	185	370	

Etude de dangers 2013

Méthodologie :

Définition de la cinétique des séquences accidentelles menant aux phénomènes dangereux identifiés

Identification des zones encombrées à l'extérieur du site

Modélisation des distances d'effets attribuées aux zones encombrées

Définition des probabilités d'occurrence associées aux VCE des zones encombrées

=> Obtention d'une synthèse des phénomènes dangereux redoutés

Synthèse des phénomènes dangereux redoutés

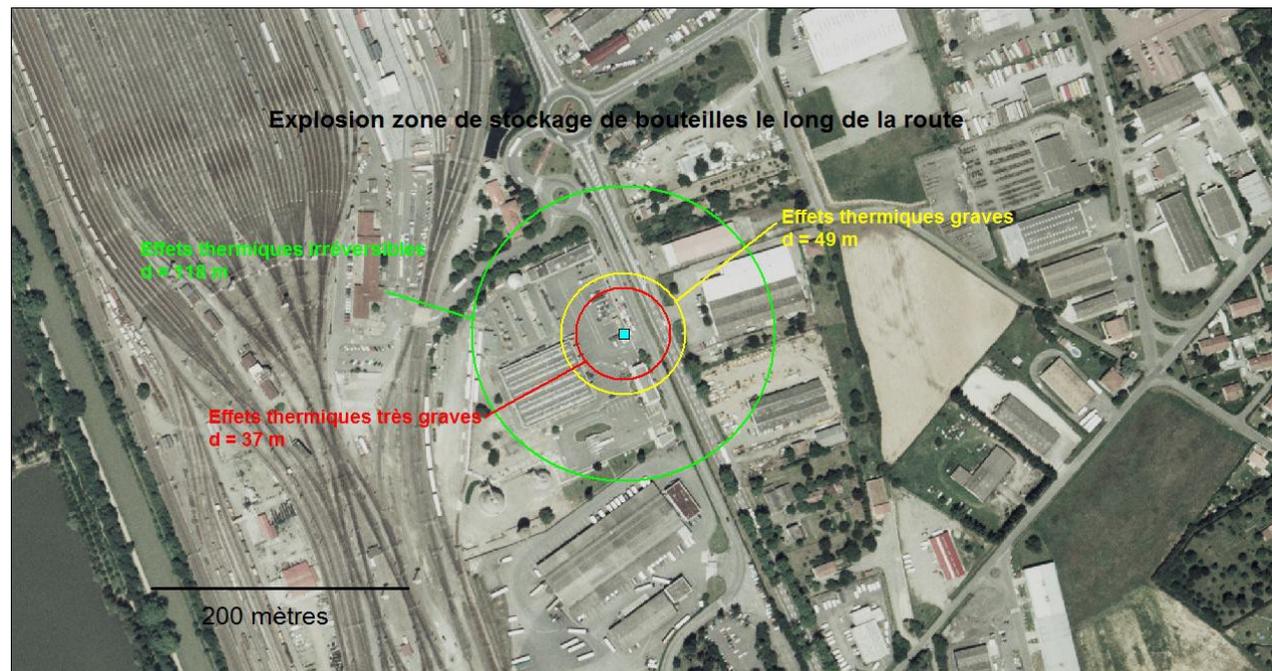
N°	Phénomène dangereux redoutés	Proba	Type d'effet ²	Effets très graves	Effets graves	Effets significatifs	Bris vitres	Cinétique	Origine (voir détails en annexe)
1	BLEVE de sphère	2, 10 ⁻⁵	Thermique	524	687	853	So	Rapide	Centre de la sphère SST001
			Surpressions	131	160	336	672		
2	VCE issu de la zone pomperie	1,7 10 ⁻⁵	Thermique	401	401	441	So	Rapide	Ligne de soutirage liquide de la sphère SST01 (8'')
			Surpressions	so	so	459 (258)	717 (516)		
3	Jet enflammé issu de la zone pomperie	8,3 10 ⁻⁵	Thermique	237	264	301	So	Rapide	Ligne de soutirage liquide de la sphère SST01 (8'')
4	VCE issu de la zone de déchargement	7,3 10 ⁻⁵	Thermique	133	133	146	So	Rapide	Postes de déchargement
			Surpressions	so	so	159 (92)	251 (184)		
5	Jet enflammé issu de la zone de déchargement	5,2 10 ⁻⁵	Thermique	106	119	135	So	Rapide	Postes de déchargement
6	BLEVE d'une citerne mobile aux postes de déchargement	2,2 10 ⁻⁵	Thermique	190	250	320	So	Rapide	Voie ferrée
			Surpressions	60	80	185	370		
7	VCE issu de la zone de chargement	6,2 10 ⁻⁵	Thermique	88	88	97	So	Rapide	Postes de chargement
			Surpressions	so	so	109 (72)	181 (144)		
8	Jet enflammé issu de la zone de chargement	1,5 10 ⁻⁵	Thermique	81	91	104	So	Rapide	Postes de chargement
9	BLEVE d'un camion aux postes de chargement	6,8 10 ⁻⁷	Thermique	120	170	210	So	Rapide	Postes de chargement
			Surpressions	45	65	130	260		
10	Explosion hall d'emplissage	< 10 ⁻⁵	Surpressions	so	40	85	170	Rapide	Centre du hall d'emplissage
11	Jet enflammé issu du hall d'emplissage	< 10 ⁻⁵	Thermique	53	60	68	So	Rapide	Entrée des tuyauteries dans hall
12	VCE dans zone pomperie	2,5 10 ⁻⁵	Surpressions	so	21	60	120	Rapide	Centre de la pomperie
13	VCE dans zone de stockage bouteilles	2,6 10 ⁻⁵	Surpressions	37	49	118	236	Rapide	Centre de la zone de stockage bouteilles
14	VCE dans la zone d'exposition des tracteurs chez LOCAMOD (zone n°1)	2,8 10 ⁻⁷	Surpressions	-	15	35	70	Rapide	Centre de la zone n°1
15	VCE dans zone d'exposition des engins LOCAMOD (zone n°2)	2,8 10 ⁻⁷	Surpressions	-	20	50	100	Rapide	Centre de la zone n°2

Etude de dangers 2013

Méthodologie :

Définition de la gravité potentielle de chaque phénomène dangereux (fonction des enjeux impactés)

Exemple : gravité de l'accident VCE dans zone de stockage bouteilles



Etude de dangers 2013

Méthodologie :

Exemple : gravité de l'accident VCE dans zone de stockage bouteilles

Les zones impactées par les effets majorants sont :

Effets	Zones impactées	Nombre de personnes dans la zone complète	Fonctions écran	Nombre d'équivalent personnes impactées
Effets létaux 5% Supression	D8 20 sur 37 m	3 personnes	Non	3 pers
Effets létaux 1% Supression	D8 20 sur 89 m	7 personnes	Non	7 pers
	Rénovalu (en partie)	20 pers	Non	3 pers
Effets irréversibles – Supression	D8 20 sur 200 m	16 personnes	Non	16 pers
	Rénovalu (en partie)	20 pers	Non	10 pers
	Briol	7 pers	Non	7 pers
	Locamod (en partie)	16 personnes	Non	6 pers

Nombre de personnes en DEL_{5%}: 3 pers.,

Nombre de personnes en DEL_{1%}: 10 pers.,

Nombre de personnes en DEI : 39 pers.

La gravité de cet accident est donc : "Catastrophique".

Présentation du complément à l'étude de danger de 2014

Contenu du Complément

Présentation de l'étude de réduction des effets sur les bâtiments de RFF

Présentation de l'étude de réorganisation des casiers bouteilles

Synthèse des phénomènes dangereux redoutés

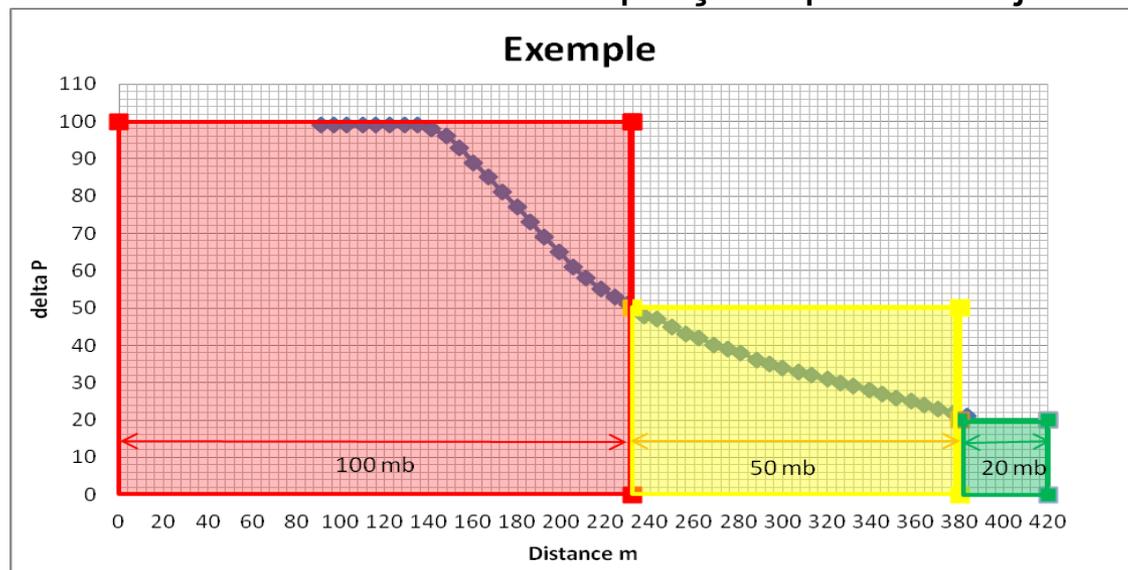
Positionnement des accidents sur la matrice MEDD

Etude de réductions des effets sur les bâtiments RFF

Analyse de l'étude de vulnérabilité :

Constat 1 : la quasi totalité des enjeux nécessiteraient une réduction importante de l'intensité des effets pour résister à un accident, sauf les postes d'aiguillages RFF qui n'auraient besoin que d'une réduction modérée des effets de surpression pour pouvoir être renforcés

Constat 2 : les modélisations présentent les intensités de surpression en intervalles larges, pouvant être schématisés « en forme d'escalier », ce qui entraîne une surévaluation des intensités perçues par les enjeux



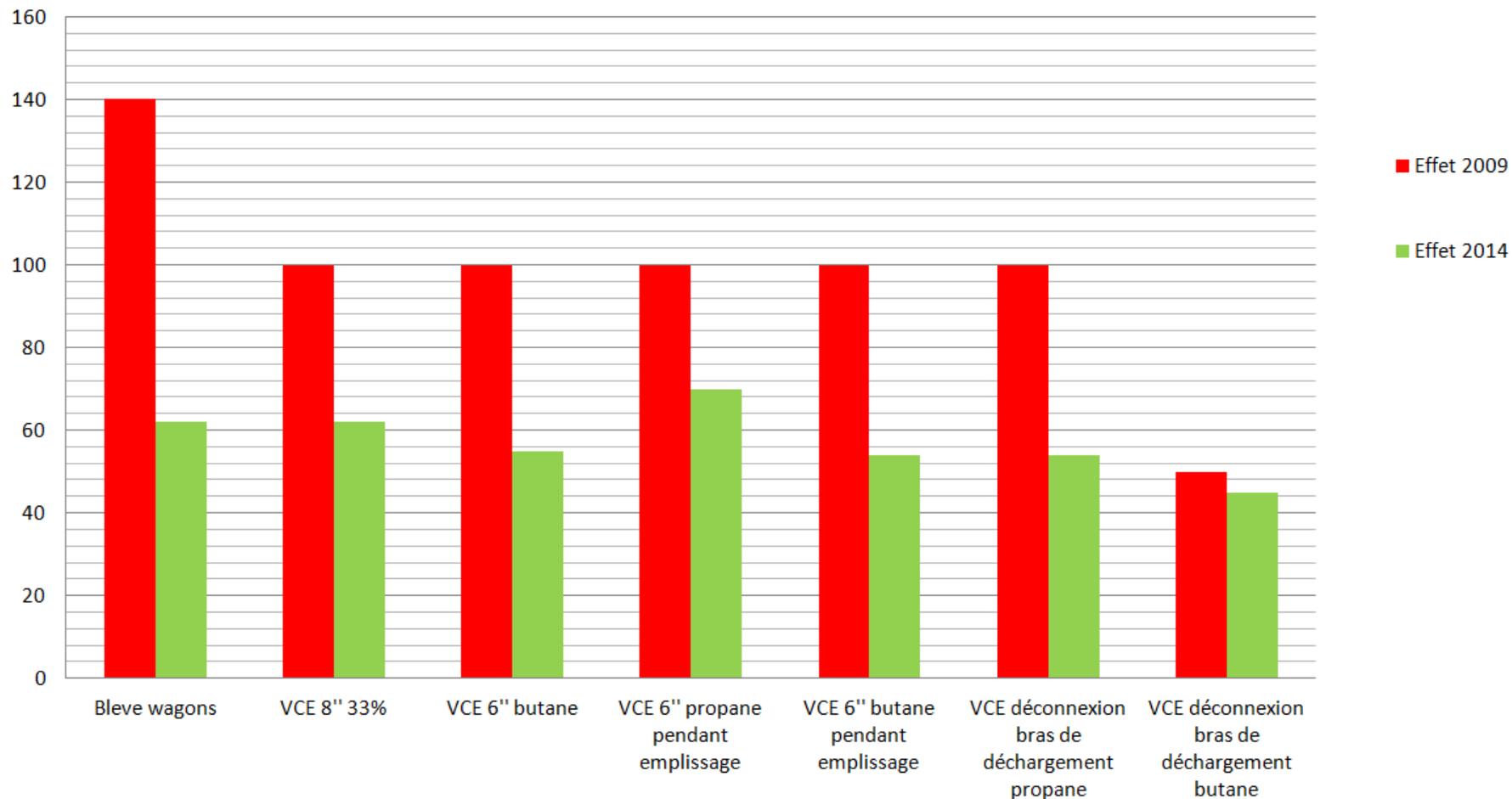
Etude de réductions des effets sur les bâtiments RFF

Suite au constat 2, Totalgaz a réalisé de nouvelles modélisations dont les résultats ont été présentés sous forme de courbes, afin de pouvoir définir au plus juste l'intensité reçue par chaque enjeu en fonction de sa distance du point d'origine de l'accident.

Pour certains phénomènes, des améliorations techniques (de type barrières actives sous forme de clapet anti retour) ont été envisagées, afin de réduire les effets en plus de l'analyse affinée des résultats.

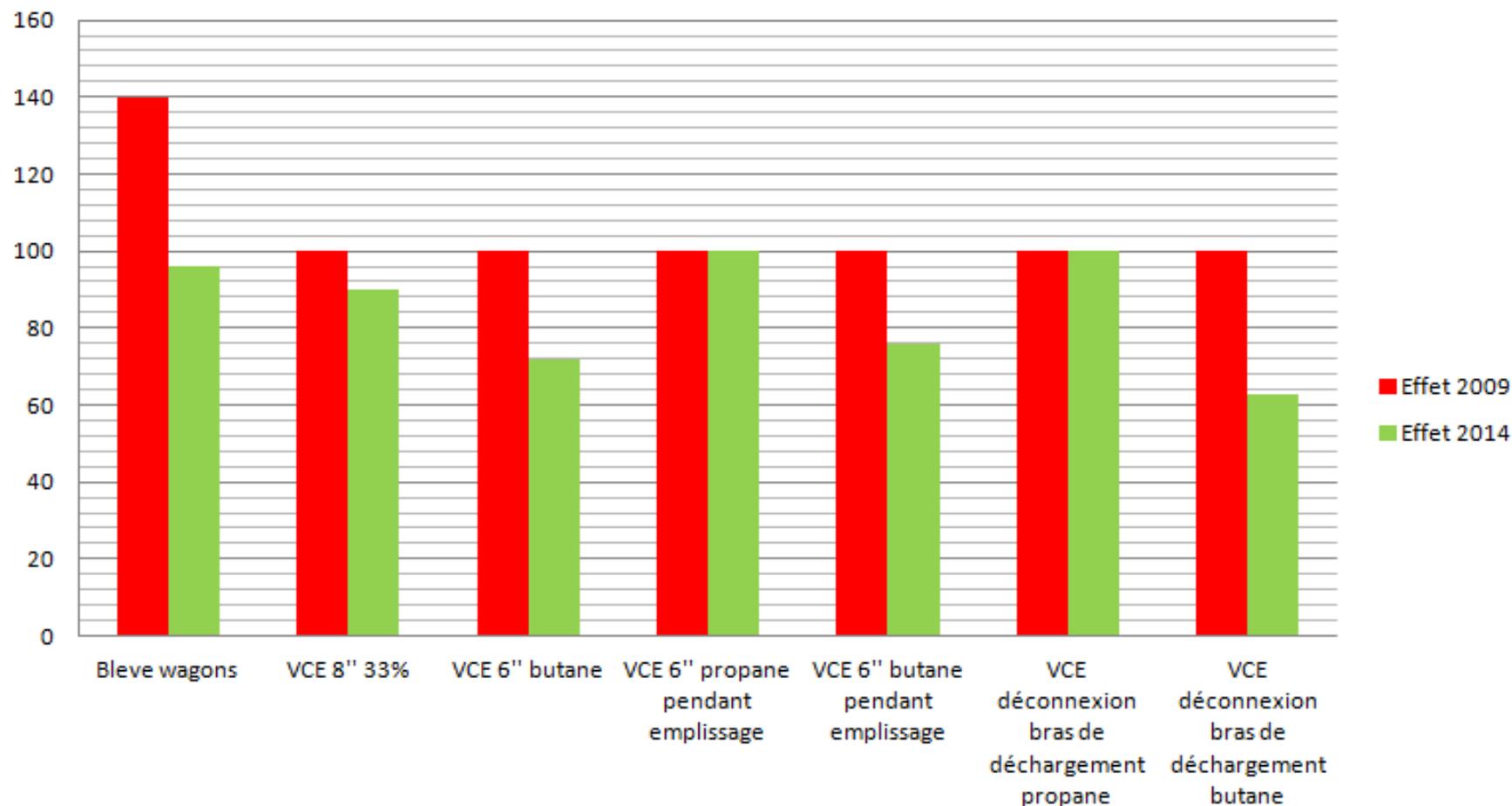
Résultats obtenus par poste

Poste 13



Résultats obtenus par poste

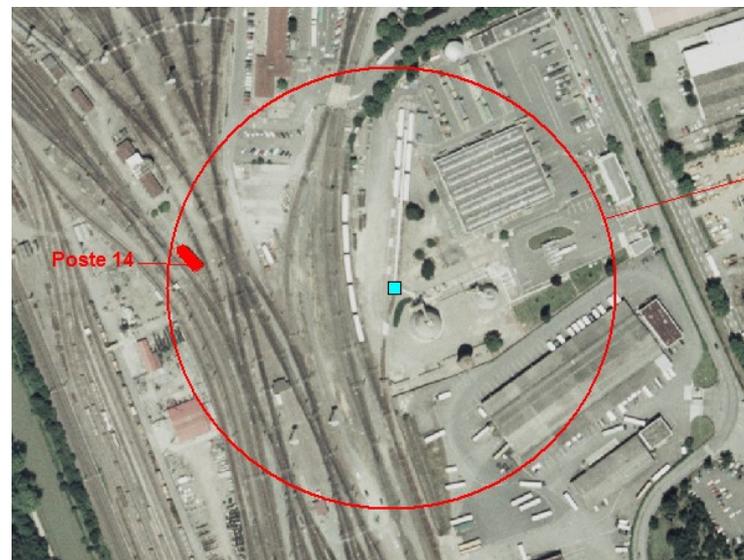
Poste 14



Résultats détaillés par phénomène – VCE 6” propane pendant l’emplissage

En plus de l’étude affinée de la modélisation de ce phénomène, Totalgaz propose de mettre en place des barrières actives de type clapet anti retour (nombre et positionnement à déterminer par une autre étude), afin d’éliminer la prise en compte de la contribution aval. Il en va de même pour le phénomène VCE 6” butane pendant l’emplissage

Le poste 14 se situe à une distance inférieure à la LII, et est donc dans le nuage de gaz



Impacts sur les VCE extérieurs

La cartographie suivante illustre les distances d'effet des VCE envisagés (distances majorantes conservées uniquement)



Etude de réorganisation des casiers bouteilles

En se basant sur une fiche modélisation établie par le CFBP, Totalgaz a étudié la possibilité de réorganiser ses zones de stockage bouteilles
Totalgaz a ainsi déterminé qu'il était possible de réduire l'aléa global des zones de stockage bouteilles en plaçant 18 îlots de casiers de façon indépendantes les uns des autres
Cette réorganisation profonde du mode de stockage et ainsi de fonctionnement du site amène à réduire les effets sur les enjeux situés de l'autre côté de la RN

Plan de la nouvelle disposition des îlots



Synthèse des phénomènes dangereux redoutés

N°	Phénomène dangereux redoutés	Proba	Type d'effet ²	Effets très graves	Effets graves	Effets significatifs	Bris vitres	Cinétique	Origine (voir détails en annexe)
1	BLEVE de sphère	2, 10 ⁻⁶	Thermique	524	687	853	So	Rapide	Centre de la sphère SST001
			Surpressions	131	160	336	672		
2	VCE issu de la zone pomperie	1,7 10 ⁻⁶	Thermique	401	401	441	So	Rapide	Ligne de soutirage liquide de la sphère SST01 (8'')
			Surpressions	so	so	459 (258)	717 (516)		
3	Jet enflammé issu de la zone pomperie	8,3 10 ⁻⁶	Thermique	237	264	301	So	Rapide	Ligne de soutirage liquide de la sphère SST01 (8'')
4	VCE issu de la zone de déchargement	7,3 10 ⁻⁶	Thermique	133	133	146	So	Rapide	Postes de déchargement
			Surpressions	so	so	159 (92)	251 (184)		
5	Jet enflammé issu de la zone de déchargement	5,2 10 ⁻⁶	Thermique	106	119	135	So	Rapide	Postes de déchargement
6	BLEVE d'une citerne mobile aux postes de déchargement	2,2 10 ⁻⁶	Thermique	190	250	320	So	Rapide	Voie ferrée
			Surpressions	60	80	185	370		
7	VCE issu de la zone de chargement	6,2 10 ⁻⁶	Thermique	88	88	97	So	Rapide	Postes de chargement
			Surpressions	so	so	109 (72)	181 (144)		
8	Jet enflammé issu de la zone de chargement	1,5 10 ⁻⁶	Thermique	81	91	104	So	Rapide	Postes de chargement
9	BLEVE d'un camion aux postes de chargement	6,8 10 ⁻⁷	Thermique	120	170	210	So	Rapide	Postes de chargement
			Surpressions	45	65	130	260		
10	Explosion hall d'emplissage	< 10 ⁻⁵	Surpressions	so	40	85	170	Rapide	Centre du hall d'emplissage
11	Jet enflammé issu du hall d'emplissage	< 10 ⁻⁵	Thermique	53	60	68	So	Rapide	Entrée des tuyauteries dans hall
12	VCE dans zone pomperie	2,5 10 ⁻⁶	Surpressions	so	21	60	120	Rapide	Centre de la pomperie
13	VCE dans zone de stockage bouteilles	2,6 10 ⁻⁶	Surpressions	37	49	118	236	Rapide	Centre de la zone de stockage bouteilles
14	VCE dans la zone d'exposition des tracteurs chez LOCAMOD (zone n°1)	2,8 10 ⁻⁷	Surpressions	-	15	35	70	Rapide	Centre de la zone n°1
15	VCE dans zone d'exposition des engins LOCAMOD (zone n°2)	2,8 10 ⁻⁷	Surpressions	-	20	50	100	Rapide	Centre de la zone n°2

Positionnement des accidents sur la matrice MEDD

Gravité des conséquences sur les personnes hors site exposées au risque	E	D	C	B	A
	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	
Désastreux SEL 5% n > 10 SEL 1% n > 100 SEI n > 1 000	<ul style="list-style-type: none"> • BLEVE sphère • VCE issu de la zone pomperie ou de déchargement • Jet enflammé issu de la zone pomperie • BLEVE citerne mobile 				
Catastrophique SEL 5% n < 10 SEL 1% 10 < n < 100 SEI 100 < n < 1000	<ul style="list-style-type: none"> • VCE dans zone de stockage bouteilles 				
Important SEL 5% n <= 1 SEL 1% 1 < n < 10 SEI 10 < n < 100	<ul style="list-style-type: none"> • Jet enflammé issu de la zone de déchargement • VCE issu de la zone de chargement camions • Jet enflammé issu de la zone de chargement 				
Sérieux SEL 5% n = 0 SEL 1% n <= 1 SEI n < 10					
Modéré SEL 5% 0 SEL 1% 0 SEI n < 1 éq					