

Saint Avertin, le 19/07/2018



# Rapport de modélisation

**SABATIER**  
**16400 LA COURONNE**

**MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES GAZ TOXIQUES  
GENERES PAR LES FUMÉES D'UN INCENDIE**

„ **INCENDIES SUR STOCKAGES DE DECHETS**

## **SABATIER**

112 route de St Michel  
16400 LA COURONNE

1805-E61B2-012

CHRONO N°:

Date d'édition du rapport : 19/07/2018

**AUTEUR : Didier REMONT**

Email : [Didier.remont@socotec.com](mailto:Didier.remont@socotec.com) ; Tél. : 02.47.70.40.08

**SOCOTEC - Agence Environnement & Sécurité - Centre Val de Loire**

2, Allée du Petit Cher – BP 40155 – 37551 Saint Avertin Cedex

Tél : (+33)2 47 70 40 40 - Fax : (+33)2 47 70 40 01

# SOMMAIRE

<b>1. OBJECTIF .....</b>	<b>2</b>
<b>2. METHODE UTILISEE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. SCENARIOS ET HYPOTHESES RETENUS.....</b>	<b>4</b>
3.1. DEFINITION DU TERME SOURCE .....	4
3.2. CALCULS DES SEUILS D'EFFETS EQUIVALENTS .....	5
3.3. HYPOTHESES DE CALCUL LIEES AUX CONDITIONS OROGRAPHIQUES.....	5
3.4. HYPOTHESES DE CALCUL LIEES AUX CONDITIONS METEOROLOGIQUES .....	6
3.5. AUTRES HYPOTHESES .....	7
<b>4. RESULTATS DES CALCULS – SORTIES GRAPHIQUES .....</b>	<b>8</b>
4.1. SCENARIO SD I1 : ZONE DE STOCKAGE "NORD"; INCENDIE SUR L'AIRE DE STOCKAGE BOIS (B1 OU B2 OU B5) .....	8
4.2. SCENARIO SD I2 : ZONE DE STOCKAGE "CENTRE"; INCENDIE IMPLIQUANT LA STRUCTURE BETON "ETOILE" COMPRENANT LES STOCKAGES P2, C5, C7, C2, PL2, P5, P8, PL3, PL5 .....	10
4.3. SCENARIO SD I3 : ZONE DE STOCKAGE "CENTRE" IMPLIQUANT LA PRESSE A BALLE ET LE STOCKAGE P1 .....	12
4.4. SCENARIO SD I4 : ZONE DE STOCKAGE "CENTRE" IMPLIQUANT LA ZONE DE TRAITEMENT DES DIB DONT LES STOCKAGES AMONT ET AVAL (D1, D2) .....	14
4.5. INCENDIE SDI5 : ZONE DE STOCKAGE "CENTRE" IMPLIQUANT LA ZONE DE STOCKAGE DES PALETTES EN BOIS (B4), STOCKAGE PNEUMATIQUES (PL6), STOCKAGE DES E3D (E1, E2) ET PLATRE (H) .....	17
4.6. SCENARIO SD I6 : ZONE DE STOCKAGE "CENTRE" IMPLIQUANT LA ZONE DE STOCKAGE DES VHU (V), STOCKAGE DES METAUX FERREUX (F1+F2+F4).....	20
4.7. INCENDIE SDI7 : ZONE DE STOCKAGE "DECHETS DANGEREUX" IMPLIQUANT LA ZONE DE STOCKAGE DES DECHETS DANGEREUX (S1, S2 ET S3) .....	23
4.8. SCENARIO SD I9 : ZONE DE STOCKAGE "SUD" IMPLIQUANT LA ZONE DE STOCKAGE DE LA DECHETTERIE PRO (DPC + DPD1) .....	26
4.9. SCENARIO SD I10 : ZONE DE STOCKAGE "CENTRE" IMPLIQUANT LA RESERVE DE GASOIL .....	29

## 1. OBJECTIF

Il s'agit de modéliser la dispersion des gaz toxiques émis par un incendie se déclarant sur différentes zones de stockages de déchets du site SABATIER de LA COURONNE (16).

En référence à l'étude de dangers de l'établissement, 9 scénarios font l'objet de modélisations dans le présent rapport :

- **Incendie SD I1** : zone de stockage "nord"; incendie sur l'aire de stockage bois (B1 ou B2 ou B5)
- **Incendie SD I2** : zone de stockage "centre"; incendie impliquant la structure béton "étoile" comprenant les stockages P2, C5, C7, C2, PL2, P5, P8, PL3, PL5
- **Incendie SD I3** : zone de stockage "centre" impliquant la presse à balle et le stockage P1
- **Incendie SD I4** : zone de stockage "centre" impliquant la zone de traitement des DIB dont les stockages amont et aval (D1, D2)
- **Incendie SDI5** : zone de stockage "centre" impliquant la zone de stockage des palettes en bois (B4), stockage pneumatiques (PL6), stockage des E3D (E1, E2) et plâtre (H)
- **Incendie SDI6** : zone de stockage "centre" impliquant la zone de stockage des VHU (V), Stockage des métaux ferreux (F1+F2+F4)
- **Incendie SDI7** : zone de stockage "déchets dangereux" impliquant la zone de stockage des déchets dangereux (S1, S2 et S3)
- **Incendie SDI8** : Sans objet – stockage réaménagé.
- **Incendie SDI9** : zone de stockage "SUD" impliquant la zone de stockage de la déchetterie Pro (DPC + DPD1)
- **Incendie SDI10** : zone de stockage "centre" impliquant la réserve de gasoil

Conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005, on recherche les distances correspondant aux seuils suivants pour une cible située à 1,5 m de hauteur :

- le seuil des effets irréversibles (SEI) délimitent la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
- le seuil des effets létaux (SEL) correspondant à une concentration létale de 1 % délimitent la « zone des dangers graves pour la vie humaine » ;
- le seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à une concentration létale de 5 % délimitent la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».

Il est à noter que ces seuils ne s'appliquent pas à des effets du type cancérigène.

## 2. METHODE UTILISEE

La méthode de calcul est celle présentée dans le rapport INERIS Omega 16 « Toxicité et dispersion des fumées d'incendie - Phénoménologie et modélisation des effets » de mars 2005.

La modélisation a été réalisée à l'aide de la version 7.11 du logiciel PHAST. PHAST PROFESSIONAL est un logiciel développé par DNV TECHNICA qui évalue les conséquences d'un rejet accidentel d'un produit dangereux. Le logiciel PHAST a été validé par une évaluation de l'INERIS pour le compte du Ministère de l'Environnement français.

Le programme étudie à partir de scénario type de base l'évolution d'un accident potentiel depuis le rejet initial jusqu'à sa dispersion. Il applique automatiquement les modèles mathématiques de dispersion en tenant compte des évolutions des paramètres.

### 3. SCENARIOS ET HYPOTHESES RETENUS

#### 3.1. Définition du terme source

On considère l'incendie généralisé d'une zone de stockage, entraînant la décomposition thermique de l'ensemble des produits présents.

Les produits intégrés dans l'incendie pour chaque zone sont repris dans le tableau suivant :

Scénario	Bois / Papier / Carton C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	PP C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	PVC C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl	PU C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub>	Caoutchouc Pneux C <sub>70</sub> H <sub>7</sub> O <sub>4</sub> N S	Formaldehyde C H <sub>2</sub> O	Essence C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Acétone C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	Gazole C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	Eau H <sub>2</sub> O	TOTAL kg
SDI 1	430 000					50 000				50 000	530 000
SDI 2	160 000	40 000									200 000
SDI 3	20 000										20 000
SDI 4	4 250		1 250								5 500
SDI 5	10 000				2000						12 000
SDI 6		2 660		1 200	2 660		80				6 600
SDI 7		190						10			200
SDI 9	5 100	1 500									6 600
SDI 10									7 800		7 800

Lors de l'incendie, les atomes des produits composant le stockage se recombinaient pour donner les produits de décomposition suivant.

Élément	Produits de décomposition
1 mole de C	HCN : à raison de 0,2 mol par mol d'azote, CO et CO <sub>2</sub> avec le carbone restant, avec un ratio CO/CO <sub>2</sub> molaire de 0.1
1 mole de N	0,6 mole de N <sub>2</sub> , 0,2 mole de NO <sub>2</sub> et 0,2 mole de HCN
1 mole de Cl	1 mole de HCl
1 mole de S	1 mole de SO <sub>2</sub>
1 mole de F	1 mole de HF

### 3.2. Calculs des seuils d'effets équivalents

Les seuils d'effets des différents polluants composant les fumées sont listés dans le tableau ci-dessous. Les seuils sont considérés **pour 30 minutes d'exposition** (source : INERIS – Fiches de seuils de toxicité aiguë).

	Seuils d'effets toxiques		
	SEI ppm	SEL ppm	SELS ppm
CO <sub>2</sub>	-	-	-
CO	1500	4200	4200*
NO <sub>2</sub>	50	80	88
H <sub>2</sub> CN	60*	60	94
HCl	80	470	72
SO <sub>2</sub>	96	866	1025

\* Lorsque le seuil d'un polluant n'est pas défini dans la bibliographie, le seuil équivalent est calculé en tenant compte du seuil de toxicité supérieur s'il en existe un pour ce même polluant, ce qui est majorant. Dans le cas contraire, le seuil inférieur est pris en compte (cas du CO pour le SELS par exemple), ce qui est minorant mais est la seule option possible.

Les seuils des effets toxiques équivalents (SEI, SEL et SELS) seront calculés pour chaque scénario sur la base des données du tableau ci-dessus et de la composition massique des fumées propre à chaque scénario.

### 3.3. Hypothèses de calcul liées aux conditions orographiques

La longueur de rugosité, qui permet de décrire la surface recevant le nuage est retenue à 1 m (coefficient de rugosité correspondant = 0,1737), ce qui caractérise une zone composée de nombreux grands obstacles (forêt, banlieue, zone industrielle, ...).

### 3.4. Hypothèses de calcul liées aux conditions météorologiques

Les conditions météorologiques du site sont les suivantes :

- Pression atmosphérique = 1,013 bar,
- Hygrométrie relative = 70%,

Conformément à la circulaire du 10 mai 2010, 9 couples de conditions météorologiques ont été envisagés.

Classe de stabilité	Vitesse de vent (m/s)	Température
F	3	15 °C
D	5	20 °C
A	3	20 °C
B	3	20 °C
B	5	20 °C
C	5	20 °C
C	10	20 °C
D	10	20 °C
E	3	20 °C

On considère que les conditions météorologiques restent constantes sur le domaine étudié.

On rappelle que la classe de stabilité permet de caractériser la turbulence atmosphérique, dont dépend la dispersion du panache.

De façon schématique, en atmosphère instable, les écarts-type, qui définissent l'expansion horizontale et verticale du panache, sont importants. Par conséquent, le panache est large et atteint le sol dans une zone proche de la source.

En atmosphère stable, ces écarts-type sont étroits, entraînant un panache fin, qui parcourt des distances plus importantes qu'en atmosphère instable avant d'atteindre le sol et qui subit un effet de dilution tout au long de son parcours.

### 3.5. Autres hypothèses

Les autres hypothèses retenues pour le calcul sont les suivantes :

Paramètres	Scénarios	Sources
Produits	Fumées, selon composition ci-dessus	Données exploitant et calculs selon $\Omega 16$ INERIS
Modèle	User defined source - Leak	Modèle PHAST
Débit massique des fumées	Calculs selon produits présents (Cf. parties suivantes par scénario)	Données exploitant et calculs selon $\Omega 16$ INERIS
Vitesse du rejet		Données exploitant et calculs selon $\Omega 16$ INERIS
Puissance de l'incendie		Calculs selon $\Omega 4$ INERIS
Hauteur du rejet	Hauteur de flammes	$\Omega 16$ INERIS
Température du rejet	265°C – 270°C	Différence de 250 °C avec l'air ambiant
Durée du rejet	3600 s	Valeur maximale de Phast
Averaging time	600 s	Valeur utilisée dans le cas des produits toxiques
Direction du rejet	Verticale	Scénario

**Le rejet est assimilé à une source ponctuelle positionnée au centre du bâtiment.**



## 4. RESULTATS DES CALCULS – SORTIES GRAPHIQUES

### 4.1. Scénario SD I1 : Zone de stockage "nord"; incendie sur l'aire de stockage bois (B1 ou B2 ou B5)

#### 4.1.1. Hypothèses propres au scénario

Les produits intégrés dans la présente modélisation sont les suivants :

Produit	Formule chimique	Masse (kg)
Bois / Papier / Carton	$C_6 H_{10} O_5$	430 000
Formaldehyde	$C H_2 O$	50 000
Eau	$H_2 O$	50 00
<b>TOTAL</b>		530 000

Considérant ces produits, la composition des fumées calculée pour le scénario est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Composition des fumées	
	% massique	% mol
CO <sub>2</sub>	2,3865	1,5857
CO	0,1687	0,1762
Air	97,44	98,24
total	100,00	100,00

Les seuils des effets toxiques équivalents, calculés sur la base d'une exposition de **30 minutes**, et pris en référence pour les modélisations sont les suivants :

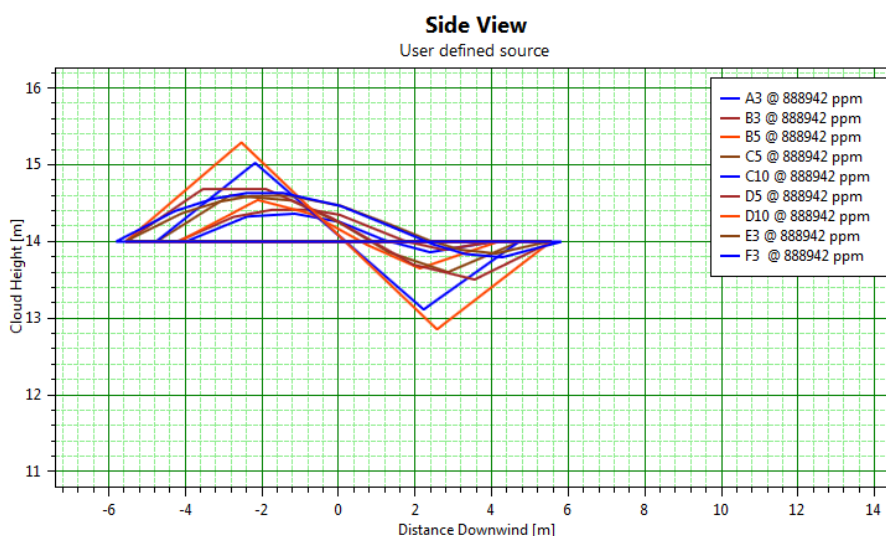
Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	888 942 ppm
Seuil des premiers Effets Létaux (SEL)	2 489 036 ppm
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)	-

Les paramètres calculés pour l'incendie sont les suivants :

Dimension de la zone	30 m x 28 m
Débit massique des fumées	648 kg/s
Vitesse du rejet	1,19 m/s
Puissance de l'incendie	199,9 MW
Hauteur du rejet	14 m

### 4.1.2. Panaches de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Irréversibles

Audit Number	19840
Averaging Time	Toxic (600 s)
Equipment	SCENARIO SD II
Material	Fumées SD II
Offset Distance	0 m
Program	Phast 7,11
Scenario	User defined source
Time (E3)	0,2315 s
Time (C5)	0,14375 s
Time (A3)	0,154707 s
Time (B5)	0,10369 s
Time (D5)	0,149546 s
Time (C10)	0,0457976 s
Time (D10)	0,0526123 s
Time (B3)	0,18698 s
Time (F3)	0,230597 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER



Panaches SEI vue de côté

### 4.1.3. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des premiers Effets Létaux (SEL)

Le Seuil des Effets Létaux n'est pas atteint.

### 4.1.4. Synthèse des résultats

Le rejet est assimilé à une source ponctuelle positionnée au centre de la zone.

	Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	Seuil des Effets Létaux (SEL)	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)
Distance maximale du seuil à 1,5 m de hauteur	Non atteint à 1,5 m du sol	Non atteint	Non atteint
Distance maximale d'observation du seuil	6 m à 14 m d'altitude (Toutes conditions)	Non atteint	Non atteint
Hauteur minimale d'observation du seuil	12 m de hauteur à une distance de 3 m de la source (conditions D10)	Non atteint	Non atteint

## 4.2. Scénario SD I2 : Zone de stockage "centre"; incendie impliquant la structure béton "étoile" comprenant les stockages P2, C5, C7, C2, PL2, P5, P8, PL3, PL5

### 4.2.1. Hypothèses propres au scénario

Les produits intégrés dans la présente modélisation sont les suivants :

Produit	Formule chimique	Masse (kg)
Bois / Papier / Carton	$C_6 H_{10} O_5$	160 000
Polypropylène	$C_3 H_6$	40 000
	<b>TOTAL</b>	200 000

Considérant ces produits, la composition des fumées calculée pour le scénario est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Composition des fumées	
	% massique	% mol
CO <sub>2</sub>	2,8250	1,8799
CO	0,1997	0,2089
Air	96,98	97,91
total	100,00	100,00

Les seuils des effets toxiques équivalents, calculés sur la base d'une exposition de **30 minutes**, et pris en référence pour les modélisations sont les suivants :

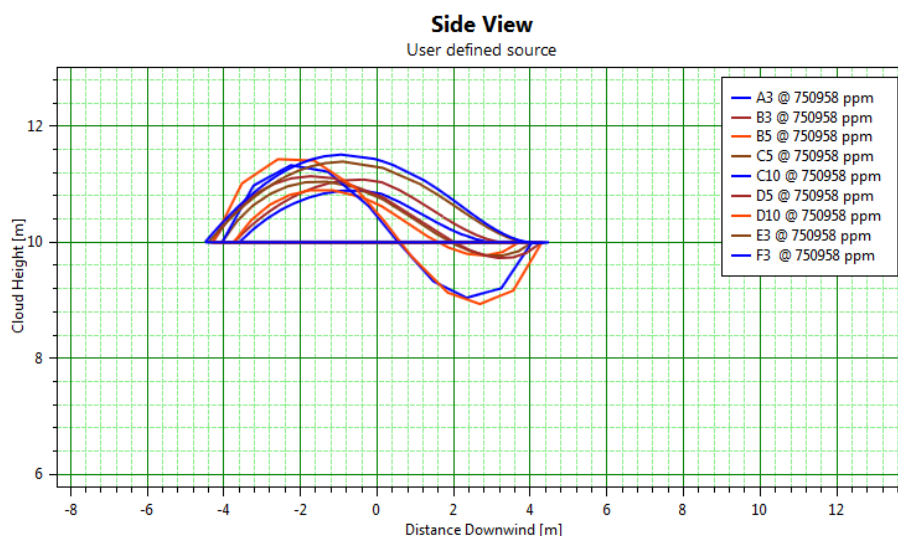
Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	750 958 ppm
Seuil des premiers Effets Létaux (SEL)	2 102 682 ppm
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)	-

Les paramètres calculés pour l'incendie sont les suivants :

Dimension de la zone	23 m x 9 m
Débit massique des fumées	408 kg/s
Vitesse du rejet	3,05 m/s
Puissance de l'incendie	125,8 MW
Hauteur du rejet	10 m

#### 4.2.2. Panaches de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Irréversibles

Audit Number	19840
Averaging Time	Toxic (600 s)
Equipment	SCENARIO SD I2
Material	Fumées SD I2
Offset Distance	0 m
Program	Phast 7,11
Scenario	User defined source
Time (E3)	0,339337 s
Time (C5)	0,21692 s
Time (A3)	0,241881 s
Time (B5)	0,187652 s
Time (D5)	0,228367 s
Time (C10)	0,11211 s
Time (D10)	0,125139 s
Time (B3)	0,287238 s
Time (F3)	0,357494 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER



Panaches SEI vue de côté

#### 4.2.3. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des premiers Effets Létaux (SEL)

Le Seuil des Effets Létaux n'est pas atteint.

#### 4.2.4. Synthèse des résultats

Le rejet est assimilé à une source ponctuelle positionnée au centre de la zone.

	Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	Seuil des Effets Létaux (SEL)	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)
Distance maximale du seuil à 1,5 m de hauteur	Non atteint à 1,5 m du sol	Non atteint	Non atteint
Distance maximale d'observation du seuil	5 m à 10 m d'altitude (Toutes conditions)	Non atteint	Non atteint
Hauteur minimale d'observation du seuil	9 m de hauteur à une distance de 3 m de la source (conditions D10)	Non atteint	Non atteint

### 4.3. Scénario SD I3 : Zone de stockage "centre" impliquant la presse à balle et le stockage P1

#### 4.3.1. Hypothèses propres au scénario

Les produits intégrés dans la présente modélisation sont les suivants :

Produit	Formule chimique	Masse (kg)
Bois / Papier / Carton	$C_6 H_{10} O_5$	20 000
	<b>TOTAL</b>	20 000

Considérant ces produits, la composition des fumées calculée pour le scénario est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Composition des fumées	
	% massique	% mol
CO <sub>2</sub>	3,0178	2,0095
CO	0,2134	0,2233
Air	96,77	97,77
<b>total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

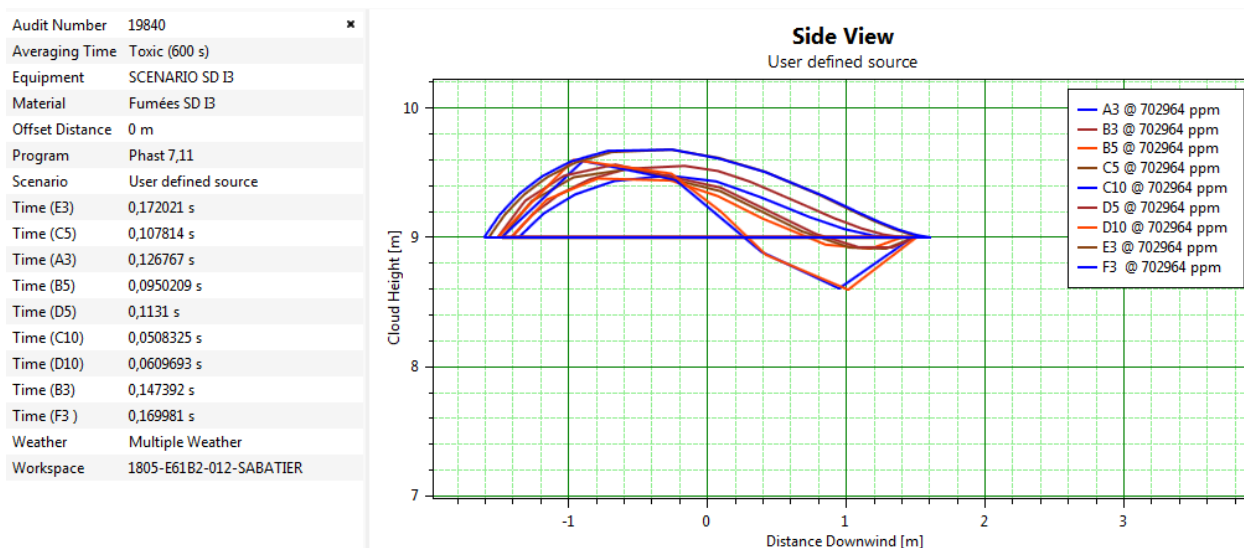
Les seuils des effets toxiques équivalents, calculés sur la base d'une exposition de **30 minutes**, et pris en référence pour les modélisations sont les suivants :

Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	702 964 ppm
Seuil des premiers Effets Létaux (SEL)	1 968 300 ppm
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)	-

Les paramètres calculés pour l'incendie sont les suivants :

Dimension de la zone	5 m x 5 m
Débit massique des fumées	48 kg/s
Vitesse du rejet	3,61 m/s
Puissance de l'incendie	18 MW
Hauteur du rejet	9 m

### 4.3.2. Panaches de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Irréversibles



### 4.3.3. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des premiers Effets Létaux (SEL)

Le Seuil des Effets Létaux n'est pas atteint.

### 4.3.4. Synthèse des résultats

Le rejet est assimilé à une source ponctuelle positionnée au centre de la zone.

	Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	Seuil des Effets Létaux (SEL)	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)
Distance maximale du seuil à 1,5 m de hauteur	Non atteint à 1,5 m du sol	Non atteint	Non atteint
Distance maximale d'observation du seuil	2 m à 9 m d'altitude (Toutes conditions)	Non atteint	Non atteint
Hauteur minimale d'observation du seuil	9 m de hauteur à une distance de 1 m de la source (conditions D10)	Non atteint	Non atteint

#### 4.4. Scénario SD I4 : Zone de stockage "centre" impliquant la zone de traitement des DIB dont les stockages amont et aval (D1, D2)

##### 4.4.1. Hypothèses propres au scénario

Les produits intégrés dans la présente modélisation sont les suivants :

Produit	Formule chimique	Masse (kg)
Bois / Papier / Carton	$C_6 H_{10} O_5$	4 250
PVC	$C_2 H_3 Cl$	1 250
	<b>TOTAL</b>	<b>5 500</b>

Considérant ces produits, la composition des fumées calculée pour le scénario est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Composition des fumées	
	% massique	% mol
CO <sub>2</sub>	11,5443	7,9363
CO	0,8163	0,8818
HCl	1,078	0,8934
Air	86,56	90,29
total	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Les seuils des effets toxiques équivalents, calculés sur la base d'une exposition de **30 minutes**, et pris en référence pour les modélisations sont les suivants :

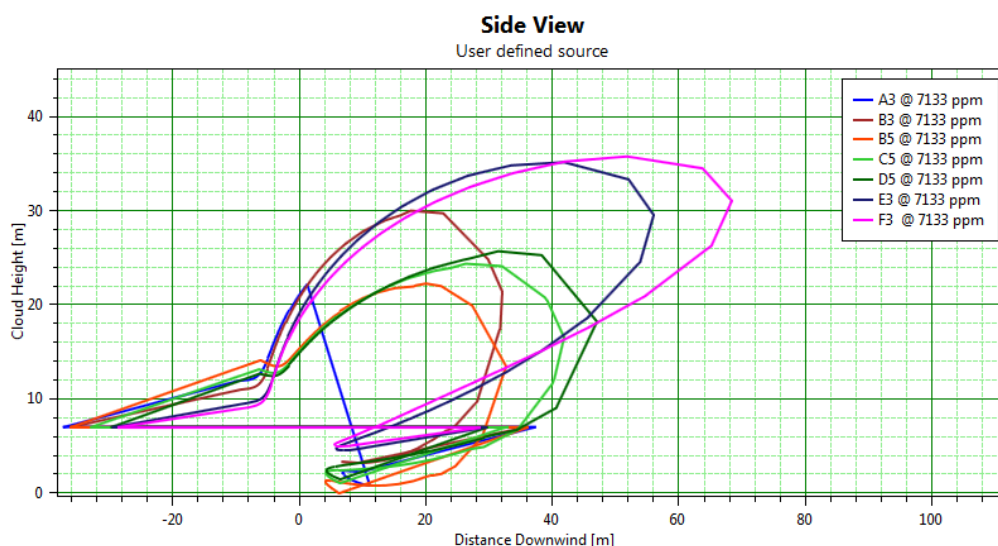
Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	7133 ppm
Seuil des premiers Effets Létaux (SEL)	40 192 ppm
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)	60 708 ppm

Les paramètres calculs pour l'incendie sont les suivants :

Dimension de la zone	20 m x 30 m
Débit massique des fumées	37 kg/s
Vitesse du rejet	0,1 m/s
Puissance de l'incendie	11,4 MW
Hauteur du rejet	7 m

### 4.4.2. Panaches de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Irréversibles

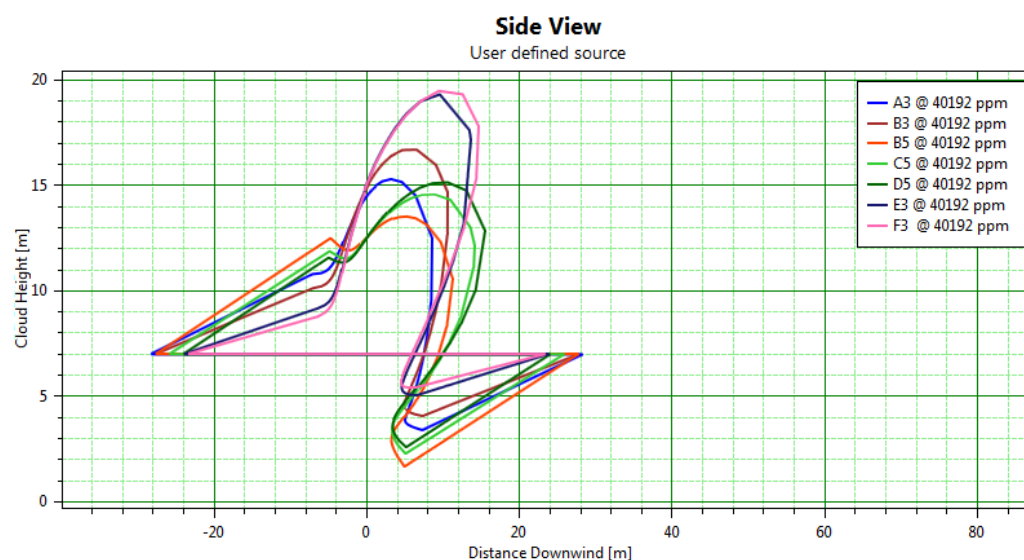
Audit Number	19840
Averaging Time	Toxic (600 s)
Equipment	SCENARIO SD I4
Material	Fumées SD I4
Offset Distance	0 m
Program	Phast 7,11
Scenario	User defined source
Time (A3)	2,77392 s
Time (B3)	10,6073 s
Time (B5)	6,95401 s
Time (C5)	8,62421 s
Time (D5)	9,40126 s
Time (E3)	15,2909 s
Time (F3)	15,6135 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER



Panaches SEI vue de côté

### 4.4.3. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des premiers Effets Létaux (SEL)

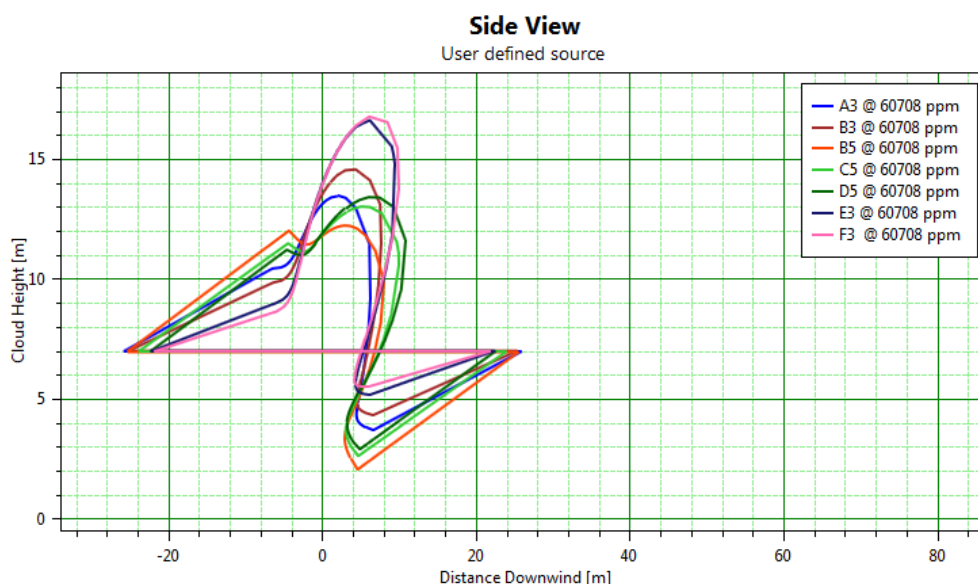
Audit Number	19840
Averaging Time	Toxic (600 s)
Equipment	SCENARIO SD I4
Material	Fumées SD I4
Offset Distance	0 m
Program	Phast 7,11
Scenario	User defined source
Time	73,8293 s
Time (F3)	5,05271 s
Time (E3)	5,02547 s
Time (D5)	3,77504 s
Time (C5)	3,50352 s
Time (B5)	0,0861489 s
Time (B3)	4,29682 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER





#### 4.4.4. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des premiers Effets Létaux (SEL)

Audit Number	19840
Averaging Time	Toxic (600 s)
Equipment	SCENARIO SD I4
Material	Fumées SD I4
Offset Distance	0 m
Program	Phast 7,11
Scenario	User defined source
Time	146,607 s
Time (F3)	3,77511 s
Time (E3)	3,78263 s
Time (D5)	2,8558 s
Time (C5)	2,66112 s
Time (B5)	0,0887133 s
Time (B3)	3,25934 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER



#### 4.4.5. Synthèse des résultats

Le rejet est assimilé à une source ponctuelle positionnée au centre de la zone.

	Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	Seuil des Effets Létaux (SEL)	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)
Distance maximale du seuil à 1,5 m de hauteur	20 m à 1,5 m du sol (conditions B5)	5 m à 1,5 m du sol (conditions B5)	Non atteint à 1,5 m du sol
Distance maximale d'observation du seuil	69 m à 31 m d'altitude (conditions F3)	28 m à 7 m d'altitude (Toutes conditions)	26 m à 7 m d'altitude (Toutes conditions)
Hauteur minimale d'observation du seuil	0 m	1,5 m de hauteur à une distance de 5 m de la source (conditions B5)	2 m de hauteur à une distance de 5 m de la source (conditions B5)

#### 4.5. Incendie SDI5 : Zone de stockage "centre" impliquant la zone de stockage des palettes en bois (B4), stockage pneumatiques (PL6), stockage des E3D (E1, E2) et plâtre (H)

##### 4.5.1. Hypothèses propres au scénario

Les produits intégrés dans la présente modélisation sont les suivants :

Produit	Formule chimique	Masse (kg)
Bois / Papier / Carton	$C_6 H_{10} O_5$	10 000
Pneumatiques	$C_3 H_6$	2 000
<b>TOTAL</b>		<b>12 000</b>

Considérant ces produits, la composition des fumées calculée pour le scénario est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Composition des fumées	
	% massique	% mol
CO <sub>2</sub>	2,8422	1,8917
CO	0,2010	0,2102
NO <sub>2</sub>	0,0027	0,0017
HCN	0,0016	0,0017
SO <sub>2</sub>	0,0186	0,0085
Air	96,63	97,89
<b>total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Les seuils des effets toxiques équivalents, calculés sur la base d'une exposition de **30 minutes**, et pris en référence pour les modélisations sont les suivants :

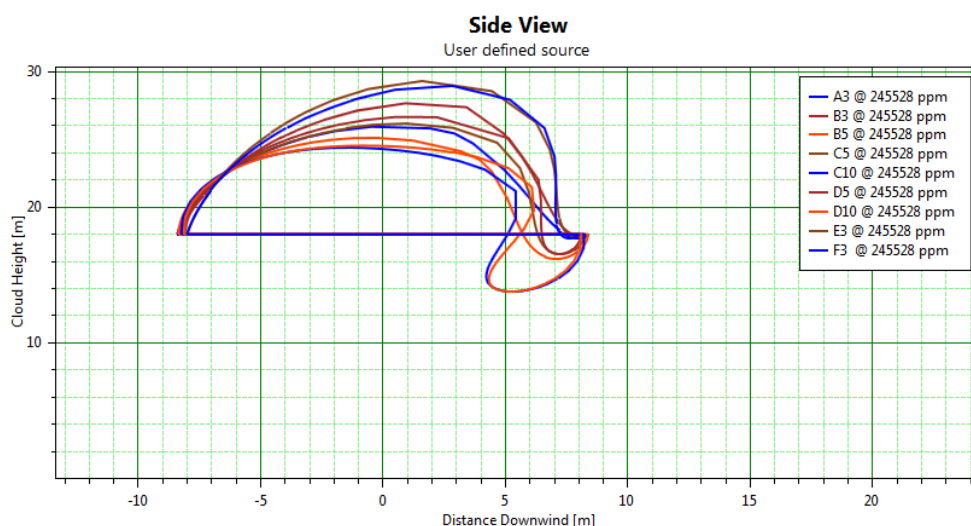
Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	245 528 ppm
Seuil des premiers Effets Létaux (SEL)	778 896 ppm
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)	861 370 ppm

Les paramètres calculés pour l'incendie sont les suivants :

Dimension de la zone	15 m x 10 m
Débit massique des fumées	495 kg/s
Vitesse du rejet	5,10 m/s
Puissance de l'incendie	152,6 MW
Hauteur du rejet	18 m

### 4.5.2. Panaches de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Irréversibles

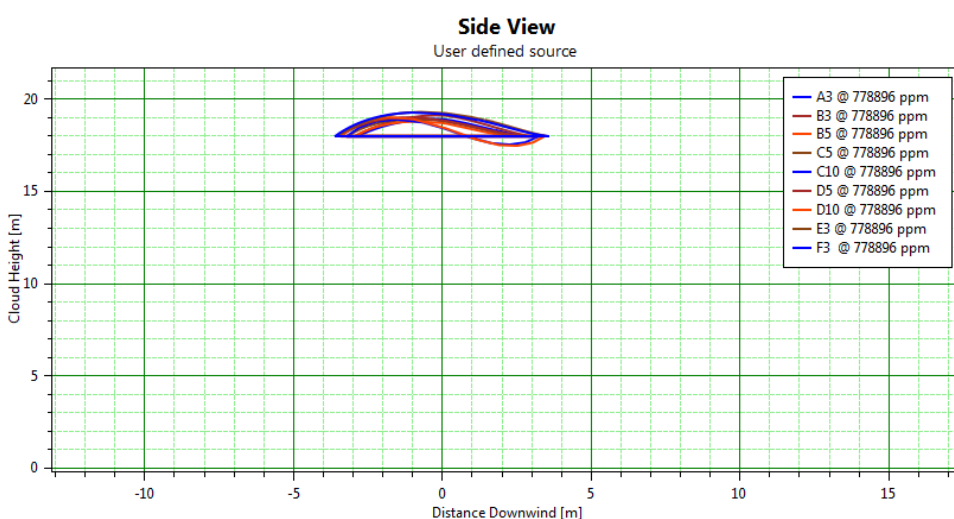
Audit Number	20761
Averaging Time	Toxic (600 s)
Equipment	SCENARIO SD I5
Material	Fumées SD I5
Offset Distance	0 m
Program	Phast 7,11
Scenario	User defined source
Time	619,515 s
Time (C5)	1,46076 s
Time (A3)	1,53837 s
Time (B5)	1,26591 s
Time (D5)	1,51454 s
Time (C10)	0,867286 s
Time (D10)	0,920834 s
Time (B3)	1,79703 s
Time (F3)	1,83963 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER



Panaches SEL vue de côté

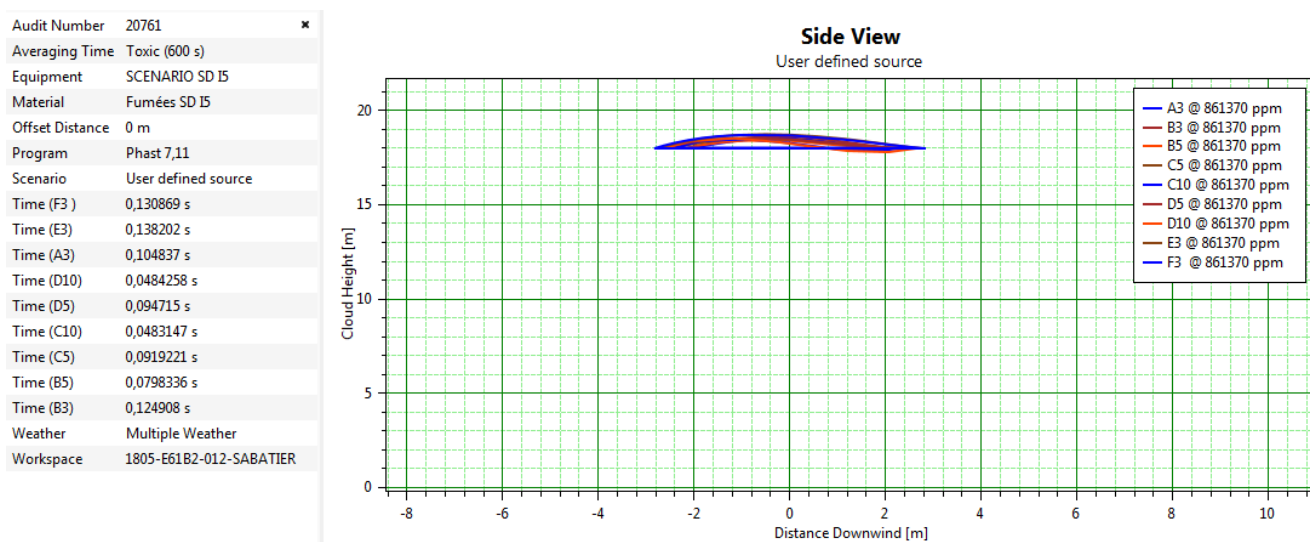
### 4.5.3. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des premiers Effets Létaux (SEL)

Audit Number	20761
Averaging Time	Toxic (600 s)
Equipment	SCENARIO SD I5
Material	Fumées SD I5
Offset Distance	0 m
Program	Phast 7,11
Scenario	User defined source
Time (F3)	0,225177 s
Time (E3)	0,237844 s
Time (A3)	0,181656 s
Time (D10)	0,0905753 s
Time (D5)	0,165432 s
Time (C10)	0,0874313 s
Time (C5)	0,160417 s
Time (B5)	0,139575 s
Time (B3)	0,215647 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER



Panaches SEL vue de côté

#### 4.5.4. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Létaux Significatifs (SELS)



#### 4.5.5. Synthèse des résultats

Le rejet est assimilé à une source ponctuelle positionnée au centre de la zone.

	Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	Seuil des Effets Létaux (SEL)	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)
Distance maximale du seuil à 1,5 m de hauteur	Non atteint à 1,5 m du sol	Non atteint à 1,5 m du sol	Non atteint à 1,5 m du sol
Distance maximale d'observation du seuil	9 m à 18 m d'altitude (Toutes conditions)	4 m à 18 m d'altitude (Toutes conditions)	3 m à 18 m d'altitude (Toutes conditions)
Hauteur minimale d'observation du seuil	13 m de hauteur à une distance de 6 m de la source (conditions D10)	17 m de hauteur à une distance de 3 m de la source (conditions D10)	18 m de hauteur à une distance de 2 m de la source (conditions D10)

## 4.6. Scénario SD I6 : Zone de stockage "centre" impliquant la zone de stockage des VHU (V), Stockage des métaux ferreux (F1+F2+F4)

### 4.6.1. Hypothèses propres au scénario

Les produits intégrés dans la présente modélisation sont les suivants :

Produit	Formule chimique	Masse (kg)
Polypropylène	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	2 660
Polyuréthane	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> N	1 200
Caoutchouc	C <sub>70</sub> H <sub>7</sub> O <sub>4</sub> N S	2 660
Essence	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	80
	<b>TOTAL</b>	<b>6 600</b>

Considérant ces produits, la composition des fumées calculée pour le scénario est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Composition des fumées	
	% massique	% mol
CO <sub>2</sub>	10,4076	7,1173
CO	0,7359	0,7908
NO <sub>2</sub>	0,1302	0,0852
HCN	0,0764	0,0852
SO <sub>2</sub>	0,1040	0,0489
Air	88,55	91,87
total	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Les seuils des effets toxiques équivalents, calculés sur la base d'une exposition de **30 minutes**, et pris en référence pour les modélisations sont les suivants :

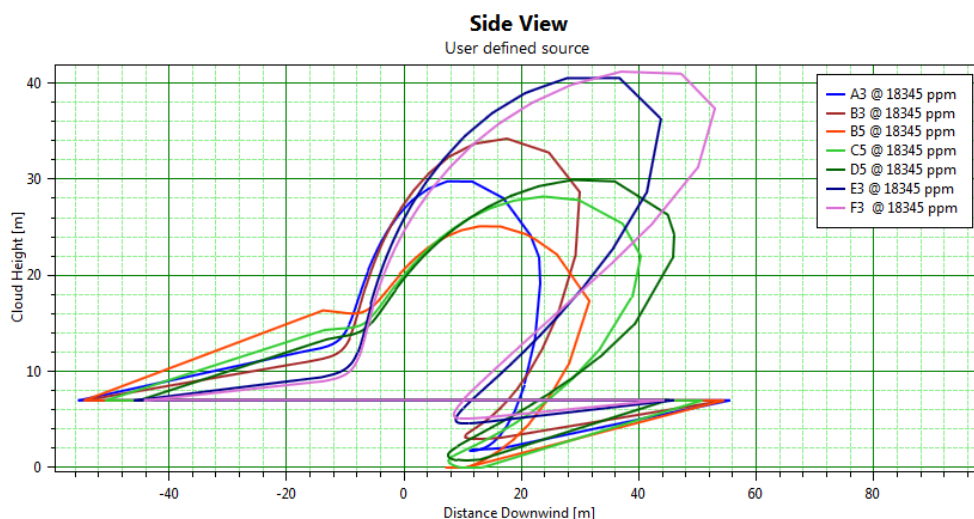
Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	18 345 ppm
Seuil des premiers Effets Létaux (SEL)	31 287 ppm
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)	38 926 ppm

Les paramètres calculés pour l'incendie sont les suivants :

Dimension de la zone	48 m x 35 m
Débit massique des fumées	131 kg/s
Vitesse du rejet	0,12 m/s
Puissance de l'incendie	40,3 MW
Hauteur du rejet	7 m

### 4.6.2. Panaches de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Irréversibles

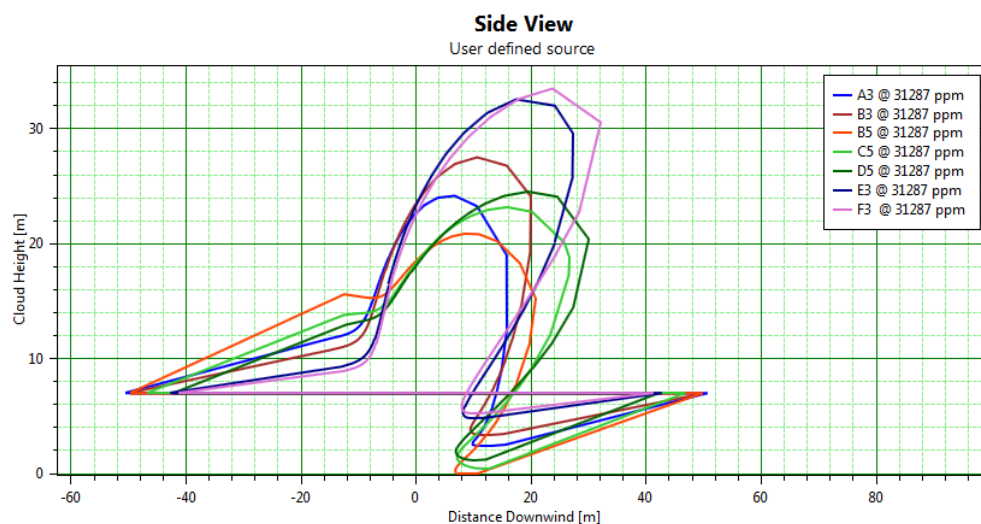
Audit Number	21827	✕
Averaging Time	Toxic (600 s)	
Equipment	SCENARIO SD I6	
Material	Fumées SD I6	
Offset Distance	0 m	
Program	Phast 7,11	
Scenario	User defined source	
Time	1752,2 s	
Time (B3)	1,39117 s	
Time (B5)	2,03008 s	
Time (C5)	1,16154 s	
Time (D5)	1,08218 s	
Time (E3)	11,8535 s	
Time (F3)	11,6824 s	
Weather	Multiple Weather	
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER	



Panaches SEL vue de côté

### 4.6.3. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des premiers Effets Létaux (SEL)

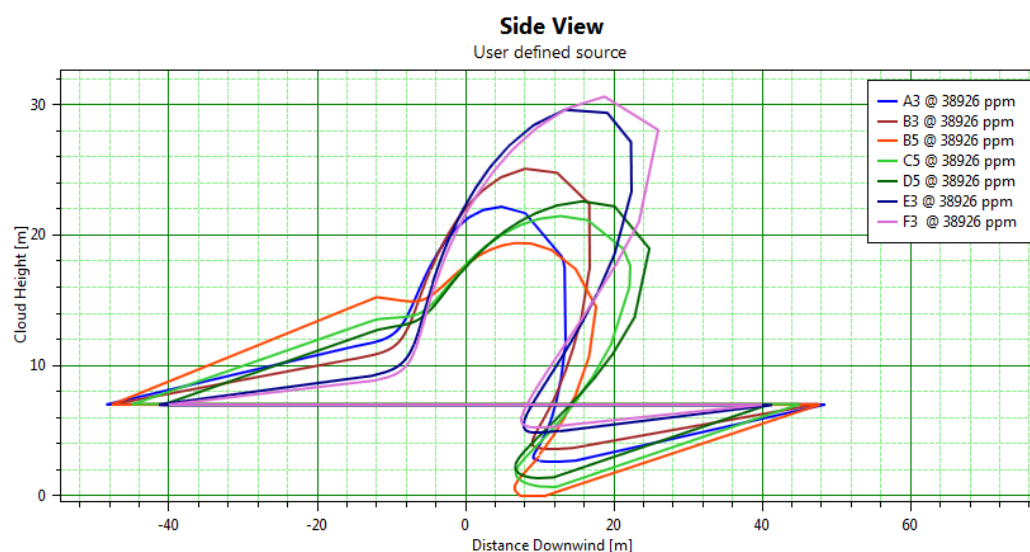
Audit Number	21827	✕
Averaging Time	Toxic (600 s)	
Equipment	SCENARIO SD I6	
Material	Fumées SD I6	
Offset Distance	0 m	
Program	Phast 7,11	
Scenario	User defined source	
Time	37,4477 s	
Time (F3)	8,2364 s	
Time (E3)	8,32579 s	
Time (D5)	6,43073 s	
Time (C5)	0,836098 s	
Time (B5)	0,968046 s	
Time (B3)	7,19789 s	
Weather	Multiple Weather	
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER	



Panaches SEL vue de côté

#### 4.6.4. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Létaux Significatifs (SELS)

Audit Number	21827
Averaging Time	Toxic (600 s)
Equipment	SCENARIO SD I6
Material	Fumées SD I6
Offset Distance	0 m
Program	Phast 7,11
Scenario	User defined source
Time	73,8724 s
Time (F3)	7,12019 s
Time (E3)	7,18323 s
Time (D5)	5,56299 s
Time (C5)	0,726478 s
Time (B5)	0,807736 s
Time (B3)	6,24684 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER



Panaches SELS vue de côté

#### 4.6.5. Synthèse des résultats

Le rejet est assimilé à une source ponctuelle positionnée au centre de la zone.

	Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	Seuil des Effets Létaux (SEL)	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)
Distance maximale du seuil à 1,5 m de hauteur	22 m à 1,5 m du sol (conditions C5)	19 m à 1,5 m du sol (conditions B5)	19 m à 1,5 m du sol (conditions B5)
Distance maximale d'observation du seuil	56 m à 7 m d'altitude (Toutes conditions)	51 m à 7 m d'altitude (Toutes conditions)	49 m à 7 m d'altitude (Toutes conditions)
Hauteur minimale d'observation du seuil	0 m	0 m	0 m

## 4.7. Incendie SDI7 : zone de stockage "déchets dangereux" impliquant la zone de stockage des déchets dangereux (S1, S2 et S3)

### 4.7.1. Hypothèses propres au scénario

Les produits intégrés dans la présente modélisation sont les suivants :

Produit	Formule chimique	Masse (kg)
Polypropylène	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	190
Acétone	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	10
	<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

Considérant ces produits, la composition des fumées calculée pour le scénario est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Composition des fumées	
	% massique	% mol
CO <sub>2</sub>	13,4527	9,2894
CO	0,9512	1,0322
Air	85,60	89,68
total	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Les seuils des effets toxiques équivalents, calculés sur la base d'une exposition de **30 minutes**, et pris en référence pour les modélisations sont les suivants :

Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	157 695 ppm
Seuil des premiers Effets Létaux (SEL)	441 546 ppm
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)	-

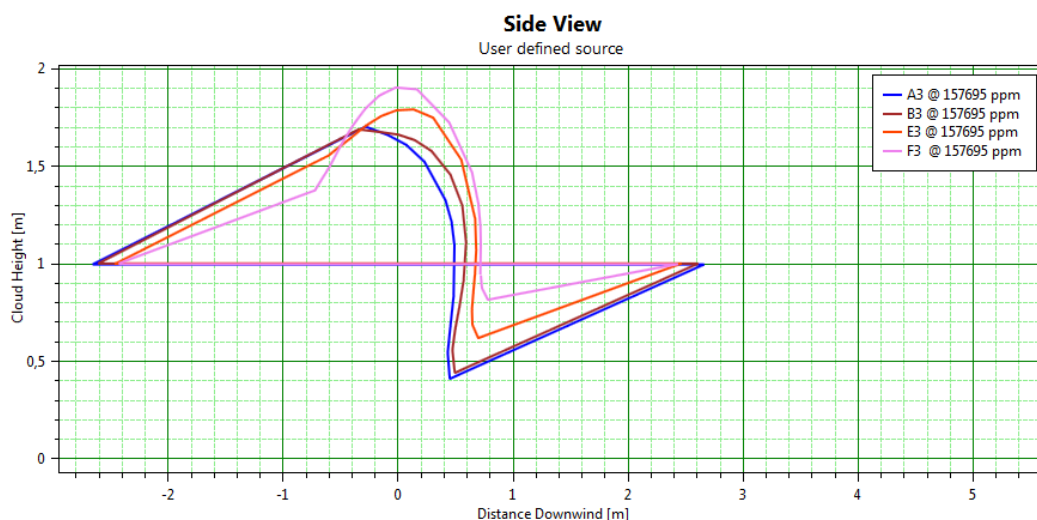
Les paramètres calculés pour l'incendie sont les suivants :

Dimension de la zone	6 m x 3 m
Débit massique des fumées	0,75 kg/s
Vitesse du rejet	0,06 m/s
Puissance de l'incendie	230 kW
Hauteur du rejet	1 m



### 4.7.2. Panaches de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Irréversibles

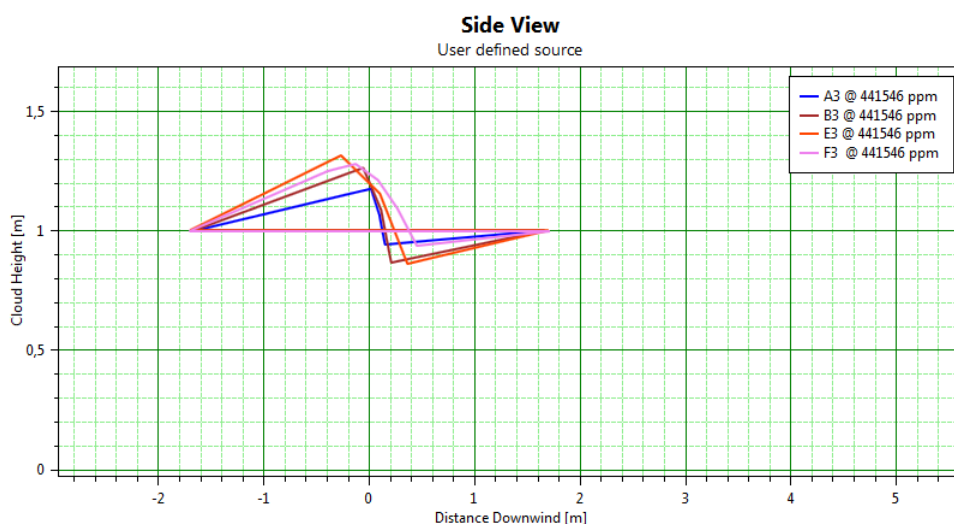
Audit Number	21827	✕
Averaging Time	Toxic (600 s)	
Equipment	SCENARIO SD I7	
Material	Fumées SD I7	
Offset Distance	0 m	
Program	Phast 7,11	
Scenario	User defined source	
Time	546,571 s	
Time (B3)	0,0997768 s	
Time (E3)	0,674138 s	
Time (F3)	0,7686 s	
Weather	Multiple Weather	
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER	



Panaches SEI vue de côté

### 4.7.3. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des premiers Effets Létaux (SEL)

Audit Number	21827	✕
Averaging Time	Toxic (600 s)	
Equipment	SCENARIO SD I7	
Material	Fumées SD I7	
Offset Distance	0 m	
Program	Phast 7,11	
Scenario	User defined source	
Time	110,1 s	
Time (F3)	0,124113 s	
Time (E3)	0,111644 s	
Time (B3)	0,0846371 s	
Weather	Multiple Weather	
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER	



Panaches SEL vue de côté

#### 4.7.4. Synthèse des résultats

Le rejet est assimilé à une source ponctuelle positionnée au centre de la zone.

	Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	Seuil des Effets Létaux (SEL)	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)
Distance maximale du seuil à 1,5 m de hauteur	3 m à h < 1,5 m du sol (Toutes conditions)	2 m à h < 1,5 m du sol (Toutes conditions)	-
Distance maximale d'observation du seuil	3 m à 1 m du sol (Toutes conditions)	2 m à 1 m du sol (Toutes conditions)	-
Hauteur minimale d'observation du seuil	0,4 m de hauteur à une distance de 1 m de la source (conditions A3)	0,8 m de hauteur à une distance de 1 m de la source (conditions E3)	-

## 4.8. Scénario SD I9 : Zone de stockage "SUD" impliquant la zone de stockage de la déchetterie Pro (DPC + DPD1)

### 4.8.1. Hypothèses propres au scénario

Les produits intégrés dans la présente modélisation sont les suivants :

Produit	Formule chimique	Masse (kg)
Bois / Papier / Carton	$C_6 H_{10} O_5$	5 100
Polypropylène	$C_3 H_6$	1 500
<b>TOTAL</b>		<b>6 600</b>

Considérant ces produits, la composition des fumées calculée pour le scénario est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Composition des fumées	
	% massique	% mol
CO <sub>2</sub>	7,1196	4,8083
CO	0,5034	0,5343
Air	92,38	94,66
<b>total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Les seuils des effets toxiques équivalents, calculés sur la base d'une exposition de **30 minutes**, et pris en référence pour les modélisations sont les suivants :

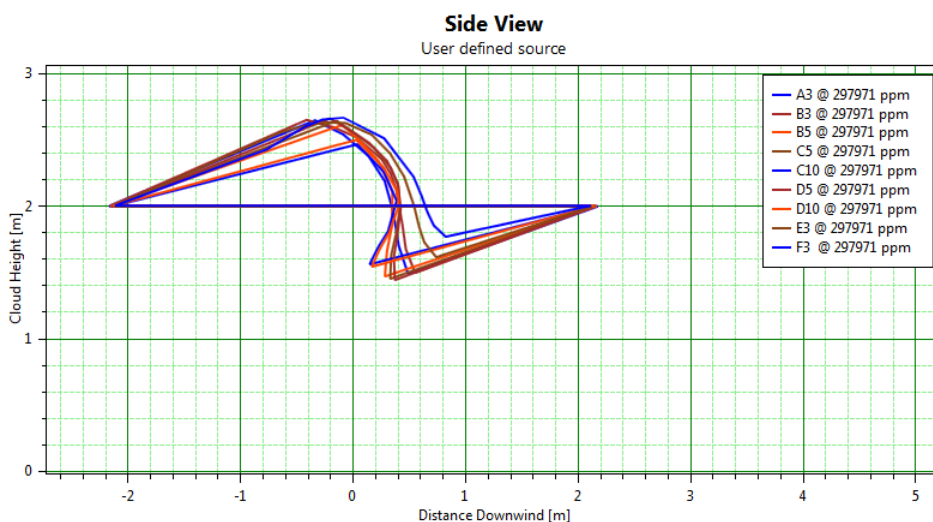
Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	297 971 ppm
Seuil des premiers Effets Létaux (SEL)	834 320 ppm
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)	-

Les paramètres calculs pour l'incendie sont les suivants :

Dimension de la zone	5,3 m x 2,3 m
Débit massique des fumées	1,52 kg/s
Vitesse du rejet	0,19 m/s
Puissance de l'incendie	469 kW
Hauteur du rejet	2 m

### 4.8.2. Panaches de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Irréversibles

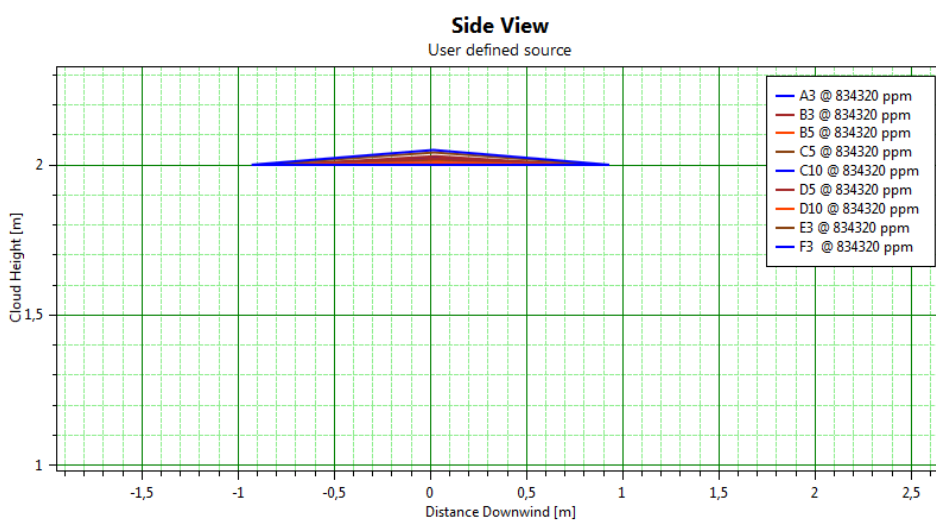
Audit Number	21827
Averaging Time	Toxic (600 s)
Equipment	SCENARIO SD 19
Material	Fumées SD 19
Offset Distance	0 m
Program	Phast 7,11
Scenario	User defined source
Time	37,3686 s
Time (C5)	0,0700548 s
Time (A3)	0,0953384 s
Time (B5)	0,0619255 s
Time (D5)	0,0768188 s
Time (C10)	0,0326602 s
Time (D10)	0,036789 s
Time (B3)	0,100127 s
Time (F3)	0,494201 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER



Panaches SEI vue de côté

### 4.8.3. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des premiers Effets Létaux (SEL)

Audit Number	21827
Averaging Time	Toxic (600 s)
Equipment	SCENARIO SD 19
Material	Fumées SD 19
Offset Distance	0 m
Program	Phast 7,11
Scenario	User defined source
Time	946,475 s
Time (E3)	0,0377719 s
Time (A3)	0,0258355 s
Time (D10)	0,0121746 s
Time (D5)	0,0231252 s
Time (C10)	0,010911 s
Time (C5)	0,0212467 s
Time (B5)	0,0184267 s
Time (B3)	0,0292564 s
Weather	Multiple Weather
Workspace	1805-E61B2-012-SABATIER



Panaches SEL vue de côté

#### 4.8.4. Synthèse des résultats

Le rejet est assimilé à une source ponctuelle positionnée au centre de la zone.

	Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	Seuil des Effets Létaux (SEL)	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)
Distance maximale du seuil à 1,5 m de hauteur	2 m à 1,5 m du sol (Conditions B3)	Non atteint à 1,5 m du sol	-
Distance maximale d'observation du seuil	3 m à 2 m du sol (Toutes conditions)	1 m à 2 m du sol (Toutes conditions)	-
Hauteur minimale d'observation du seuil	1 m de hauteur à une distance de 1 m de la source (Toutes conditions)	2 m de hauteur à une distance de 1 m de la source (conditions E3)	-

## 4.9. Scénario SD I10 : Zone de stockage "centre" impliquant la réserve de gazole

### 4.9.1. Hypothèses propres au scénario

Les produits intégrés dans la présente modélisation sont les suivants :

Produit	Formule chimique	Masse (kg)
Gazole	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	7 800
<b>TOTAL</b>		<b>7 800</b>

Considérant ces produits, la composition des fumées calculée pour le scénario est présentée dans le tableau ci-dessous.

	Composition des fumées	
	% massique	% mol
CO <sub>2</sub>	2,0602	1,3674
CO	0,1457	0,1519
Air	97,79	98,48
<b>total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Les seuils des effets toxiques équivalents, calculés sur la base d'une exposition de **30 minutes**, et pris en référence pour les modélisations sont les suivants :

Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	1 029 713 ppm
Seuil des premiers Effets Létaux (SEL)	2 883 195 ppm
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)	-

Les paramètres calculs pour l'incendie sont les suivants :

Dimension de la zone	6 m x 4 m
Débit massique des fumées	111 kg/s
Vitesse du rejet	7,15 m/s
Puissance de l'incendie	34,3 MW
Hauteur du rejet	7 m

#### 4.9.2. Panaches de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des Effets Irréversibles

Le Seuil des Effets Irréversibles Létaux n'est pas atteint.

#### 4.9.3. Panache de dispersion des gaz toxiques correspondant aux Seuils des premiers Effets Létaux (SEL)

Le Seuil des Effets Létaux n'est pas atteint.

#### 4.9.4. Synthèse des résultats

Le rejet est assimilé à une source ponctuelle positionnée au centre de la zone.

	Seuil des Effets Irréversibles (SEI)	Seuil des Effets Létaux (SEL)	Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS)
Distance maximale du seuil à 1,5 m de hauteur	Non atteint	Non atteint	-
Distance maximale d'observation du seuil	Non atteint	Non atteint	-
Hauteur minimale d'observation du seuil	Non atteint	Non atteint	-