

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## 1.1. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse des risques employée sera basée sur la méthode d'Analyse Préliminaire des Risques (APR), couramment utilisée pour l'analyse des risques d'installations peu complexes. Cette APR est structurée selon la méthode du nœud-papillon.

Les différentes étapes de l'APR sont les suivantes :

- **Identification des Evènements Indésirables** (Dérive ou défaillance sortant du cadre des conditions d'exploitation usuelles définies)
- **Identification des Evènements initiateurs** (Evènement, courant ou anormal, interne ou externe au système, situé en amont de l'évènement redouté central dans l'enchaînement causal et qui constitue une cause directe dans les cas simples ou une combinaison d'évènements à l'origine de cette cause directe.
- **Identification de l'Evènement Redouté Central** (Evènement conventionnellement défini, dans le cadre d'une analyse de risque, au centre de l'enchaînement accidentel. Généralement, il s'agit d'une perte de confinement pour les fluides et d'une perte d'intégrité physique pour les solides. Les évènements situés en amont sont conventionnellement appelés « phase pré-accidentelle » et les évènements situés en aval « phase post-accidentelle ».
- **Identification des Phénomènes dangereux** (libération d'énergie ou de substance produisant des effets, au sens de l'arrêté du 29.09.05 susceptibles d'infliger un dommage à des cibles (ou éléments vulnérables) vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières).

L'analyse préliminaire des risques permet de mettre en évidence les scénarii d'accidents majorants via un système de cotation en probabilité et gravité dont leur analyse devra être plus approfondie.

### **Probabilité**

Dans les études de dangers, il est souvent mis en œuvre l'approche semi-quantitative en définissant des classes de fréquence. L'estimation du niveau de fréquence des évènements initiateurs est réalisée en groupe de travail à partir des informations disponibles :

- Dans les bases de données éventuellement constituées au niveau mondial, national ou local et éventuellement propre à l'activité ;
- Dans les conclusions d'études spécifiques réalisées par ailleurs ;
- Sur la base du retour d'expérience.

La grille de cotation en probabilité utilisée est une échelle ouverte qui repose sur une approche semi-quantitative de l'estimation de l'apparition des évènements initiateurs en l'absence de barrières de sécurité techniques ou organisationnelles.

## ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

NIVEAU D'OCCURENCE		
DESCRIPTION	COEFFICIENT	DEFINITIONS
Courant	A	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.
Probable	B	S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.
Improbable	C	Un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.
Très improbable	D	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.
Extrêmement peu improbable	E	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'installations.

### **Gravité**

Mesure physique de l'intensité d'un phénomène dangereux (thermique, toxique, surpression, projections). Les échelles d'évaluation de la gravité se réfèrent à des seuils d'effets moyens conventionnels sur des types d'éléments vulnérables tels que les hommes et les structures. La gravité ne tient pas compte de l'existence ou non de cibles exposées. Elle est cartographiée sous la forme de zones d'effets pour les différents seuils.

Au stade de l'analyse préliminaire des risques, la gravité ne nécessite pas d'être calculée finement pour chaque phénomène dangereux. Une cotation à l'aide d'une échelle simple doit permettre d'estimer si les effets du phénomène dangereux peuvent potentiellement atteindre des enjeux situés au-delà des limites de l'établissement, directement ou par des effets dominos.

DESCRIPTION	COEFFICIENT		DEFINITIONS
DESASTREUX	4	HORS DU SITE	Forte intensité du phénomène à l'extérieur du site Décès possibles Blessures graves ou invalidantes Atteinte critique de l'environnement et des structures
CATASTROPHIQUE	3		Phénomène pouvant sortir mais ayant une intensité limitée à l'extérieur Blessures probables Atteinte sérieuse à l'environnement mais réversible
IMPORTANT	2	SUR SITE	Effets dominos possibles, ou atteinte des équipements de sécurité à l'intérieur du site Dommages limités à l'établissement
MODERE	1		Pas d'atteinte des équipements de sécurité à l'intérieur du site Perte limitée à l'unité avec perte de productivité

## ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

### 1.1.1. Tableau de l'Analyse Préliminaire des Risques

N°	Evènement indésirable	Evènement initiateur	Evènement redouté central	Phénomène dangereux	P	G	Barrières de sécurité	
							Mesures de prévention	Mesures de protection
<b>Installation étudiée : Bâtiment AD3 de stockage de déchets pyrotechniques de DR 1.3 et/ou DR 1.4</b>								
21	Initiation d'un produit suite à une dégradation anormale des matières ou objets explosibles stockés : <ul style="list-style-type: none"> <li>sensibilisation,</li> <li>constituants anormaux,</li> <li>vieillessement,</li> <li>exsudation,</li> <li>mauvaise tenue aux conditions d'environnement,</li> <li>réaction chimique anormale.</li> </ul>	Prise de feu d'un emballage.	Propagation de l'incendie à l'ensemble des emballages	Incendie généralisé du bâtiment	C	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maîtrise de l'urbanisme et isolement du bâtiment. (O)</li> <li>Respect du timbrage / Respect des produits impliqués. (O)</li> <li>Consignes de sécurité affichées dans le bâtiment interdisant les travaux par points chaud, les téléphones portables,.... interdiction de fumer,.... (O)</li> <li>Consignes de sécurité imposant le contrôle visuel des produits</li> <li>Permis feu et plan de prévention pour toute intervention d'une entreprise extérieure. (O)</li> <li>Accès au bâtiment limité. (O)</li> <li>Site clôturé et surveillé en permanence. (O) et (T)</li> <li>Opérations réalisées par du personnel formé et habilité. (O)</li> <li>Recyclage des formations (O)</li> <li>Vérification périodique de la conformité des installations de protection contre la foudre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Malveillance : mise en place de d'un système détection d'intrusion. (T)</li> <li>Equipements incendie adaptés aux risques (extincteurs, bacs à sable) (T)</li> <li>Détection automatique d'incendie (T)</li> <li>Mise à disposition d'extincteurs dans le bâtiment (T)</li> <li>Personnel formé pour lutter contre la propagation d'un incendie (O)</li> <li>Séparation des installations pyrotechniques du site. (T)</li> <li>Intervention des services d'incendie et de secours extérieur. (O)</li> <li>Moyen de défense incendie externe : poteaux incendie. (T)</li> <li>Extérieur entretenu afin d'éviter la propagation d'un incendie. (T)</li> <li>Protection contre la foudre de l'ensemble des bâtiments.</li> </ul>
22	Présence d'une source d'inflammation <ul style="list-style-type: none"> <li>cigarette,</li> <li>travaux,</li> <li>étincelles électriques ou électrostatiques,</li> <li>foudre,</li> <li>feu de broussailles.</li> </ul>							
23	Auto initiation d'un produit suite à une détérioration : <ul style="list-style-type: none"> <li>choc,</li> <li>chute,</li> <li>intrusion d'un animal.</li> </ul>							
24	Malveillance.							

## ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

N°	Evènement indésirable	Evènement initiateur	Evènement redouté central	Phénomène dangereux	P	G	Barrières de sécurité	
							Mesures de prévention	Mesures de protection
<b>Installation étudiée : Aire de destruction des déchets pyrotechniques DR 1.3 et/ou DR 1.4</b>								
25	Initiation d'un produit suite à une dégradation anormale des produits pyrotechniques lors de leur introduction dans la chaudière.	Prise de feu d'un produit.	Propagation de l'incendie à l'ensemble des produits présents	Incendie généralisée de l'aire	C	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtrise de l'urbanisme et isolement du bâtiment. (O)</li> <li>• Respect du timbrage / Respect des produits impliqués. (O)</li> <li>• Limitation des quantités impliquées dans l'opération / Produits non confinés. (O)</li> <li>• Permis feu et plan de prévention pour toute intervention d'une entreprise extérieure. (O)</li> <li>• Accès aux installations limité. (O)</li> <li>• Site clôturé et surveillé en permanence. (O) et (T)</li> <li>• Opérations réalisées par du personnel formé et habilité. (O)</li> <li>• Recyclage des formations (O)</li> <li>• Vérification périodique des installations électriques</li> <li>• Interdiction de manutentionner les produits en cas d'orage. (O)</li> <li>• Entretien des moyens de manutention (T)</li> <li>• Procédure d'entretien des installations, gestion des anomalies et des modalités d'intervention. (O)</li> <li>• Personnel formé pour lutter contre la propagation d'un incendie (O)</li> <li>• Equipiers de première intervention présents sur le site pendant les heures d'exploitation (O)</li> <li>• Rotation du stock des produits. (O)</li> <li>• Zone pyrotechnique du site déboisée afin d'éviter la propagation d'un incendie (O)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malveillance : mise en place de d'un système détection d'intrusion. (T)</li> <li>• Equipements incendie adaptés aux risques (extincteurs, bacs à sable) (T)</li> <li>• Détection automatique d'incendie (T)</li> <li>• Mise à disposition d'extincteurs dans le bâtiment (T)</li> <li>• Personnel formé pour lutter contre la propagation d'un incendie (O)</li> <li>• Séparation des installations pyrotechniques du site. (T)</li> <li>• Intervention des services d'incendie et de secours extérieur. (O)</li> <li>• Moyen de défense incendie externe : poteaux incendie. (T)</li> <li>• Extérieur entretenu afin d'éviter la propagation d'un incendie. (T)</li> <li>• Protection contre la foudre de l'ensemble des bâtiments. (T)</li> <li>• Modalités constructives de la chaudière. (T)</li> </ul>
26	Présence d'une source d'inflammation <ul style="list-style-type: none"> <li>• cigarette,</li> <li>• travaux,</li> <li>• étincelles électriques ou électrostatiques,</li> <li>• foudre,</li> <li>• feu de broussailles.</li> </ul>							
27	Présence d'une source d'inflammation <ul style="list-style-type: none"> <li>• cigarette,</li> <li>• travaux,</li> <li>• étincelles électriques ou électrostatiques,</li> <li>• foudre,</li> <li>• feu de broussailles.</li> </ul>							
28	Auto initiation d'un produit suite à une détérioration : <ul style="list-style-type: none"> <li>• choc,</li> <li>• chute.</li> </ul>							
29	Malveillance.							

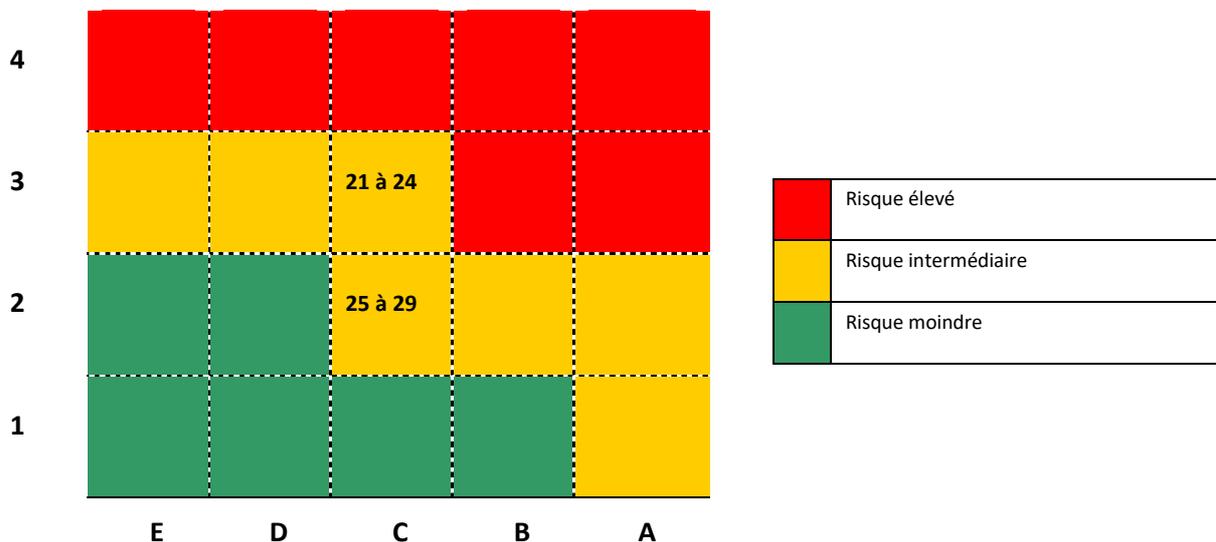
(T) Barrières techniques / (O) Barrières organisationnelles

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## 1.1.2. Matrice de cotation des scénarios issus de l'APR

Suite à l'analyse préliminaire des risques est effectuée une matrice de cotation, afin de hiérarchiser les différents scénarios identifiés et de définir lesquels feront l'objet d'une analyse détaillée.

GRAVITE



Chaque scénario en zone orange est défini comme non acceptable et est étudié de façon détaillée dans l'analyse détaillée des risques.

L'analyse préliminaire des risques a permis de mettre en évidence que les **risques principaux** (en orange et rouge dans le tableau) **sont** :

- ***l'incendie du bâtiment AD3 de stockage de déchets pyrotechnique de DR 1.3 et/ou DR 1.4 ;***
- ***l'incendie de l'aire de destruction DEST de déchets de DR 1.3/1.4.***

En effet, compte-tenu des mesures de prévention et de protection tant techniques qu'organisationnelles qui seront mises en place, limitant ainsi les effets dominos, ces scénarii apparaissent être le plus probables.

De manière générale, le personnel est formé à l'exploitation des installations, aux dangers et aux inconvénients qu'elles présentent. Il a également connaissance des risques liés aux types de produits stockés et manipulés, à la conduite des installations et aux conduites à tenir en situation d'urgence (notamment en cas d'incendie).

Le personnel a reçu la formation et l'information réglementaires nécessaires à la prévention, à la lutte contre l'incendie et à l'évacuation prévues par l'article R. 4227-39 du Code du travail. Il est formé pour réagir en première intervention suite à un départ d'incendie : procédure d'alerte, arrêt d'urgence, premiers secours, première intervention, ...

Une procédure d'alarme et d'évacuation est formalisée. Tous les moyens de communication disponibles (téléphone, sirène, ...) pourront être utilisés pour alerter de la situation dangereuse.

Si l'intervention en première réponse ne suffit pas à maîtriser la situation d'urgence, l'appel des services de secours extérieurs sera initié.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## 1.2. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

---

### 1.2.1. Représentation du Nœud-papillon incendie du dépôt de stockage des déchets pyrotechniques (AD3)

En complément de l'APR, afin d'étudier dans le détail les conditions d'occurrence et les effets possibles des phénomènes dangereux, le nœud-papillon permet de visualiser les séquences accidentelles possibles.

L'utilisation d'un tel outil reposant sur les méthodes arborescentes comme l'arbre des défaillances et/ou l'arbre d'évènements permet de mieux décrire ou de schématiser les scénarios mais aussi d'apporter des éléments de démonstration précieux concernant la maîtrise de chacun d'eux.

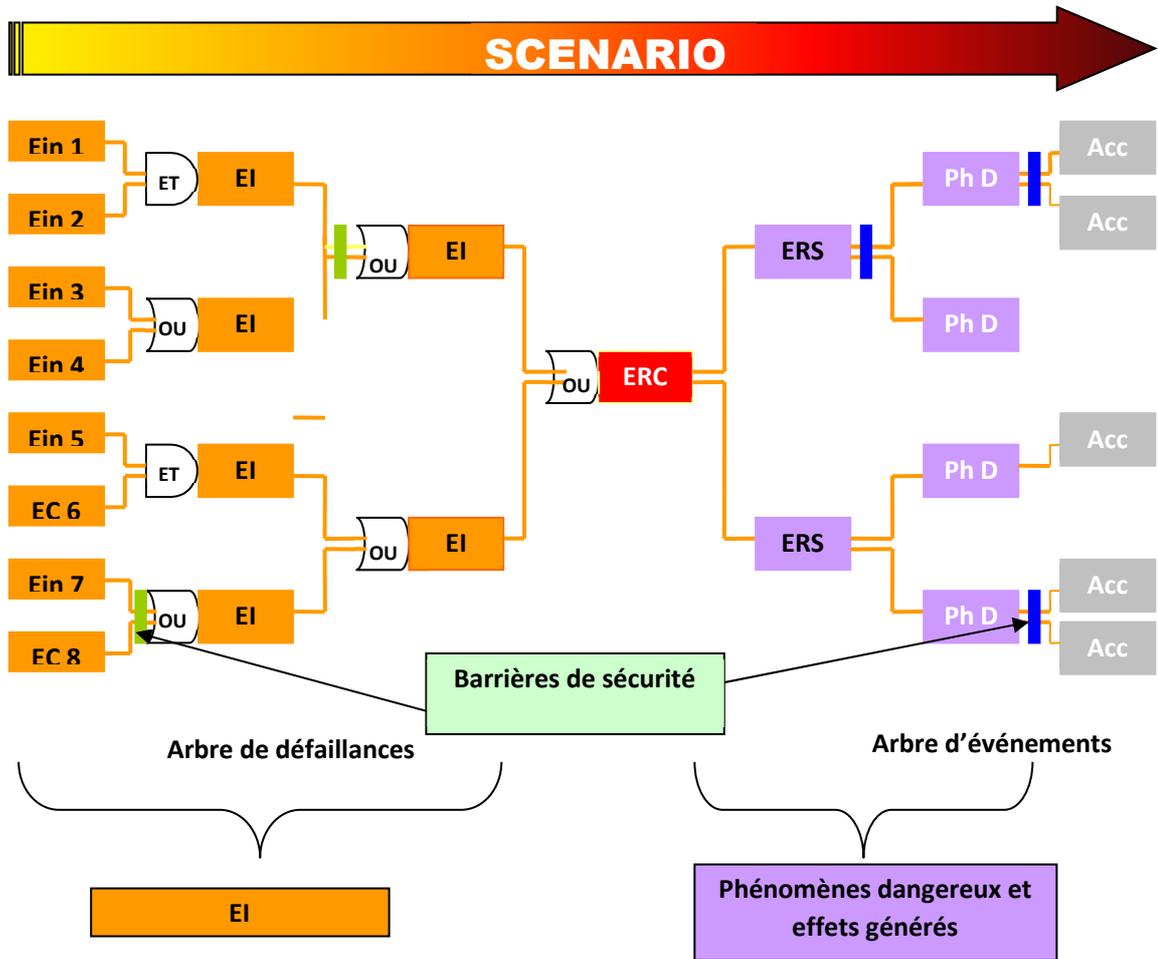
Concrètement, il permet :

- De représenter toutes les combinaisons de causes (identifiées dans l'APR) pouvant conduire au phénomène dangereux étudié,
- De positionner les barrières de sécurité mises en place sur chaque « branche »,
- De déterminer la probabilité du phénomène étudié de façon qualitative et/ou quantitative si les données disponibles le permettent (niveau de confiance voire taux de défaillance sur sollicitation des barrières, fréquence des évènements initiateurs, etc...)

La figure en page suivante décrit le principe du modèle du nœud-papillon utilisé dans la présente étude. En effet, le nœud papillon de l'incendie de cellules présenté par la suite est simplifié, seuls seront retenus les éléments suivants :

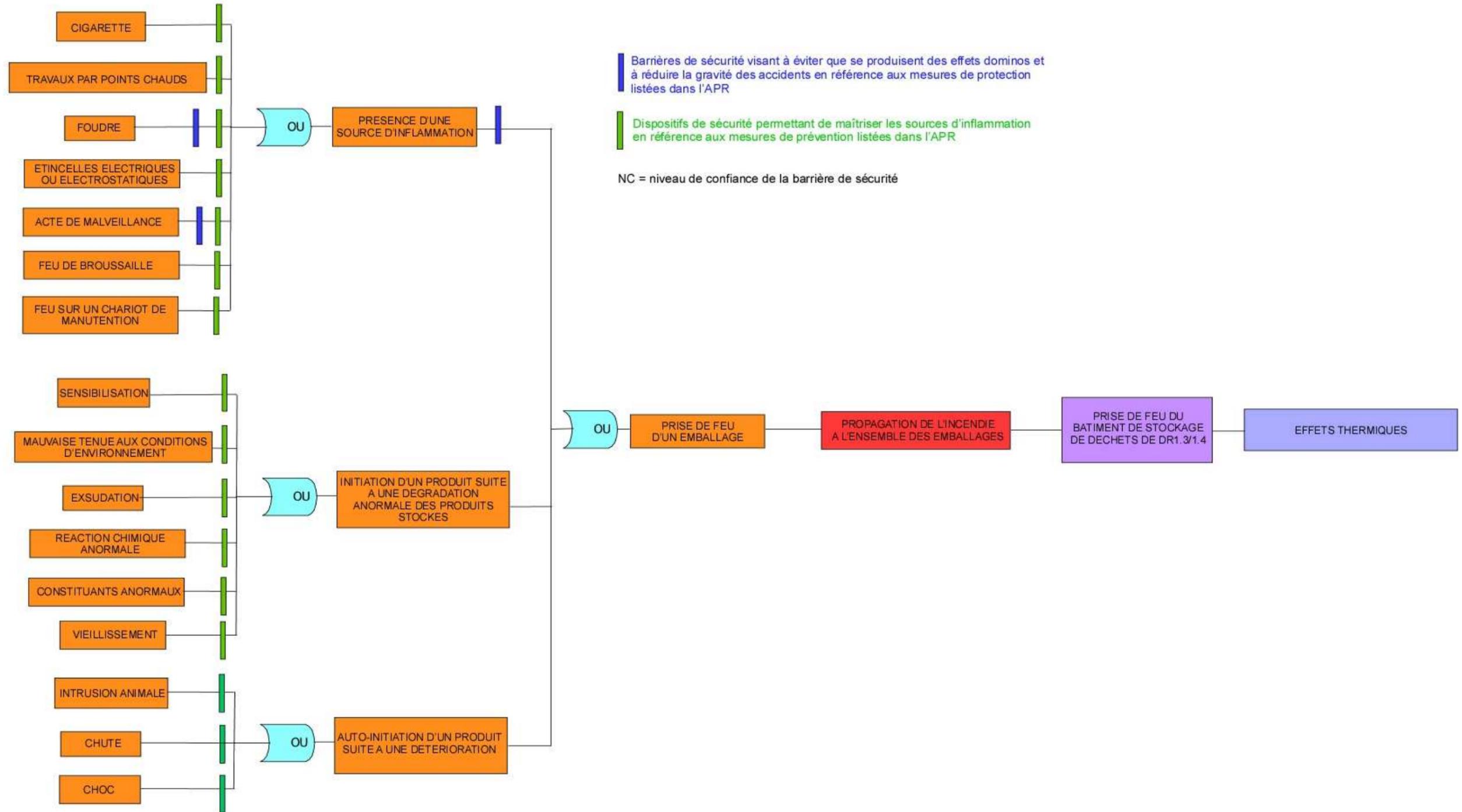
- **Evènement Initiateur (EI)** : « L'évènement initiateur d'un accident correspond à une cause directe d'un évènement redouté central (perte de confinement ou d'intégrité physique). La corrosion, les agressions d'origine externe, une montée en pression ou en température notamment sont généralement des évènements initiateurs d'un accident. ».
- **Evènement Redouté Central (ERC)** : « Dans l'enchaînement des évènements pouvant conduire à un accident, l'évènement redouté central correspond aux conséquences ultimes d'une dérive ou défaillance affectant un équipement dangereux. Il se rapporte généralement à une perte de confinement ou une perte d'intégrité physique. ».
- **Phénomène Dangereux (Ph D)** : « Phénomène physique tel qu'un incendie, une explosion, la dispersion d'un nuage toxique...susceptible de conduire à des dommages sur les personnes, l'environnement ou les biens. ».
- **Conséquences** des phénomènes dangereux matérialisées par les effets générés par le phénomène dangereux.
- **Accident majeur (AM)** : « un évènement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant, pour les intérêts visés au L. 511-1 du Code de l'Environnement, des conséquences graves, immédiates ou différées et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des préparations dangereuses. »
- **Barrières de sécurité** :
  - **Barrières de prévention** : permettent de réduire la probabilité d'occurrence de la situation de danger à l'origine du dommage.
  - **Barrières de protection** : visent à limiter la gravité du dommage considéré. L'intervention pourra être considérée comme un moyen de protection. Les barrières de protection interviennent au niveau des effets en dehors du site et notamment dans la protection des intérêts visés au L 511-1 du Code de l'Environnement. Les protections visant le personnel seront définies dans la Notice d'Hygiène et de Sécurité.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES



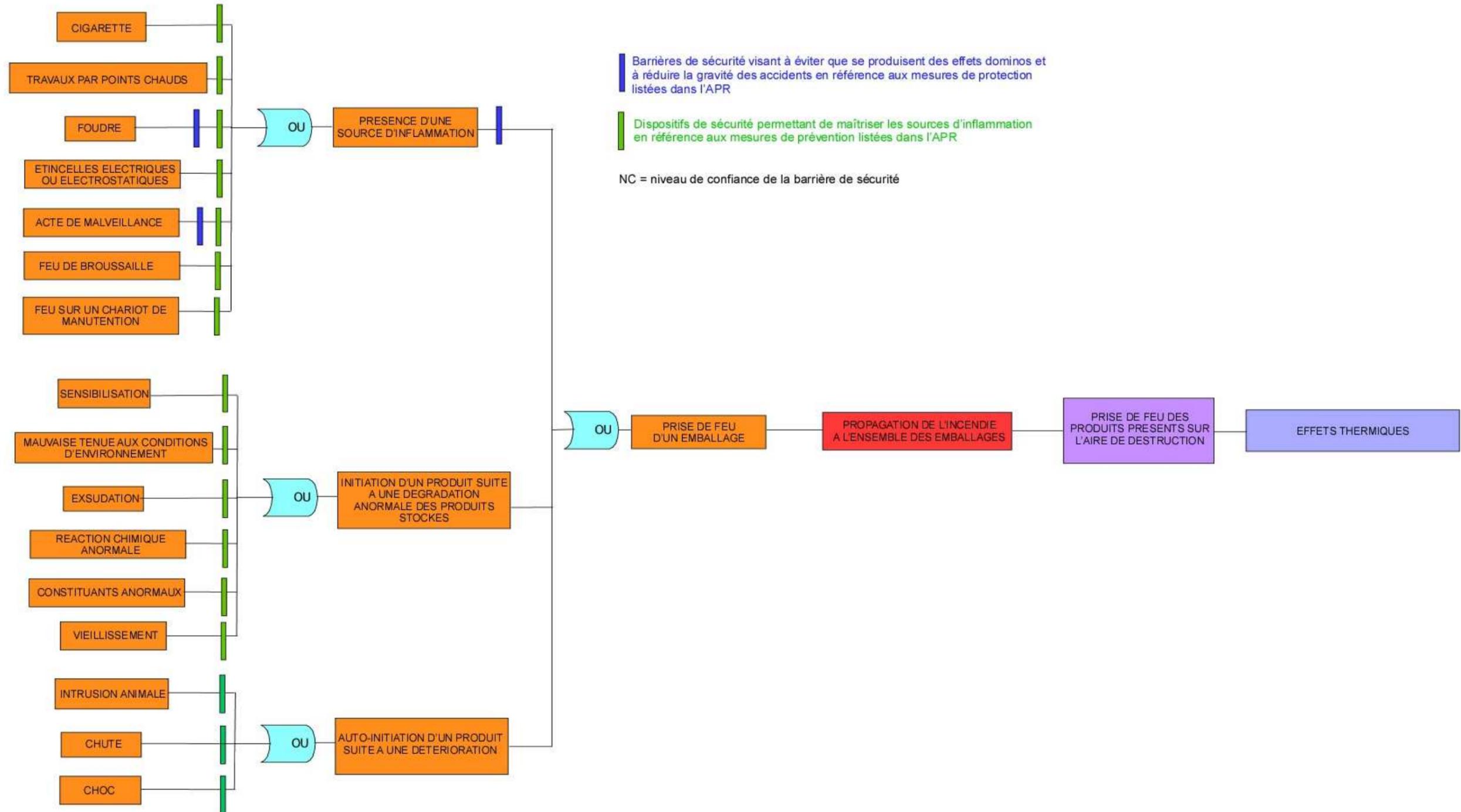
# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

Bâtiment AD3 de stockage de déchets d'artifices de divertissement de DR 1.3 et/ou 1.4



# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## Aire de destruction de déchets d'artifices de divertissement de DR 1.3 et/ou 1.4 (DEST)



# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## 1.2.2. Caractéristiques en probabilité et cinétique des phénomènes dangereux

### 1.2.2.1. Probabilité

Rappel du principe de cotation de la probabilité :

L'évaluation de la probabilité est faite en fonction de l'annexe I de l'arrêté du 29.09.05 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 :

CLASSE DE PROBABILITE TYPE D'APPRECIATION	E	D	C	B	A
Qualitative (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et retour d'expérience sont suffisants) <sup>2</sup>	« évènement 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 et d'installations	« évènement très improbable » :  S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	« évènement improbable » :  Un évènement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	« évènement probable » :  S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	« évènement 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 de risques mise en place.				
Quantitative (par unité et par an)		10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>

Les nœuds papillons présentés précédemment permettent de déterminer à partir de la classe de **probabilité de l'ERC égale à 10<sup>-4</sup>, soit C, pour les scénarii suivants :**

- l'incendie de l'aire de destruction des déchets pyrotechnique de DR 1.3 et/ou DR 1.4. ;
- l'incendie du bâtiment AD3 de stockage de déchets pyrotechnique de DR 1.3 et/ou DR 1.4.

et de la cotation des niveaux de confiance des barrières de protection prévues pour limiter les effets des phénomènes dangereux, le niveau de risque d'accident majeur.

Ainsi, **les probabilités du risque définies précédemment restent inchangées, par excès.** En effet, compte tenu des mesures de maîtrise des risques mises en place entre l'ERC et le phénomène dangereux (incendie de produits sur palette), la propagation de l'incendie ne sera possible que si l'intervention du personnel présent n'a pas lieu. Pour se placer dans le cas le plus pénalisant, le niveau de confiance de l'intervention du personnel formé n'est pas pris en compte dans le nœud papillon.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## 1.3. CARACTERISATION DE L'INTENSITE DES PHENOMENES DANGEREUX

L'analyse des risques précédente a permis d'identifier les phénomènes dangereux pouvant avoir des effets à l'extérieur de l'établissement, d'en apprécier leur probabilité d'occurrence et leur cinétique. Cette nouvelle étape va permettre de les quantifier.

Il s'agit d'étudier les effets de surpression, thermiques et toxiques liés à ***l'incendie du bâtiment de stockage AD3. Il est à noter que l'aire de brûlage ne génère pas d'effet extérieur à l'établissement.***

Cette étape permet de caractériser les effets des phénomènes dangereux retenus en déterminant les distances associées ainsi que leur nature en fonction des seuils fixés réglementairement.

### 1.3.1. Rappel des principes de calcul des zones d'effets pyrotechniques et des valeurs seuils

L'arrêté du 29.09.05, 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 définit des valeurs de référence seuils dites « nouvelles zones d'effets environnementales ».

Ces zones d'effets sont définies via des valeurs de références.

Un phénomène dangereux pyrotechnique est défini par les zones d'effets potentiellement générées par les matières et objets explosibles. Ces zones sont définies à l'article 11 de l'arrêté du 20.04.07 modifié fixant les règles relatives à l'évaluation des risques et à la prévention des accidents dans les établissements pyrotechniques. Ce texte complète et amende les prescriptions de l'arrêté du 29.09.05.

L'étendue des zones d'effets est reprise maintenant dans la circulaire interministérielle en date du 20.04.07 (DPPR/SEI2/IH-07-0111) dans sa partie 2 (reprise dans la circulaire du 10.05.10).

L'étendue des zones d'effets dépend essentiellement de la configuration du terrain, des moyens de protection mis en place et de la nature du danger liée en particulier à la division de risque des produits explosifs qui leur donnent naissance.

En terrain plat et sans protection, les distances à la charge explosive qui doivent être prises comme limites de zones sont celles qui sont indiquées par type de phénomène, à moins que les propriétés explosives particulières de la charge ne justifient une évaluation différente de l'étendue des zones dangereuses.

Les distances R (exprimées en mètres), indiquées dans les points suivants, des limites des zones d'effet correspondant à la charge de masse Q (masse nette de matière explosible exprimée en kilogrammes), placée au niveau du sol, sont définies en atmosphère normale, c'est-à-dire dans des conditions normales de température et de pression, au-dessus d'un terrain plat sans protection particulière. Les zones d'effet sont centrées sur la charge sauf si cette dernière est dispersée ou mobile, auxquels cas les distances limites de ces zones sont comptées à partir des surfaces extérieures de la charge ou de l'enveloppe des positions successives de ces surfaces.

Les tableaux ci-après permettent de visualiser les correspondances entre les différentes valeurs seuils réglementaires :

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques

ZONES D'EFFETS	Z1	Z2	Z3	Z4
Zones arrêté du 29.09.05	16 KW/m <sup>2</sup>	8 KW/m <sup>2</sup>	5 KW/m <sup>2</sup>	3 KW/m <sup>2</sup>
Effets sur les personnes	Extrêmement graves	Très graves	Graves	Significatifs
Zones arrêté du 20.04.07 modifié				
Distance R a la charge de masse Q	1° Dans le cas de matières ou objets de la sous-division 1.3 a :			
	$0 < R1 \leq 2,5 Q^{1/3}$	$< R2 \leq 3,5 Q^{1/3}$	$< R3 \leq 5 Q^{1/3}$	$< R4 \leq 6,5 Q^{1/3}$
	2° Dans le cas de matières ou objets de la sous-division 1.3 b :			
	$0 < R1 \leq 1,5 Q^{1/3}$	$< R2 \leq 2 Q^{1/3}$	$< R3 \leq 2,5 Q^{1/3}$	$< R4 \leq 3,25 Q^{1/3}$

## Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques

ZONES D'EFFETS	Z2	Z3	Z4
Zones arrêté du 29.09.05			
Seuils d'effets toxiques pour l'homme par inhalation Exposition de 1 à 60 minutes	Seuil des effets létaux significatifs - SELS (CL 5%)	Seuil des effets létaux - SEL (CL 1%)	Seuil des effets irréversibles - SEI
Concentration d'exposition			
Zones arrêté du 20.04.07 modifié			
Effets sur les personnes	Très graves	Graves	Significatifs
Effets sur les structures	Important et effets dominos	Graves	Légers

En ce qui concerne le risque toxique, il convient de rappeler qu'aucune méthodologie réglementaire pour la définition des effets toxiques dans les établissements pyrotechniques n'a encore été arrêtée.

A l'heure actuelle, un groupe de travail spécialisé du MTECT s'occupe des évolutions de la réglementation de sécurité pyrotechnique en matière d'ICPE et examine notamment les effets toxiques susceptibles d'être générés par des installations pyrotechniques en cas d'accident. Les premières conclusions de ce groupe de travail font apparaître le faible niveau de toxicité constaté au vu du retour d'expérience.

**Pour ces raisons, le risque toxique émanant des installations pyrotechniques du site ne sera pas traité dans le présent document.**

### 1.3.2. Quantités de produits présents dans les installations du site

Le tableau ci-après récapitule, pour chacun des produits pyrotechniques présentés précédemment, les quantités qui sont stockées ou mises en œuvre dans les installations du site.

Nota : Les quantités correspondent à une valeur maximale susceptible d'être présente à un instant donné dans chacune des installations du site.

De plus, l'effet « vases communicants » s'applique, les produits pyrotechniques présents dans le camion de livraison étant à défalquer du timbrage des bâtiments.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

DESIGNATION DU BATIMENT	TYPES D'OBJETS PYROTECHNIQUES PRESENTS	CLASSEMENT	QUANTITE DE MATIERE ACTIVE EFFECTIVE PRESENTE DANS LE BATIMENT
BATIMENT AD3 DE STOCKAGE DES DECHETS PYROTECHNIQUES DE DR 1.3	Artifices de divertissement de DR 1.3 et/ou DR 1.4	1.3a	2 kg
AIRE DE DESTRUCTION DES DECHETS PYROTECHNIQUES - DEST	Artifices de divertissement de DR 1.3	1.3a	0,5 kg

## 1.3.3. Détermination des zones d'effets pyrotechniques générées par les installations

### 1.3.3.1. Zones d'effets théoriques en terrain plat et sans protection

Les zones d'effets théoriques potentiellement générées par les produits stockés dans les différents locaux et emplacements du bâtiment sont les suivantes :

INSTALLATIONS	CARACTERISTIQUES PRODUITS			ZONES D'EFFETS GENEREES (RAYON EN M)				
	MATIERES OU OBJETS DE REFERENCE	DR	QUANTITE KG	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
BATIMENT AD3 DE STOCKAGE DES DECHETS PYROTECHNIQUES DE DR 1.3	Artifices de divertissement de DR 1.3 et/ou DR 1.4	1.3a	2 kg	3,15	4,41	6,30	8,19	-
AIRE DE DESTRUCTION DES DECHETS PYROTECHNIQUES	Artifices de divertissement de DR 1.3	1.3a	0,5 kg	1,98	2,78	3,97	5,16	-

### 1.3.3.1. Analyse du risque de transmission d'un accident pyrotechnique entre les installations – Effets domino

Ce chapitre a pour but d'identifier les possibles phénomènes de transmission d'un événement pyrotechnique d'une installation dangereuse à une autre et d'analyser les éventuels effets sur les zones potentielles d'effets de la société BANGUI Artifice.

Du fait de l'organisation des accès aux bâtiments, qui interdit la tenue de deux opérations de maintenance en même temps, le risque de transmission entre deux charges en mouvement est nul.

Cependant, lors de la sortie ou de l'entrée du produit des bâtiments la possibilité de transmission peut apparaître momentanément.

Sera donc impliquée soit la totalité de la masse présente, soit la charge transférée sur le moyen de maintenance plus la masse stockée dans le bâtiment. Dans ce cas, la quantité à prendre en compte sera au maximum celle correspondant au timbrage du bâtiment.

L'analyse des risques de propagation (par influence ou non) d'une explosion entre deux installations pyrotechniques ou non est définie conformément aux prescriptions du Guide de Bonnes Pratiques en Pyrotechnie du SFEPa et notamment du chapitre 5.11 « risque de propagation d'un accident pyrotechnique ». Ce principe est repris dans le Guide de l'Inspecteur des Installations Classées – Maîtrise des risques dans le secteur pyrotechnique.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## Rappel réglementaire : Cas d'un accident initial impliquant des produits de DR 1.3 présentant un danger d'incendie avec danger minime par effet de souffle et de projections, sans risque d'explosion en masse

Pour l'analyse des effets de transmission thermique, la zone Z2 est retenue comme distance de propagation.

## Analyse des risques de propagation concernant les installations pyrotechniques de la société BANGUI Artifice

INSTALLATION CONCERNEE	OPERATIONS	QUANTITE MAXIMALE DE MATIERE ACTIVE IMPLIQUEE	DISTANCES DE PROPAGATION CONSIDEREES Z2 (M)	BATIMENTS / ELEMENTS EXPOSES	ANALYSE DES RISQUES POTENTIELS DE TRANSMISSION
<b>Cas des produits pyrotechniques générant des effets thermiques (DR 1.3a)</b>					
BATIMENT AD3 DE STOCKAGE DES DECHETS PYROTECHNIQUES DE DR 1.3	Stockage	2 kg	4,41 sans mur	AUCUN	-
			Incluse contenue par les murs	AUCUN	
AIRE DE DESTRUCTION DES DECHETS PYROTECHNIQUES	Chargement / Déchargement d'artifices de divertissement de DR 1.3 et/ou 1.4	0,5 kg	2,78 sans mur	AUCUN	-
			Incluse contenue par les murs	AUCUN	-

### 1.3.4. Analyse du comportement des produits pyrotechniques non détonants lors d'un incendie– Analyse du phénomène de transmission Combustion Explosion (TCE)

Comme indiqué dans le GBPP version 2B, la multiplicité des paramètres influant sur le comportement en combustion des produits pyrotechniques (nature, division/granulométrie, charge unitaire/cloisonnement, quantité, auto-confinement et confinement) ne permet pas de définir de manière absolue les limites du comportement entre combustion et explosion.

Toutefois, une méthodologie est définie en annexe 1 du GBPP permettant de définir si un effet de Transmission Combustion Explosion peut être attendu.

Pour cela, il convient de définir la vivacité de la matière et son niveau de cloisonnement sachant que les produits pyrotechniques présents dans l'installation sont des artifices de divertissement.

Les artifices de divertissement potentiellement présents dans l'installation comporte des matières dont le comportement part du niveau **très lent jusqu'à rapide** (présence d'étoiles dans les bombes).

Le niveau de confinement estimé pour les produits pyrotechniques est moyen dans la mesure où tous les produits pyrotechniques sont stockés dans leurs emballages agréés au transport.

Dans le cas présent, nous assimilons le stockage aux produits les plus dangereux.

Le comportement prévisionnel des produits pyrotechniques stockés dans le bâtiment de stockage AD3 de la société BANGUI Artifice, est selon la grille de synthèse : explosion éventuellement possible en cas de très fort confinement et pour des quantités dépassant plusieurs tonnes de matières explosives.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

Vivacité Vitesse de combustion	Cloisonnement	Très fort	Fort	Moyen	Faible
	Très vif		Nota <sup>54</sup>		
Vif					
Rapide					
Lent					
Très lent					

Le risque d'explosion n'est pas attendu car il ne peut survenir qu'en condition extrême de confinement et pour des quantités importante (> 80 kg/m<sup>3</sup>).

Pour le bâtiment AD3 (V = 16,7 m<sup>3</sup>) stockant 2 kg de DR 1.3 et/ou DR 1.4, la densité de chargement est de 0,2 kg/m<sup>3</sup>.

De plus, le tableau ci-contre résume les recommandations devant s'appliquer à la conservation des artifices de divertissement classés au transport en DR 1.3 et 1.4.

En zone jaune et dans un bâtiment avec des parois de déconfinement (toiture), aucune Transmission Combustion Explosion n'est attendue.

Conclusion : le risque de Transmission Combustion Explosion n'est pas retenu pour le bâtiment AD3 de la société BANGUI Artifice.

Cas du stockage d'ARTIFICES DE DIVERTISSEMENT

Densité (kg/m <sup>3</sup> )	Léger (ou avec parois de déconfinement)	Conteneur ISO fermé		
		Composition Flash < 25 % Densité < 80 kg/m <sup>3</sup>	Composition Flash < 25 % et Densité > 80 kg/m <sup>3</sup>	>25% composition Flash
Rouge		TCE => explosion thermique		
Orange	TCE si base dernier colis d'une pile > 1.6 m + > 75 % Flash => explosion thermique	Pas de TCE	TCE => explosion thermique	TCE => explosion surpression
Jaune	Pas de TCE			
Vert	Pas de TCE			Pas de TCE

## 1.3.5. Zones d'effets pyrotechniques retenues

INSTALLATIONS	CARACTERISTIQUES PRODUITS			PROTECTION	ZONES D'EFFETS GENEREES (RAYON EN M)				
	MATIERES OU OBJETS DE REFERENCE	DR	QUANTITE KG		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
BATIMENT AD3 DE STOCKAGE DES DECHETS PYROTECHNIQUES DE DR 1.3	Artifices de divertissement de DR 1.3 et/ou DR 1.4	1.3a	2 kg	-	3,2	4,5	6,3	8,2	-
				Derrière les murs du bâtiment AD1	Contenues par les murs		3,2	4,5	-
AIRE DE DESTRUCTION DES DECHETS PYROTECHNIQUES	Artifices de divertissement de DR 1.3	1.3a	0,5 kg		2,0	2,8	4,0	5,2	-

Les zones d'effets générées par les installations sont représentées dans les annexes 22.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

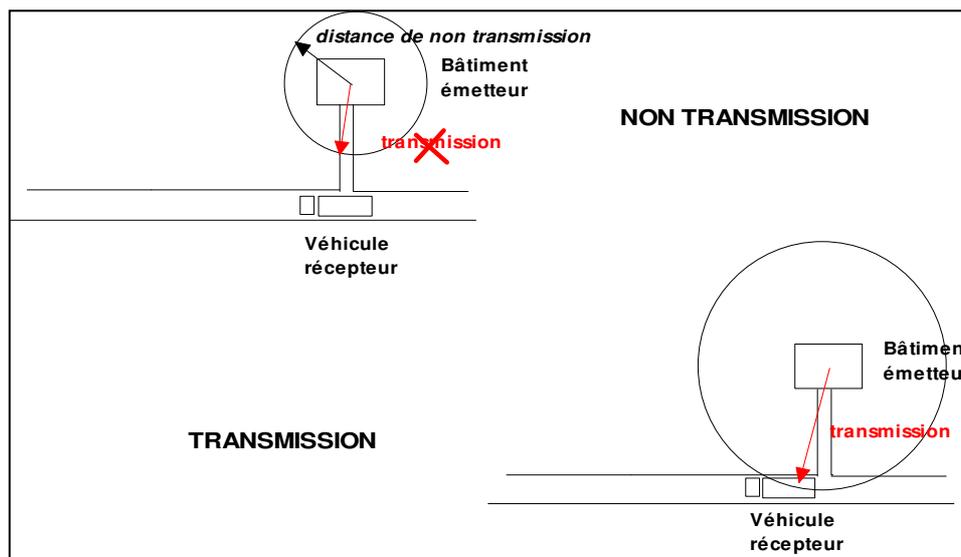
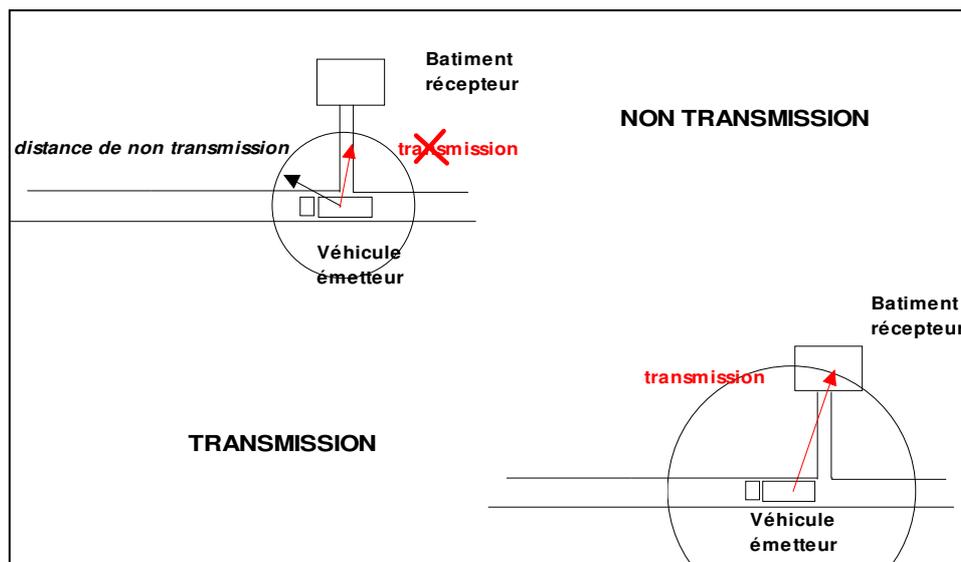
## 1.3.6. Analyse des effets relais

### 1.3.6.1. Principes réglementaires

Les différents dangers inhérents aux transports des matières et objets explosifs dans une enceinte pyrotechnique doivent être définis et notamment :

- ⇒ Les transmissions éventuelles des effets d'un événement pyrotechnique survenant sur un véhicule de transport vers son environnement et à l'inverse (étude de la masse d'explosifs mobile en tant que donneur et receveur primaire).

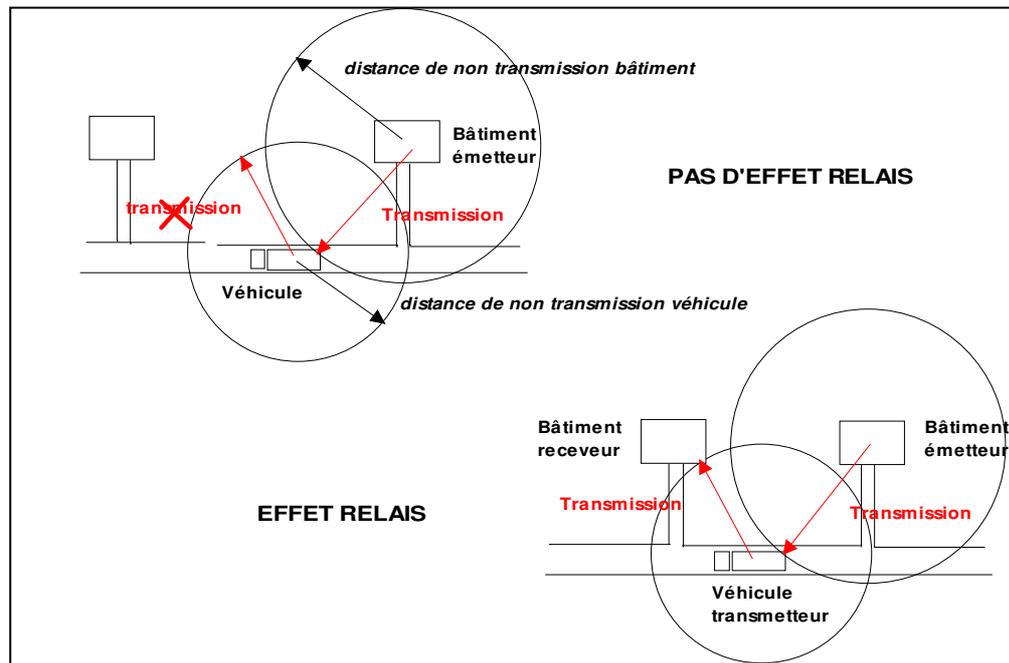
#### □ Principes



- ⇒ Les possibilités d'effets relais pour un événement pyrotechnique défini (masse mobile pouvant être donneur secondaire en transmettant une explosion entre deux charges fixes découplées, si l'une de ces dernières explose au moment d'un passage du véhicule assurant le transport).

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## □ Principe



Principes retenus relatifs à la non-transmission d'un événement entre deux charges de produits pyrotechniques susceptible de produire un effet de surpression (Cf. Guide de l'Inspecteur des Installations Classées – Maîtrise des risques dans le secteur pyrotechnique).

Extrait du Guide de l'inspecteur des Installations Classées :

« 2.2 Cas général de transmission quasi-simultanée par surpression ou projections ...

*En cas de surpression, notamment pour les produits de la division 1.1 ou 1.5, on doit se référer pour les risques de transmission quasi-simultanée d'une explosion à un rayon égal à  $0,5 Q^{1/3}$ , il y a transmission d'un éventuel effet pyrotechnique .....*

2.3 Examen des risques de projections lors du transport de produits de la division 1.1 ou 1.5

*En eux-mêmes, les produits de la division 1.1 ou 1.5 ne présentent pas d'effets de projections notables. Ce sont les équipements utilisés pour les transporter qui nécessitent d'examiner les risques de projections et leurs conséquences.*

*Les caractéristiques du véhicule (plateau, transpalette, etc.) assurant le transport de charges explosives sont à cet égard déterminantes.*

*Il y a lieu de rappeler que ce sont les projections rasantes à grande vitesse qui sont les plus dangereuses pour la transmission quasi-simultanée d'une explosion.*

*D'autres éléments sont également à prendre en compte, tels que, par exemple, la nature du revêtement de la chaussée (béton, enrobé, etc.) ou la manière dont la charge explosive est posée sur le véhicule (interposition d'une palette, par exemple, entre la charge et les structures métalliques rigides du véhicule).*

*Le risque de projections est tout particulièrement à prendre en compte dans le cas des transpalettes (projections d'éléments de colonne, de fourche, ou de levier). Il convient alors de considérer que les projections se feraient a priori dans une direction et un sens privilégiés.*

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

*Les véhicules à superstructure légère semblent en revanche présenter un risque moindre de projections, les éléments lourds étant sous la charge ; des phénomènes de ricochets de ces éléments sont néanmoins à envisager (ricochet sur une chaussée à revêtement dur, par exemple).*

*Le rayon (en mètres) dans lequel l'explosion d'une charge Q (en kg) peut, en cas de projections, en faire exploser quasi simultanément une autre, est de  $2,4 Q^{1/3}$ . »*

Extrait du Guide de l'inspecteur des Installations Classées – Fiche IX – Transports internes :

*« 2.4 Examen des autres effets que la surpression ou les projections ; examen pour les divisions de risques 1.3 ou 1.4*

*De façon générale, il faut examiner les conséquences de tous les autres effets (explosion non quasi simultanée, souffle, flux thermique, projections de brandons, etc.) pour déterminer les possibles effets domino internes, ainsi que les effets externes à l'établissement.*

*Cette analyse est également à réaliser pour les produits transportés appartenant aux divisions de risques 1.3 et 1.4.*

*Il convient, pour ces produits, de ne pas omettre le risque particulier d'explosion en masse dû à leur confinement. »*

Extrait du Guide de l'inspecteur des Installations Classées :

*« 5.11.2.2 Produits de la sous division 1.3b*

*Les produits des sous-divisions 1.3b doivent faire l'objet d'une analyse du risque d'effet domino jusqu'à une limite Z2/Z3, qui correspond au  $8 \text{ kW/m}^2$ . Cette distance, déterminée selon l'article 2.4 de la circulaire interministérielle du 20.04.07, est de  $2 Q^{1/3}$ . »*

*« 5.11.3 Pour les produits dont les effets sont limités (cas des produits pyrotechniques de DR 1.4).*

*Dans ce cas, la propagation est suffisamment lente pour permettre aux personnes menacées de se mettre à l'abri. L'étude de propagation se limite à la Z2. »*

De plus, conformément aux préconisations de l'IPE, les transports internes des produits emballés en emballages admis au transport sur voie publique ont été distingués des transferts internes de produits non emballés en emballages admis au transport sur la voie publique.

## **1.3.6.2. Méthodologie**

L'analyse des transmissions et des effets relais a fait l'objet d'une méthodologie particulière réalisée en différentes étapes.

Tout d'abord, tous les mouvements des objets pyrotechniques qui sont réalisés sur le site ont été recensés. Les tracés sont identifiés en annexe 20 du présent document.

Les transferts internes réalisés au sein des futures installations de la société BANGUI Artifice sont des transferts internes en emballages agréés au transport impliquant au maximum les quantités suivantes :

- Transferts entre l'atelier AMC de montage-communicage et le bâtiment AD3 de stockage de déchets pyrotechniques de DR 1.3 et/ou 1.4, quantité maximale = 2 kg de DR 1.3 et/ou 1.4 ;
- Transferts entre le bâtiment AD3 de stockage de déchets pyrotechniques de DR 1.3 et/ou 1.4 et l'aire de destruction des déchets pyrotechniques de DR 1.3 et/ou 1.4, quantité maximale = 0,5 kg de DR 1.3 et/ou 1.4.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

Puis, l'analyse des effets de transmission a été effectuée en considérant les paramètres suivants :

- En ce qui concerne transports effectués en provenance ou à destination de la voie publique (entre l'entrée du site et les aires de chargement/déchargement dédiées ACH/DCH), dans la mesure où ces derniers respectent les prescriptions de la réglementation relative au transport de marchandises dangereuses des marchandises dangereuses par voies terrestres (arrêté ADR en date du 29.05.09 modifié), ils s'inscrivent dans la continuité de l'opération de transport sur la voie publique. Aucun effet de transmission n'est analysé (Cf. Lettres de l'IPE n° 30 de Janvier 2013 du présent document).
- Nota : Les produits pyrotechniques sont emballés dans des emballages agréés pour le transport de marchandises dangereuses par route et disposent d'un certificat de classement au transport.
- Les véhicules assurant ces transports respectent les prescriptions de l'arrêté TMD.
- Pour les transferts internes,
  - les zones de propagation thermique (Z2) pour les produits de DR 1.3/1.4 sont tracées ;
  - les zones de propagation thermique (Z2) pour les produits de DR 1.4 sont tracées.

Enfin, pour chaque type de trajet retenu la transmission et les effets relais induits ont été étudiés.

L'examen de la situation globale vis à vis des risques susceptibles d'apparaître lors du transport des artifices de divertissement sur le site des futures installations de la société BANGUI Artifice fait ressortir les points suivants (Cf. annexe 21 - Analyse des transferts internes pyrotechniques) :

- La totalité des objets pyrotechniques sont transportés en emballages admis au transport ou en emballage interne ;
- Seul l'opérateur effectuant les transports (activité classée a<sub>0</sub>), est exposé.

Dans la plupart des situations d'exposition rencontrées, l'agencement des bâtiments, les moyens de protection apportés par la conception des bâtiments, le choix des moyens de transport et des conditionnements, ainsi que l'organisation des flux, conduisent à une limitation des risques de propagation et d'effet relais.

Les transports internes au site, ainsi que les opérations liées à ces transports n'entraînent pas de situation de non-conformité qui ne soit pas acceptable vis-à-vis des préconisations en vigueur, relatives à la prise en compte des risques liés aux transports d'explosifs dans l'enceinte d'installations pyrotechniques, et également vis-à-vis du décret 2013-973 et de ses textes d'application.

## **1.4. DETERMINATION DE LA GRAVITE DES SCENARIOS RETENUS**

### **1.4.1. Définition des niveaux de gravité**

Il s'agit de traduire l'atteinte potentielle des personnes par les effets d'un phénomène dangereux. C'est la combinaison de :

- L'intensité des effets d'un phénomène dangereux en question : celle-ci associe une distance d'effets à un effet donné, en fonction des seuils définis réglementairement ;
- La vulnérabilité de la zone potentiellement exposée à ces effets, c'est-à-dire l'appréciation du nombre et de la sensibilité des personnes présentes dans la zone à un type d'effet donné.

Les phénomènes pyrotechniques dangereux susceptibles de générer des effets à l'extérieur de l'établissement ont été identifiés pour chacune des installations concernées par la présente étude.

Pour chacun, la gravité des différents phénomènes dangereux doit être évaluée.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

La circulaire du 10.05.10, stipule dans sa section 2.2.6 alinéa B relatif aux nouveaux établissements soumis à autorisation, que l'exploitation de l'installation est subordonnée aux respects de l'article 17 de l'arrêté du 20.04.07 et du nombre maximal de personnes exposées dans les zones d'effets, ce nombre variant en fonction des probabilités de survenance de l'évènement pyrotechnique.

Le tableau ci-après précise les règles à respecter :

ZONES D'EFFET	PROBABILITE D'ACCIDENT PYROTECHNIQUE					
	P0 / E	P1 / D	P2 / C	P3 / B	P4 / A	P5
Z1 et Z2	0	0	0	0	0	Pas de zone d'effet hors de l'établissement
Z3	< 100 personnes	< 20 personnes	< 10 personnes	≤ 1 personne	0	Pas de zone d'effet hors de l'établissement
Z4	< 1000 personnes	< 100 personnes	< 100 personnes	< 10 personnes	≤ 1 personne	Pas de zone d'effet hors de l'établissement
Z5	Pas de restriction	≤ 2000 personnes	≤ 500 personnes	≤ 200 personnes	≤ 100 personnes	Pas de zone d'effet hors de l'établissement

◆ Par ailleurs, l'arrêté du 29.09.05 définit les niveaux de gravité suivants :

NIVEAU DE GRAVITE DES CONSEQUENCES	ZONES DELIMITEE PAR LE SEUIL DES EFFETS LETAUX SIGNIFICATIFS	ZONE DELIMITEE PAR LE SEUIL DES EFFETS LETAUX	ZONE DELIMITEE PAR LE SEUIL DES EFFETS IRRÉVERSIBLES SUR LA VIE HUMAINE
ZONES PYROTECHNIQUES	Z2	Z3	Z4
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées <sup>(1)</sup>	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1000 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
Modéré	Pas de zone de létalité en dehors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à une personne

(1) Personne exposée : en tenant compte, le cas échéant, des mesures visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permet.

## 1.4.2. Détermination des cibles

La gravité des phénomènes dangereux est définie en corrélant le niveau d'exposition (correspondant aux zones d'effets potentiellement générées par les installations par type d'effet) et le nombre de personnes exposées.

Conformément aux prescriptions de l'article 18 de l'arrêté du 20.04.07, les tableaux récapitulants pour chaque installation le nombre de personnes exposées dans les différentes zones d'effets sont présentés en page suivante.

Les zones potentielles d'effets ayant été déterminées précédemment, il convient ensuite de définir le nombre de personnes extérieures à l'établissement exposées par la survenance d'un éventuel évènement pyrotechnique.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

Pour ce faire, la fiche 1 : « EDD : Eléments pour la détermination de la gravité des accidents » du guide du MEDDE « Principes généraux pour l'élaboration et la lecture des études de dangers des installations classées soumises à autorisation avec servitudes d'utilité publique (en date du 28.12.06) » reprise dans la fiche n°1 de la circulaire du 10.05.10 a été utilisée.

Les cibles potentielles susceptibles d'être atteintes par les effets de surpression et les effets thermiques générés par un accident au sein des futures installations de la société BANGUI Artifice sont essentiellement constituées d'espaces boisés et de terrains non encore exploités (Cf. plan de l'environnement du site en annexe 6).

## **1.4.3. Méthode de comptage**

Le comptage du nombre de personnes exposées a été réalisé plan par plan, et zone d'effet par zone d'effet, pour celles qui sortent de l'enceinte du site.

Il a également été réalisé pour l'enveloppe globale des zones d'effets pyrotechniques du site.

Le comptage a été fait de la manière suivante :

- Des terrains à usage industriel non encore attribués, les terrains agricoles et les espaces forestiers. Pour les zones constituant l'environnement proche et immédiat du futur site (terrains non aménagés et très peu fréquentés), il est préconisé de compter 1 personne par tranche de 100 ha impactés ;
- Le mode de calcul prévu pour une route est le suivant : il sera compté 0,4 personne permanente par km exposé par tranche de 100 véhicules /jour. Il est défini un maximum de 20 véhicules par jour sur la voie d'accès.

Les résultats ont toujours été arrondis à l'unité supérieure, par excès.

## **1.4.4. Application au futur site de la société BANGUI Artifice**

### ***1.4.4.1. Modalités d'éloignement : article 17 de l'arrêté du 20.04.07***

L'arrêté du 20.04.07 définit, dans son article 17, les conditions d'éloignement d'une nouvelle installation pyrotechnique.

La délivrance de l'autorisation pour une nouvelle installation est subordonnée à l'éloignement des habitations, immeubles occupés par des tiers, établissements recevant du public, cours d'eau, voies de communication, captages d'eau ou des zones destinées à l'habitation par des documents d'urbanisme opposables au tiers selon les règles suivantes :

- les zones Z1 et Z2 doivent être situées dans l'enceinte de l'établissement ;
- les établissements recevant du public ainsi que les infrastructures dont la mise hors service prolongée en cas d'accident pyrotechnique serait dommageable pour la collectivité (installations non enterrées d'alimentation ou de distribution d'eau, d'énergie telles que réseaux électriques sous haute et moyenne tension, réservoirs et conduites de produits inflammables, ensembles de production et de transmission d'énergie pneumatique, etc.) ne doivent pas se trouver en zones Z1 à Z4 ;
- les lieux de grands rassemblements ponctuels de personnes, les agglomérations denses, les immeubles de grande hauteur et les lieux de séjour de personnes vulnérables ne doivent pas se trouver en zones Z1 à Z5 ;
- les structures particulièrement sensibles à la surpression, telles qu'immeubles de grande hauteur ou formant mur rideau, ne doivent pas se trouver en zones Z1 à Z5.

Les zones Z1 et Z2 du bâtiment AD3 seront maintenues dans les limites de propriétés du site.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

L'ensemble des zones d'effets générées par l'aire de destruction des déchets pyrotechniques DEST de DR1.3/1.4 sont maintenues dans les limites de propriété du site.

Aucune installation non enterrée d'alimentation ou de distribution d'eau, d'énergie telles que réseaux électriques sous haute et moyenne tension, réservoirs et conduites de produits inflammables, ensembles de production et de transmission d'énergie pneumatique, n'est présente dans les zones d'effets.

Aucune installation suivante ne doit se trouver en zones Z1 à Z4 : les établissements recevant du public ainsi que les infrastructures dont la mise hors service prolongée en cas d'accident pyrotechnique serait dommageable pour la collectivité (installations non enterrées d'alimentation ou de distribution d'eau, d'énergie telles que réseaux électriques sous haute et moyenne tension, réservoirs et conduites de produits inflammables, ensembles de production et de transmission d'énergie pneumatique, etc.)

Aucune installation suivante ne doit se trouver en zones Z1 à Z5 : les lieux de grands rassemblements ponctuels de personnes, les agglomérations denses, les immeubles de grande hauteur et les lieux de séjour de personnes vulnérables ainsi que les structures particulièrement sensibles à la surpression telles que immeubles de grande hauteur ou formant mur rideau, ne doivent pas se trouver en zones Z1 à Z5.

## 1.4.4.2. Comptage du nombre de personnes exposées : article 18 de l'arrêté du 20.04.07

### **Bâtiment AD3 de stockage de déchets pyrotechniques de DR 1.3 et/ou DR 1.4 :**

- **Z3 :**
  - Terrains à usage industriel non encore attribués, les terrains boisés :  
≈ 3,8 m<sup>2</sup> exposés, soit 0,0004 personne exposée.  
**Il sera donc retenu au plus 1 personne par excès en Z3.**
  
- **Z4 :**
  - Terrains à usage industriel non encore attribués, les terrains boisés :  
≈ 23,9 m<sup>2</sup> exposés, soit 0,0023 personne exposée.  
**Il sera donc retenu au plus 1 personne par excès en Z3.**

INSTALLATION : BATIMENT AD3 DE STOCKAGE DE DECHETS PYROTECHNIQUES DE DR 1.3/1.4  PROBABILITE D'OCCURRENCE : P2/C  QUANTITE DE MATIERE ACTIVE : 2 KG EFFET REDOUTE : EFFET DE SURPRESSION	ZONE	NOMBRE DE PERSONNES EXPOSEES A L'EXTERIEUR DE L'ETABLISSEMENT	
		ENSEMBLE CONSIDERE	NBRE TOTAL DE PERSONNES PAR ZONE
	Z1	-	-
	Z2	-	-
	Z3	Terrains à usage industriel non attribués / terrains boisés - Voie d'accès	1
	Z4	Terrains à usage industriel non attribués / terrains boisés - Voie d'accès	1

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## Atelier AMP de montage / communicage d'artifices de divertissement de DR 1.3 et/ou DR 1.4 :

- Z4 :
  - Voie de desserte de la ZAC : 17 m, soit 0,14 personne exposée.

**Il sera donc retenu au plus 1 personne par excès en Z3.**

INSTALLATION : ATELIER AMP DE MONTAGE / COMMUNICAGE D'ARTIFICES DE DIVERTISSEMENT DE DR 1.3 ET/OU DR 1.4	ZONE	NOMBRE DE PERSONNES EXPOSEES A L'EXTERIEUR DE L'ETABLISSEMENT	
		ENSEMBLE CONSIDERE	NBRE TOTAL DE PERSONNES PAR ZONE
PROBABILITE D'OCCURRENCE : P2/C	Z1	-	-
	Z2	-	-
QUANTITE DE MATIERE ACTIVE : 12 KG	Z3	-	-
EFFET REDOUTE : EFFETS THERMIQUES	Z4	Terrains à usage industriel non attribués / terrains boisés - Voie d'accès	<1

## Atelier AP de prélèvement d'artifices de divertissement de DR 1.3 et/ou DR 1.4 :

- Z4 :
  - Terrains à usage industriel non encore attribués, les terrains boisés :  
≈ 34,9 m<sup>2</sup> exposés, soit 0,0035 personne exposée.

**Il sera donc retenu 1 personne par excès en Z4.**

INSTALLATION : ATELIER AP DE PRELEVEMENT D'ARTIFICES DE DIVERTISSEMENT DE DR 1.3 ET/OU DR 1.4	ZONE	NOMBRE DE PERSONNES EXPOSEES A L'EXTERIEUR DE L'ETABLISSEMENT	
		ENSEMBLE CONSIDERE	NBRE TOTAL DE PERSONNES PAR ZONE
PROBABILITE D'OCCURRENCE : P2/C	Z1	-	-
	Z2	-	-
QUANTITE DE MATIERE ACTIVE : 100 KG	Z3	-	-
EFFET REDOUTE : EFFETS THERMIQUES	Z4	Terrains à usage industriel non attribués / terrains boisés	<1

### 1.4.4.3. Conclusion pour le futur site de la société BANGUI Artifice

BATIMENTS	PROBA- BILITE	Q	ZONES D'EFFETS	NBRE DE PERSONNES EXPOSEES	NIVEAU DE GRAVITE SEMON L'ANNEXE 3 DE L'ARRETE DU 29.09.05
BATIMENT AD3 DE STOCKAGE DES DECHETS PYROTECHNIQUES DE DR 1.3 ET/OU DR 1.4	P2 / C	2 kg	Z3	1	SERIEUX
			Z4	1	
AIRE DE DESTRUCTION DES DECHETS PYROTECHNIQUES DR 1.3/1.4	P3 / B	0,5 kg	INTERNES	-	MODERE

Il en résulte que l'ensemble des installations pyrotechniques de la société BANGUI Artifice présente un niveau de gravité de MODERE à IMPORTANT vis-à-vis de l'annexe 3 de l'arrêté du 29.09.2005.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## 1.5. DETERMINATION DES PROBABILITES

---

L'arrêté du 20.04.07 modifié définit plusieurs niveaux de probabilités d'occurrence d'un événement pyrotechnique.

Dans chaque installation pyrotechnique, suivant la nature des produits explosifs présents et le type d'opérations qui y sont réalisées, la probabilité d'accident pyrotechnique est ainsi estimée et respectivement désignée P0, P1, P2, P3, P4, P5 selon que l'éventualité d'un tel accident se révèle extrêmement peu probable, très improbable, improbable, probable, courant, très courant.

Le chapitre 6.3 du Guide de Bonnes Pratiques en Pyrotechnie Version N° 2-B (SFEPa) du 26.05.15, indique que le « stockage dormant de produits emballés et la manutention de ces produits, autres que les explosifs primaires, en emballages admis au transport » doivent être affectés d'un degré de probabilité P1.

Cette définition correspondant aux opérations qui seront effectuées dans les dépôts de stockage des artifices de divertissement de la société BANGUI Artifice, nous retiendrons donc une probabilité d'accident pyrotechnique de **P1** pour le stockage dormant et la manutention des artifices de divertissement en emballages agréés au transport.

Lors des opérations de stockage temporaire et de manutention des produits pyrotechniques hors de leur emballage de transport, lors de la réalisation des pièces d'artifices, et de la constitution des modules de feux, un degré de probabilité **P2** sera affecté.

Pour chacune des opérations, les niveaux de probabilité retenus seront donc :

- **P2** : pour les opérations de stockage temporaire et de manutention des produits pyrotechniques hors emballage ;
  - pour les opérations de stockage des déchets pyrotechniques.
- **P3** : pour les opérations de destruction par brûlage.

## 1.6. CRITERES D'ACCEPTATION DU RISQUE ACCIDENTEL

---

La circulaire du 10.05.10, précise, dans son paragraphe 2.2.6 - point B, que l'exploitation d'un nouvel établissement soumis à autorisation est subordonnée aux respects de l'article 17 de l'arrêté du 20.04.07 et du nombre maximal de personnes exposées dans les zones d'effets. Le nombre maximal de personnes autorisées varie en fonction des probabilités de survenance de l'évènement pyrotechnique.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

Le tableau ci-après précise les règles à respecter pour les nouvelles installations :

ZONES D'EFFET	PROBABILITE D'ACCIDENT PYROTECHNIQUE					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Z1 et Z2	0 personne	0 personne	0 personne	0	0	Pas de zone d'effet hors de l'établissement
Z3	< 100 personnes	< 20 personnes	< 10 personnes	≤ 1 personne	0	Pas de zone d'effet hors de l'établissement
Z4	< 1000 personnes	< 100 personnes	< 100 personnes	< 10 personnes	≤ 1 personne	Pas de zone d'effet hors de l'établissement
Z5	Pas de restriction	≤ 2000 personnes	≤ 500 personnes	≤ 200 personnes	≤ 100 personnes	Pas de zone d'effet hors de l'établissement

## Application au futur site de la société BANGUI Artifice :

L'analyse des risques inhérents aux futures activités de la société BANGUI Artifice réalisées sur le site de SAINT PIERRE met en évidence des scénarios d'accidents s'inscrivant dans des probabilités de niveaux P3 et P2 et ayant des niveaux de gravité sérieux à important.

L'examen de la conformité des installations a été réalisé vis-à-vis des textes de référence, à savoir :

- L'article 17 de l'arrêté du 20.04.07 imposant des règles d'éloignement pour les nouvelles installations soumises à autorisation,
- L'article 18 de l'arrêté du 20.04.07 imposant le recensement du nombre de personnes exposées dans chaque zone et par installation,
- La circulaire du 10.05.10 permettant de qualifier l'appréciation des risques par installation (cf. § 2.2.6 alinéa B).

BATIMENTS	PROBABILITE	Q	ZONES D'EFFETS	NBRE DE PERSONNES EXPOSEES	NBRE MAX DE PERSONNES AUTORISEES	CONFORMITE DPPR/SE2/IH-07-0110
BATIMENT AD3 DE STOCKAGE DES DECHETS PYROTECHNIQUES DE DR 1.3 ET/OU DR 1.4	P2 / C	2 kg	Z3	1	< 10 personnes	CONFORME
			Z4	1	< 100 personnes	
AIRE DE DESTRUCTION DES DECHETS PYROTECHNIQUES DR 1.3/1.4	P3 / B	0,5 kg	INTERNES	-	-	CONFORME

Il en résulte que l'ensemble des installations pyrotechniques de la société BANGUI Artifice ne présente que des situations conformes vis-à-vis de la réglementation en vigueur.

L'annexe 23 présente les enveloppes globales d'effets du site à prendre en compte pour le plan d'urgence. Ces plans indiquent les zones environnementales définies par le MTECT.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## 1.6.1. Application de la méthode MMR

Les scénarii d'incendie ou d'explosion des installations ont été caractérisés par un couple probabilité x gravité pour les effets thermiques uniquement car les effets toxiques sont négligeables aux vues des modélisations des fumées issues de l'incendie.

Afin de conclure sur l'acceptabilité du risque généré, l'approche de la démarche de maîtrise des accidents majeurs survenant dans les installations classées dans les installations classées soumises à autorisation avec servitudes (dits SEVESO) peut également être appliquée.

A partir du couple probabilité/gravité, les scénarios retenus sont placés dans la grille d'appréciation suivante :

		Probabilité				
		E	D	C	B	A
Gravité	DESASTREUX	NON partiel	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3	NON rang 4
	CATASTROPHIQUE	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3
	IMPORTANT	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1	NON rang 2
	SERIEUX			MMR rang 1	MMR rang 2	NON rang 1
	MODERE					MMR rang 1

 Risque trop important pour pouvoir autoriser l'installation en l'état : des modifications du projet doivent être envisagées de façon à réduire le risque à un niveau plus faible.

 Toutes les mesures de maîtrise des risques envisageables, soit en termes de sécurité globale de l'installation, soit en termes de sécurité pour les intérêts visés à l'article L.511-1 du code de l'environnement dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus doivent être mises en place.

 Le risque résiduel, compte tenu des mesures de maîtrise du risque, est modéré et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

# ANALYSE DES RISQUES RELATIVE AUX DECHETS PYROTECHNIQUES

## 1.6.2. Représentation des accidents majeurs dans la matrice MMR

Les scénarii d'incendie et d'explosion de chacune des installations sont placés dans la grille suivante :

		Probabilité				
		E	D	C	B	A
Gravité	DESASTREUX					
	CATASTROPHIQUE					
	IMPORTANT					
	SERIEUX			Incendie du bâtiment AD3 (déchets de DR1.3/1.4°		
	MODERE				Incendie de l'aire de destruction DEST (DR1.3/1.4)	

Aucune mesure de maîtrise des risques supplémentaire n'est nécessaire. L'ensemble des moyens de prévention et de protection qui sont mis en place et qui sont synthétisés dans le paragraphe 9.2 de la présente étude, permettent de maîtriser les scénarii d'accident identifiés.