

# KRAMP – Site de Poitiers

## Analyse des conséquences de l'incendie de la cellule de stockage du hall n°6 – Emission de fumées noires

Rapport N° : 797665/7288722-8–RAP2–V0

VERSION	DATE D'EMISSION	AUTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR
0	25/11/2019	M. DESMERCIERES	NT. LE	H. LEDOUX



## **SOMMAIRE**

1. Scénario étudié	3
2. Généralités	3
3. Conditions ambiantes	3
4. Détermination du débit de fumées noires	4
5. Détermination des valeurs seuils de concentration	5
6. Modélisations de la dispersion atmosphérique	5
7. Conclusion	6



## 1. Scénario étudié

---

Le scénario d'accident étudié est l'incendie de la cellule de stockage du hall n°6.

La composition retenue des produits stockés est la suivante :

- Plastiques : 50% ;
- Bois : 5% ;
- Caoutchouc : 15% ;
- Carton : 15% ;
- Métal : 15%.

## 2. Généralités

---

L'étude des conséquences de ce scénario d'accident comporte plusieurs phases :

- Détermination du débit de fumées noires en fonction des conditions de l'incendie ;
- Détermination des valeurs seuils de concentration ;
- Modélisations de la dispersion atmosphérique des fumées noires formées en fonction du site et des conditions atmosphériques.

Ces modélisations ont été effectuées à l'aide du logiciel SCREEN de Trinity Consultants Inc. (version 1.1 du modèle de l'EPA).

## 3. Conditions ambiantes

---

Les modélisations de la dispersion atmosphérique ont été effectuées pour les conditions atmosphériques suivantes :

- Vitesse du vent 1-2 et 3 m/s, stabilité atmosphérique A à E de Pasquill ;
- Vitesse du vent 4 et 5 m/s, stabilité atmosphérique B à E de Pasquill ;
- Vitesse du vent 8 et 10 m/s, stabilité atmosphérique C et D de Pasquill ;
- Vitesse du vent 15 et 20 m/s, stabilité atmosphérique D de Pasquill ;
- Température ambiante : 293 K (20°C).

## 4. Détermination du débit de fumées noires

Les valeurs de vitesse de combustion et de quantité de fumées noires formées lors de la combustion de la cellule de stockage étudiée retenues lors des modélisations sont présentées dans le tableau ci-joint ; elles sont issues du guide « SFPE Handbook of fire protection engineering – Third Edition » pour l'ensemble des différents types de matière, à l'exception du caoutchouc :

Type de matière	%	Vitesse de combustion (en g/m <sup>2</sup> .s)	Quantité de fumées noires formées lors de la combustion (en g/g)
Plastiques <sup>(1)</sup>	50	36	0,164
Bois (palette) – Carton – Papier	20	14	0,015
Caoutchouc	15	11 <sup>(2)</sup>	0,134 <sup>(3)</sup>
Métal	15	-	-
<u>Valeur moyenne au prorata des %</u>		<b><u>22,5</u></b>	<b><u>0,105</u></b>

<sup>(1)</sup> Les plastiques ont été assimilés à du polystyrène pour les 3 raisons suivantes :

- le polystyrène est, avec le polyéthylène, l'un des plastiques industriels les plus courants dans la vie quotidienne ;
- la vitesse de combustion du polystyrène est supérieure à celle du polyéthylène : 36 versus 26 g/m<sup>2</sup>/s ;
- la quantité de fumées noires formées lors de la combustion du polystyrène est supérieure à celle de fumées noires formées lors de la combustion du polyéthylène (0,164 versus 0,060 g/g).

<sup>(2)</sup> Valeur issue d'essais expérimentaux réalisés par le laboratoire national de métrologie et d'essais, LNE, 1999.

<sup>(3)</sup> Valeur issue d'essais expérimentaux réalisés par le Centre National de Prévention et de Protection, CNPP, 1992.

Les hypothèses retenues pour la détermination du débit auquel les fumées noires sont susceptibles de se dégager sont présentées ci-après :

- la surface en feu est de 7416 m<sup>2</sup> ;
- il a été considéré que les fumées sont rejetées à l'atmosphère à une altitude égale à la hauteur des flammes. La hauteur de flamme issue du rapport de modélisation des flux thermiques est de 45 m ;
- la vitesse de combustion a été estimée à 22,5 g/m<sup>2</sup>.s ;
- la quantité de fumées noires formées par la combustion de ce stockage a été estimée à 0,105 g/g.

**Compte tenu de ces hypothèses, le débit auquel les fumées noires sont susceptibles de se dégager est de 17,5 kg/s.**



## 5. Détermination des valeurs seuils de concentration

---

L'effet retenu est la dispersion des fumées opaques pouvant gêner les activités environnantes.

Une fumée de combustion noire contient 3000 à 4000 mg/m<sup>3</sup> d'imbrûlés. Cependant, les fumées deviennent visibles et gênent la visibilité dès 200 à 300 mg/m<sup>3</sup> d'imbrûlés sans qu'il n'y ait, à ce stade, de risque immédiat pour la santé des personnes.

La concentration d'imbrûlés de référence est donc fixée à 200 mg/m<sup>3</sup>, correspondant à une visibilité de 5 m pour l'intervention (Formule de calcul du « SFPE Handbook of fire protection engineering – Third Edition »).

## 6. Modélisations de la dispersion atmosphérique

---

A partir des valeurs de débit déterminées précédemment et en fonction des conditions météorologiques, les modélisations des dispersions atmosphériques des fumées noires ont été effectuées à l'aide du logiciel SCREEN.

SCREEN est un logiciel de modélisation de la dispersion atmosphérique de fumées à partir d'une source ponctuelle (cheminée), il tient compte des effets d'élévation du panache dus aux conditions thermodynamiques du rejet. Il y a lieu de noter que les modélisations ne prennent pas en compte l'influence des bâtiments sur l'écoulement. Cet écoulement est donc considéré comme exempt de singularités telles qu'effet de sillage, tourbillon ou rabattement.

D'après les résultats donnés par SCREEN, la valeur de 200 mg/m<sup>3</sup> n'est pas atteinte au niveau du sol pour les différentes conditions atmosphériques considérées.

Les concentrations maximales atteintes au niveau du sol sont les suivantes :

Conditions atmosphériques	Concentration (en mg/m <sup>3</sup> )	Distance par rapport à la source (en m)
20 m.s <sup>-1</sup> / D	57,6	245
8 m.s <sup>-1</sup> / D	35,9	500
4 m.s <sup>-1</sup> / E	28,2	1505
2 m.s <sup>-1</sup> / E	34,6	2110
1 m.s <sup>-1</sup> / E	41,9	3135

La concentration maximale calculée par le logiciel SCREEN est d'environ 57,6 mg/m<sup>3</sup> pour un vent de 20 m.s<sup>-1</sup> et une classe de stabilité atmosphérique D à 245 m de la source sous le vent et au niveau du sol.

Cette concentration maximale correspond à une visibilité de l'ordre de 20 m.



## 7. Conclusion

---

Compte tenu des hypothèses de calcul prises en compte et des résultats des modélisations exposés précédemment pour le scénario d'incendie du hall n°6 étudié, la concentration de référence de 200 mg/m<sup>3</sup> d'imbrûlés à partir de laquelle les fumées gênent la visibilité sans qu'il n'y ait pour autant de risque immédiat pour les personnes n'est pas atteinte au niveau du sol.

La concentration maximale calculée par le logiciel SCREEN est d'environ 57,6 mg/m<sup>3</sup> pour un vent de 20 m.s<sup>-1</sup> et une classe de stabilité atmosphérique D à 245 m de la source sous le vent et au niveau du sol.

Cette concentration maximale correspond à une visibilité de l'ordre de 20 m.