Rapport de modélisation

MODELISATION DE DISPERSION ATMOSPHERIQUE

ENVIRONNEMENT/ RISQUES INDUSTRIELS

Réf. : HAB4888
Date : Mai 2017

ARETZIA
13, rue Ferréol Prézelin
44560 – PAIMBOEUF

SOCOTEC France
Agence HSE Centre-Val de Loire
2, allée du Petit Cher – BP40155
37551 – SAINT-AVERTIN Cedex

Auteur : Sylvain GOUGEON

SOCOTEC France - S.A. AU CAPITAL DE 17 648 740 € - 542 016 654 R.C.S. VERSAILLES - APE 7120B
SIÈGE SOCIAL : 3 AVENUE DU CENTRE - GUYANCOURT - CS 20732 – 78182 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES CEDEX
www.socFrance - S.A.

SOMMAIRE

1. OBJECTIF ET MODELE UTILISE 3

2. DONNEES GENERALES 3

2.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES 3
2.2. CARACTERISTIQUES DES SOURCES D'EMISSION 4
2.3. CARACTERISTIQUES DES SUBSTANCES EMISES 5

3. HYPOTHESES ET OPTIONS DE CALCUL 7

4. RESULTATS DE LA MODELISATION 8

4.1. RESULTATS RELATIFS A L'HYDROGENE SULFURE (H_2S) 9
4.2. RESULTATS RELATIFS A L'ACETALDEHYDE 10
4.3. RESULTATS RELATIFS AU BENZENE 12
4.4. RESULTATS RELATIFS AU 2-ETHOXY-2-METHYLPROPANE 14
4.5. RESULTATS RELATIFS AU DICHLOROMETHANE 14
4.6. RESULTATS RELATIFS AUX AMINES / AMMONIAC 15
4.7. RESULTATS RELATIFS AU CHROME VI (CR) 16
4.8. RESULTATS RELATIFS AU TOLUENE 17
4.9. RESULTATS RELATIFS AU DIOXYDE D'AZOTE (NO_2) 18
4.10. RESULTATS MAXIMUM ET AU NIVEAU DES CIBLES RETENUES 19

5. ANNEXE 20

1. OBJECTIF ET MODELE UTILISE

Cette étude consiste à modéliser la dispersion des rejets atmosphériques du site ARETZIA à Paimboeuf (44), dans le cadre de la constitution d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre des ICPE.

La modélisation a été réalisée à l'aide de la version 1.8 du logiciel ARIA Impact. Cet outil, développé par la société ARIA Technologies, permet d'étudier l'impact à long terme des émissions polluantes d'origine industrielle.

Il s'agit d'un modèle gaussien intégrant les données d'entrée suivantes :

- conditions météorologiques du secteur,
- caractéristiques des sources d'émission,
- caractéristiques des substances rejetées.

2. DONNEES GENERALES

2.1. Conditions météorologiques

Les données météorologiques ont été recueillies auprès de la station de Saint-Nazaire (44). Elles se trouvent sous la forme d'une rose des vents correspondant à des observations tri-horaires entre 1991 et 2010. La classe de stabilité atmosphérique D a été retenue. Les études réalisées par SOCOTEC à partir de fichiers informatiques de données météorologiques observées sur plusieurs années ont en effet mis en évidence que cette classe était la plus représentative en France métropolitaine.

On rappelle que ce paramètre permet de décrire la turbulence atmosphérique dont dépend la dispersion du panache. La stabilité atmosphérique est décrite selon Pasquill à l'aide de six classes définies de la façon suivante :

	Classes de stabilité de Pasquill					
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Type d'atmosphère	très instable	instable	modérément instable	neutre	stable	très stable

Tableau 1 : Classes de stabilité de Pasquill

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.

La température moyenne annuelle est prise égale à 11,8°C (*source station Météo-France de Saint-Nazaire*).

La rose des vents éditée par le logiciel apparaît sur la figure 1.

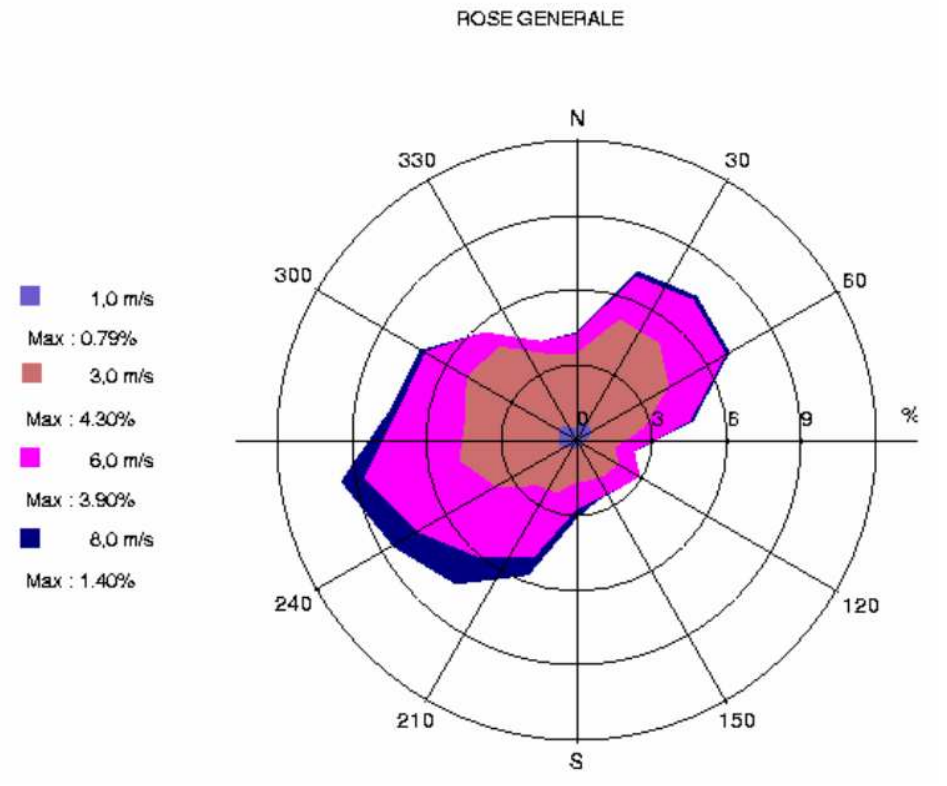


Figure 1 : Rose des vents représentative du site

2.2. Caractéristiques des sources d'émission

Les caractéristiques des sources d'émission sont précisées dans le tableau 2.

Paramètres	Serre A	Serre B	Charbon Actif 1 (CA1)	Charbon Actif 2 (CA2)	Charbon Actif 3 (CA3)	Physico-chimique
Type de source	Canalisée ponctuelle	Canalisée ponctuelle	Canalisée ponctuelle	Canalisée ponctuelle	Canalisée ponctuelle	Canalisée ponctuelle
Hauteur de la cheminée par rapport au sol	0,5 m	0,5 m	2,5 m	2,5 m	2,5 m	5,5 m
Diamètre du conduit	600 mm	600 mm	400 mm	400 mm	100 mm	720 mm
Vitesse d'éjection	4,3 m/s	4,3 m/s	1,1 m/s	1,1 m/s	0,5 m/s	6,6 m/s
Température d'éjection	30 °C	30 °C	40 °C	40 °C	40 °C	11°C
Position de la source (Lambert II et)	X = 271,103 km Y = 2263,004 km	X = 271,098 km Y = 2262,996 km	X = 271,219 km Y = 2262,098 km	X = 271,214 km Y = 2262,899 km	X = 271,209 km Y = 2262,890 km	X=271,136 km Y=2262,993 km
Substances rejetées	H2S, Acétaldéhyde, Benzène, Dichlorométhane, 2-éthoxy-2-méthylpropane, Ammoniac		Amines (associé à l'Ammoniac)			Chrome VI, NO_2, Toluène

Tableau 2 : Caractéristiques des sources d'émission

2.3. Caractéristiques des substances émises

2.3.1. Vitesse de dépôt

La vitesse de dépôt intervient lorsque le nuage de polluant atteint le sol. Les molécules de polluants, soumises aux turbulences de l'atmosphère, sont en partie piégées sur la végétation.

Pour les poussières, ce dépôt « par impaction » intervient en addition du dépôt du à la gravité, qui se produit lorsque les particules ont un diamètre et une densité suffisamment importante pour subir l'effet de la pesanteur.

Selon les données de la littérature, les valeurs retenues pour les vitesses de dépôt au sol sont les suivantes [(1)] :

- 0 m/s pour l'hydrogène sulfuré (H_2S), le Toluène et le Dioxyde d'Azote (NO_2),
- 3.10^{-3} m/s pour les Aldéhydes, le Benzène, le 2-éthoxy-2-méthylpropane, le Dichlorométhane, les Amines et l'Ammoniac,
- 5.10^{-3} m/s pour le Chrome VI (Cr),

2.3.2. Diamètre des particules

Le diamètre des particules de Chrome VI a été pris égal à 5 µm.

2.3.3. Flux émis à l'atmosphère

Les flux massiques des substances émises à l'atmosphère apparaissent dans le tableau 3.

	Flux corrigés (µg/s)					
Substance	**Serre A**	**Serre B**	**Charbon Actif 1 (CA1)**	**Charbon Actif 2 (CA2)**	**Charbon Actif 3 (CA3)**	**Physico-chimique**
H_2S	46,7	46,7	-	-	-	-
Acétaldéhyde	48,8	48,8	-	-	-	-
Benzène	2,1	2,1	-	-	-	-
Dichlorométhane	2,9	2,9	-	-	-	-
2-éthoxy-2-méthylpropane	325	325	-	-	-	-
Amines / Ammoniac	1387,5	1387,5	136	136	136	-
Chrome VI	-	-	-	-	-	0,0821
Toluène	-	-	-	-	-	4103,8
NO_2	-	-	-	-	-	1435,5

Tableau 3 : Flux massiques des substances émises

Ces flux tiennent compte des caractéristiques de fonctionnement de chacune des sources, à savoir :

- 6 mois/an, 24h/24 pour les serres A et B,
- 24h/24 toute l'année pour les charbons actifs 1, 2 et 3,
- 2 500 h/an pour la Physico-Chimique

[(1)] *Sources :* « Approche méthodologique pour l'évaluation des risques sanitaires liés à l'incinération de déchets industriels spéciaux », Etude RECORD n° 01-0658/1A , Polden, Réseau Santé Déchets, 2002.

Base de données ARIA Technologies, ARIA Impact version 1.8, 2013.

2.3.4. Concentrations limites de référence

Les valeurs toxicologiques de référence de chaque substance relatives à la voie d'exposition par inhalation figurent dans le tableau 4.

	Valeur toxicologique de référence (VTR) Risque systémique – Effets à seuils	**Valeur toxicologique de référence (ERU) Risque cancérigène – Effets sans seuils**
H_2S	2.10^{-3} mg/m^3	-
Acétaldéhyde	9.10^{-3} mg/m^3	$2,2.10^{-6}$ (µg/m^3)$^{-1}$
Benzène	3.10^{-2} mg/m^3	$2,6.10^{-5}$ (µg/m^3)$^{-1}$
2-éthoxy-2-méthylpropane	1,9 mg/m^3	-
Dichlorométhane	0,6 mg/m^3	1.10^{-8} (µg/m^3)$^{-1}$
Amines / Ammoniac	1.10^{-1} mg/m^3	-
Hexane	3 mg/m^3	-
Chrome VI	8.10^{-6} mg/m^3	$1,2.10^{-2}$ (µg/m^3)$^{-1}$
Toluène	5 mg/m^3	-
NO_2	4.10^{-2} mg/m^3	

Tableau 4 : Valeurs toxicologiques de référence

Pour le risque systémique, les concentrations limites correspondent aux valeurs toxicologiques de référence mentionnées précédemment.

Pour le risque cancérigène, les concentrations limites sont calculées **pour un excès de risque de cancer vie entière acceptable fixé à 10^{-5}**, à partir de la formule suivante :

$$C = \frac{ERI}{ERU} = \frac{10^{-5}}{ERU}$$

Le tableau 5 fait apparaître les concentrations limites calculées et retenues pour la suite de l'étude.

	Concentrations limites	
	Risque systémique – Effets à seuil (µg/m^3)	**Risque cancérigène – Effets sans seuil (µg/m^3)**
H_2S	2 µg/m^3	-
Acétaldéhyde	9 µg/m^3	4,54 µg/m^3
Benzène	30 µg/m^3	0,38 µg/m^3
2-éthoxy-2-méthylpropane	1 900 µg/m^3	-
Dichlorométhane	600 µg/m^3	1000 µg/m^3
Amines / Ammoniac	100 µg/m^3	-
Hexane	3 000 µg/m^3	-
Chrome VI	8.10^{-3} µg/m^3	$8,33.10^{-4}$ µg/m^3
Toluène	5 000 µg/m^3	-
NO_2	40 µg/m^3	-

Tableau 5 : Concentrations limites de référence

3. HYPOTHESES ET OPTIONS DE CALCUL

Les hypothèses émises pour la modélisation sont les suivantes :

- les flux massiques de polluants sont représentatifs du fonctionnement à long terme des installations,
- les données météorologiques recueillies auprès de la station de Saint-Nazaire (44) sont représentatives de celles du site et du domaine d'étude,
- les vents calmes (< 1 m/s) n'ont pas été pris en compte dans les calculs,
- les turbulences aérauliques dues à la présence d'éventuels obstacles entre les sources d'émission et les cibles ne sont pas prises en compte,
- en ce qui concerne les installations, on suppose que le régime permanent est atteint instantanément. Les périodes de démarrage des installations pendant lesquelles des pics de pollution peuvent être observés ne sont par conséquent pas pris en compte,
- les périodes de dysfonctionnement ne sont pas prises en compte,
- la surélévation du panache, due à la vitesse d'éjection du gaz et à la différence de température entre les fumées et l'air ambiant, a été calculée à partir de la formule de Holland, formule préconisée par ARIA Technologies,
- le calcul des écarts-type a été réalisé par la formule standard de Pasquill, retenue couramment,
- la rugosité caractérise la surface du sol (bâtiment, forêt, mer…). Elle varie de 10^{-4} pour la glace à 1 pour les sites urbains ; Dans cette étude, elle a été choisie égale à 1, valeur de référence pour l'occupation des sols par des zones urbaines,
- le bruit de fond de la pollution locale n'a pas été pris en compte dans l'étude de dispersion atmosphérique. Les résultats ne tiennent donc pas compte du bruit de fond.

4. RESULTATS DE LA MODELISATION

Les résultats sont présentés sous forme de graphiques représentant une coupe horizontale du panache au niveau du sol.

Plusieurs seuils de concentrations peuvent ainsi être mis en évidence. Dans le cadre d'une étude d'impact sur la santé, il convient de faire apparaître la concentration limite (CL) définie au § 2.3.4., lorsqu'elle est atteinte, et différents pourcentages de celle-ci.

Afin d'homogénéiser les différentes cartographies, le principe suivant a été retenu pour la représentation des aplats colorés et obtenir ainsi des courbes d'iso-risque :

- > CL
- 1/10ème de la CL (10^{-1})
- 1/100ème de la CL (10^{-2})
- 1/1000ème de la CL (10^{-3})
- < 1/1000ème de la CL

Du fait du modèle utilisé (modèle de seconde génération considéré par l'INERIS, l'Institut de Veille Sanitaire et l'US EPA comme l'état de l'art des modèles gaussiens), les résultats ne sont valides qu'au-delà de 100 m des sources d'émission.

4.1. Résultats relatifs à l'Hydrogène sulfuré (H_2S)

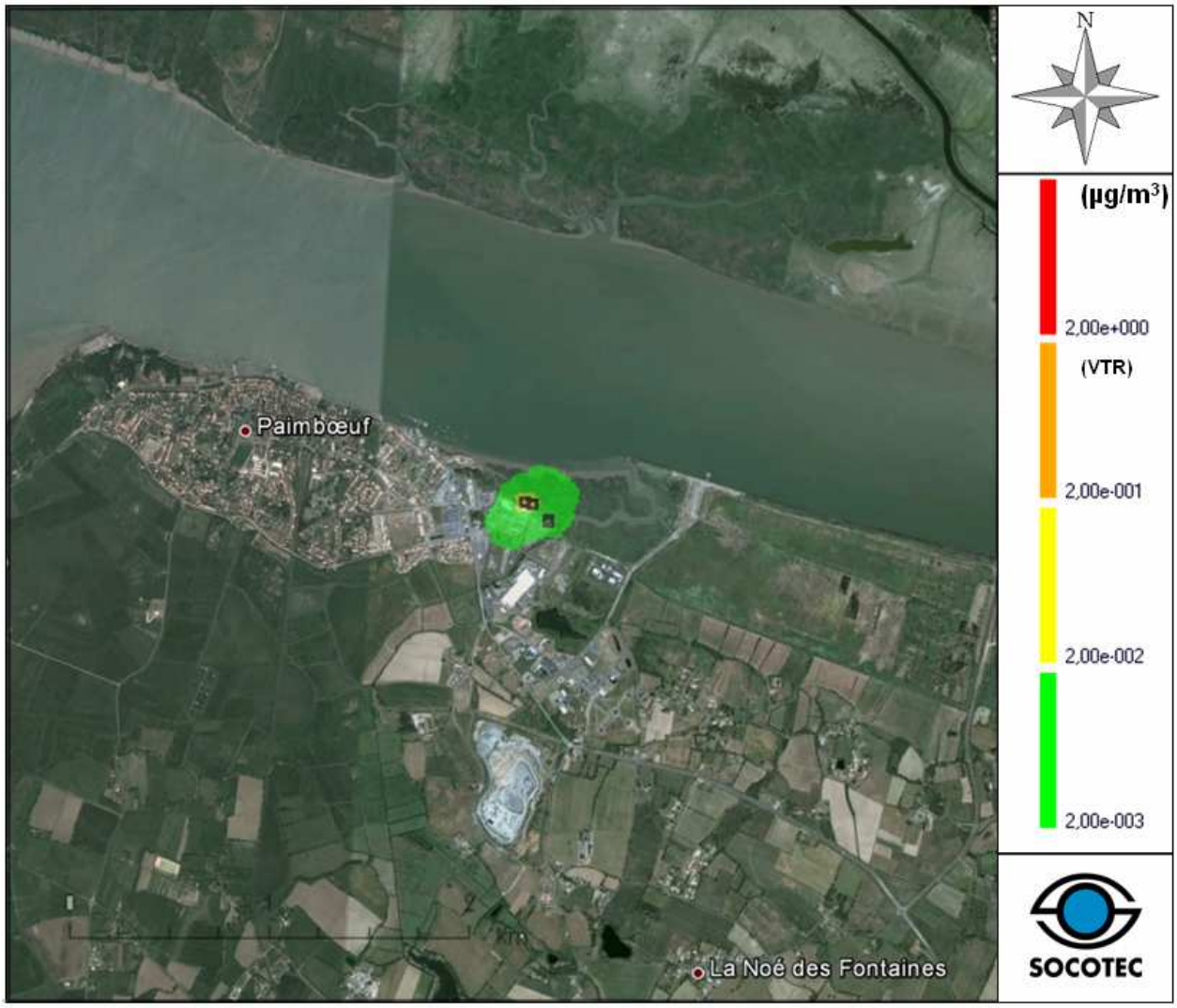


Figure 2 : Concentrations en polluant en µg/m³ dans l'air au niveau du sol – H_2S

Les seuils représentés sont définis dans le tableau 6.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	2 µg/m³ ***(VTR à seuil – Risque systémique)***	**Valeur non atteinte**
	0,2 µg/m³ *(10^{-1} de la VTR)*	Valeur atteinte Concentration maximale = $2{,}32.10^{-01}$ µg/m³
	0,02 µg/m³ *(10^{-2} de la VTR)*	Valeur atteinte
	2.10^{-3} µg/m³ *(10^{-3} de la VTR)*	Valeur atteinte

Tableau 6 : Résultats Risque systémique – H_2S

4.2. Résultats relatifs à l'Acétaldéhyde

4.2.1. Risque systémique

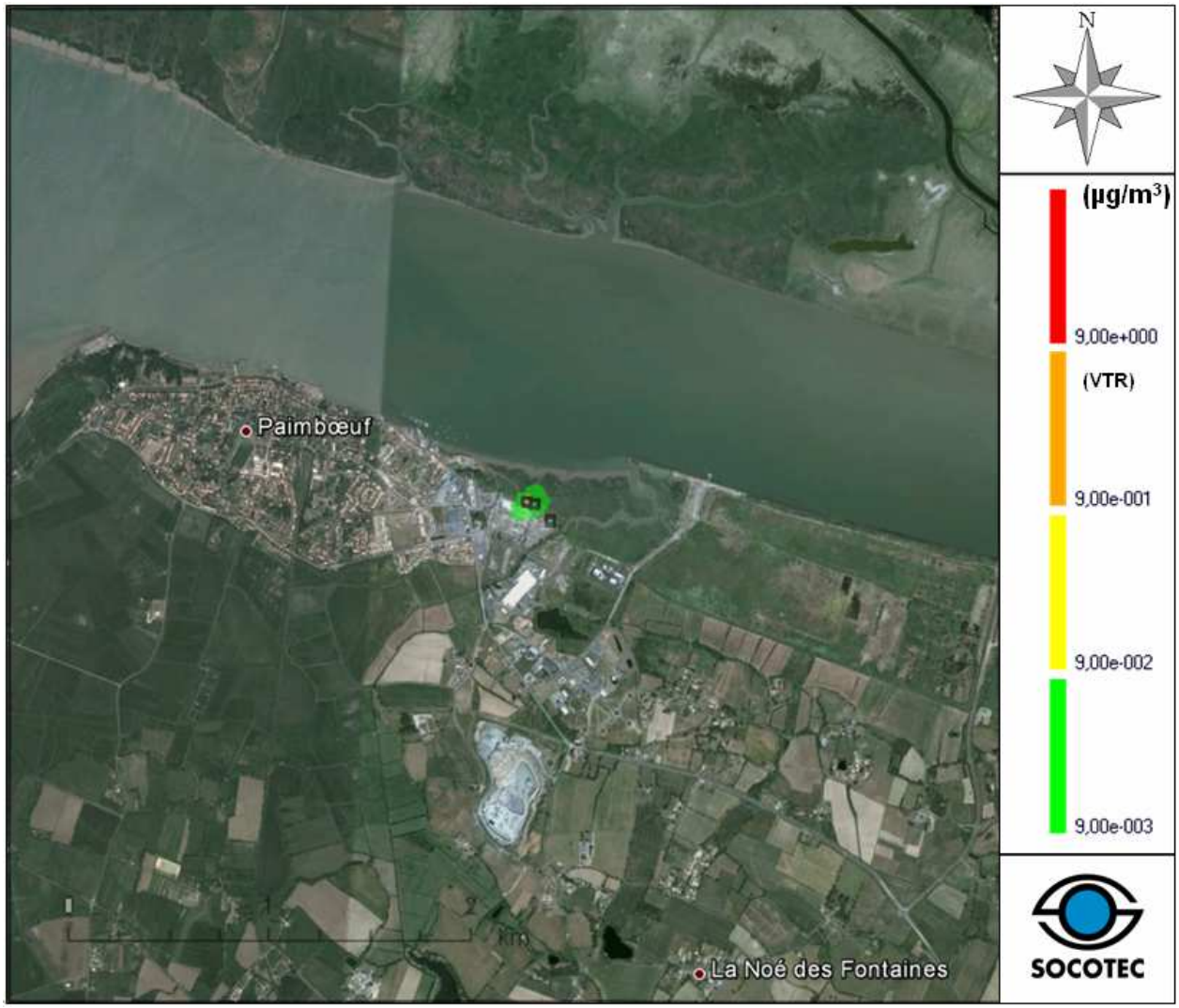


Figure 3 : Concentrations en polluant en µg/m³ dans l'air au niveau du sol – Acétaldéhyde Risque systémique

Les seuils représentés sont définis dans le tableau 7.

	Seuils retenus	Résultats de la modélisation
	9 µg/m³ ***(VTR à seuil – Risque systémique)***	**Valeur non atteinte**
	0,9 µg/m³ *(10^{-1} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	0,09 µg/m³ *(10^{-2} de la VTR)*	Valeur atteinte Concentration maximale = $2{,}42.10^{-01}$ µg/m³
	9.10^{-3} µg/m³ *(10^{-3} de la VTR)*	Valeur atteinte

Tableau 7 : Résultats Risque systémique – Acétaldéhyde

La concentration maximum dans les dépôts au sol est de **$7{,}26.10^{-4}$ µg/m².s**

4.2.2. Risque cancérigène

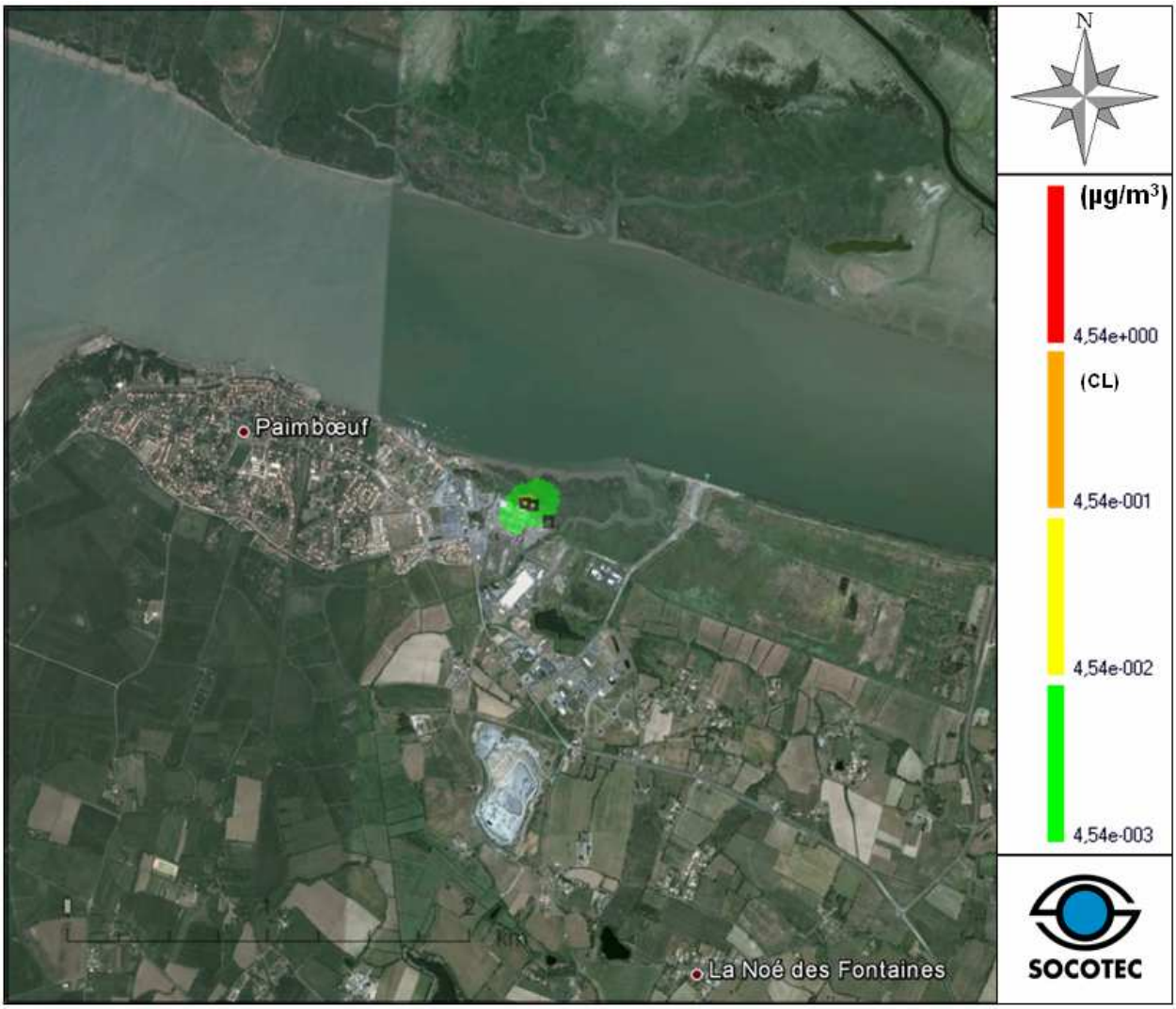


Figure 4 : Concentrations en polluant en µg/m³ dans l'air au niveau du sol – Acétaldéhyde Risque cancérigène

Les seuils représentés sont définis dans le tableau 8.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	4,54 µg/m³ ***(CL – Risque cancérigène)***	**Valeur non atteinte**
	0,454 µg/m³ *(10^{-1} de la CL)*	Valeur non atteinte
	$4,54.10^{-2}$ µg/m³ *(10^{-2} de la CL)*	Valeur atteinte Concentration maximale = $2,42.10^{-01}$ µg/m³
	$4,54.10^{-3}$ µg/m³ *(10^{-3} de la CL)*	Valeur atteinte

Tableau 8 : Résultats Risque cancérigène – Acétaldéhyde

La concentration maximum dans les dépôts au sol est de **$7,26.10^{-4}$ µg/m².s**

4.3. Résultats relatifs au Benzène

4.3.1. Risque systémique

La valeur maximale est inférieure aux différents seuils de représentation cartographique.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	30 µg/m^3 ***(VTR à seuil – Risque systémique)***	**Valeur non atteinte**
	3 µg/m^3 *(10^{-1} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	0,3 µg/m^3 *(10^{-2} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	0,03 µg/m^3 *(10^{-3} de la VTR)*	Valeur non atteinte Concentration maximale = 1,03.10^{-02} µg/m^3

Tableau 9 : Résultats Risque systémique – Benzène

La concentration maximum dans les dépôts au sol est de **3,10.10^{-5} µg/m².s**

4.3.2. Risque cancérigène

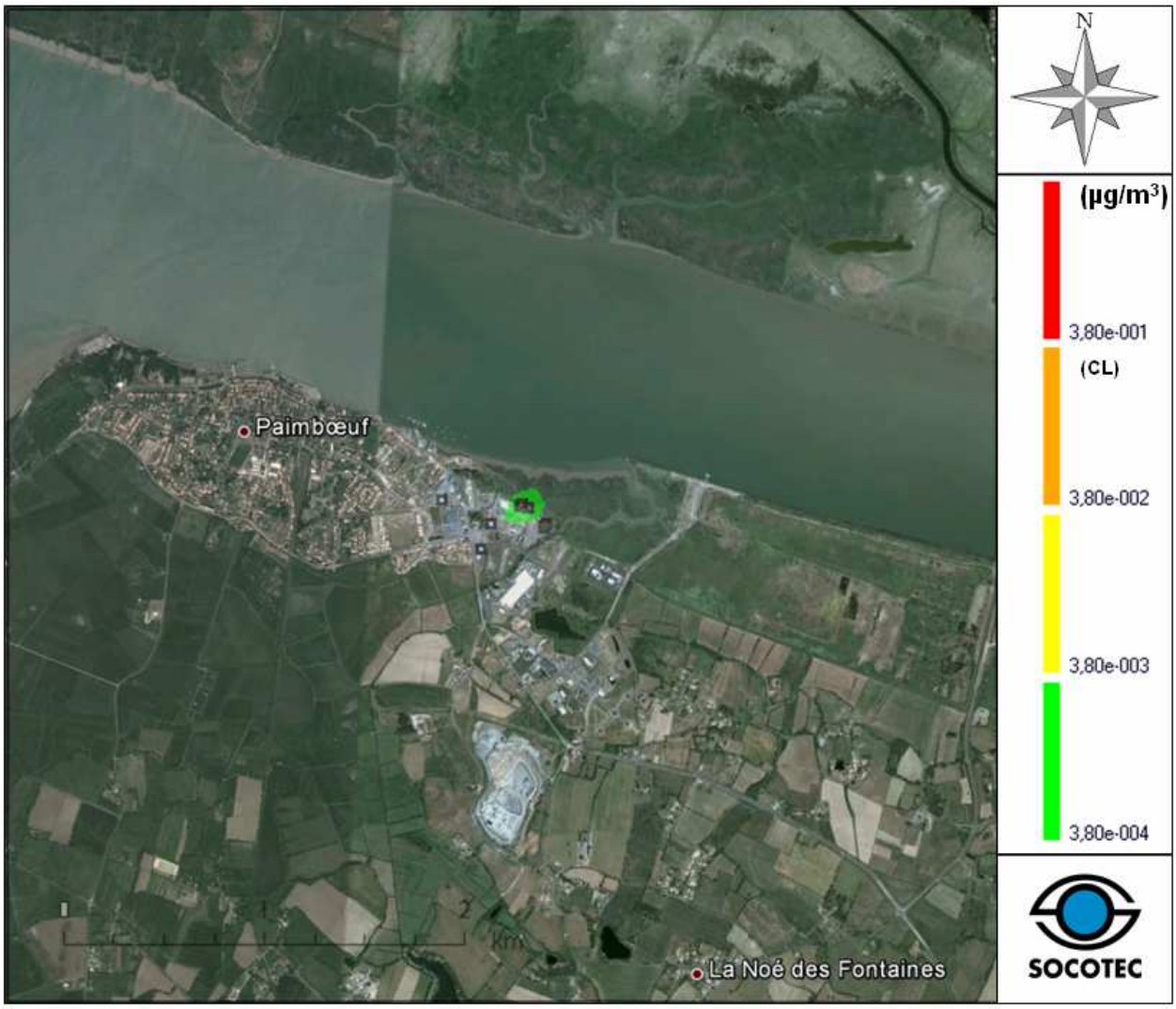


Figure 5 : Concentrations en polluant en µg/m³ dans l'air au niveau du sol – Benzène Risque cancérigène

Les seuils représentés sont définis dans le tableau 10.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	0,38 µg/m³ ***(CL – Risque cancérigène)***	**Valeur non atteinte**
	0,038 µg/m³ *(10^{-1} de la CL)*	Valeur non atteinte
	$3{,}8.10^{-03}$ µg/m³ *(10^{-2} de la CL)*	Valeur atteinte Concentration maximale = $1{,}03.10^{-02}$ µg/m³
	$3{,}8.10^{-04}$ µg/m³ *(10^{-3} de la CL)*	Valeur atteinte

Tableau 10 : Résultats Risque cancérigène – Benzène

La concentration maximum dans les dépôts au sol est de **$3{,}10.10^{-5}$ µg/m².s**

4.4. Résultats relatifs au 2-éthoxy-2-méthylpropane

La valeur maximale est inférieure aux différents seuils de représentation cartographique.

Les seuils représentés sont définis dans le tableau 11.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	1 900 µg/m^3 ***(VTR à seuil – Risque systémique)***	**Valeur non atteinte**
	190 µg/m^3 *(10^{-1} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	19 µg/m^3 *(10^{-2} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	1,9 µg/m^3 *(10^{-3} de la VTR)*	Valeur non atteinte Concentration maximale = 1,61 µg/m^3

Tableau 11 : Résultats Risque systémique – 2-éthoxy-2-méthylpropane

La concentration maximum dans les dépôts au sol est de **4,84.10^{-3} µg/m².s**

4.5. Résultats relatifs au Dichlorométhane

4.5.1. Risque systémique

La valeur maximale est inférieure aux différents seuils de représentation cartographique.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	600 µg/m^3 ***(VTR à seuil – Risque systémique)***	**Valeur non atteinte**
	60 µg/m^3 *(10^{-1} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	6 µg/m^3 *(10^{-2} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	0,6 µg/m^3 *(10^{-3} de la VTR)*	Valeur non atteinte Concentration maximale = 1,45.10^{-02} µg/m^3

Tableau 12 : Résultats Risque systémique – Dichlorométhane

La concentration maximum dans les dépôts au sol est de **4,35.10^{-5} µg/m².s**

4.5.2. Risque cancérigène

La valeur maximale est inférieure aux différents seuils de représentation cartographique.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	1 000 µg/m^3 ***(CL – Risque cancérigène)***	**Valeur non atteinte**
	100 µg/m^3 *(10^{-1} de la CL)*	Valeur non atteinte
	10 µg/m^3 *(10^{-2} de la CL)*	Valeur non atteinte
	1 µg/m^3 *(10^{-3} de la CL)*	Valeur non atteinte Concentration maximale = 1,45.10^{-02} µg/m^3

Tableau 13 : Résultats Risque cancérigène – Dichlorométhane

4.6. Résultats relatifs aux Amines / Ammoniac

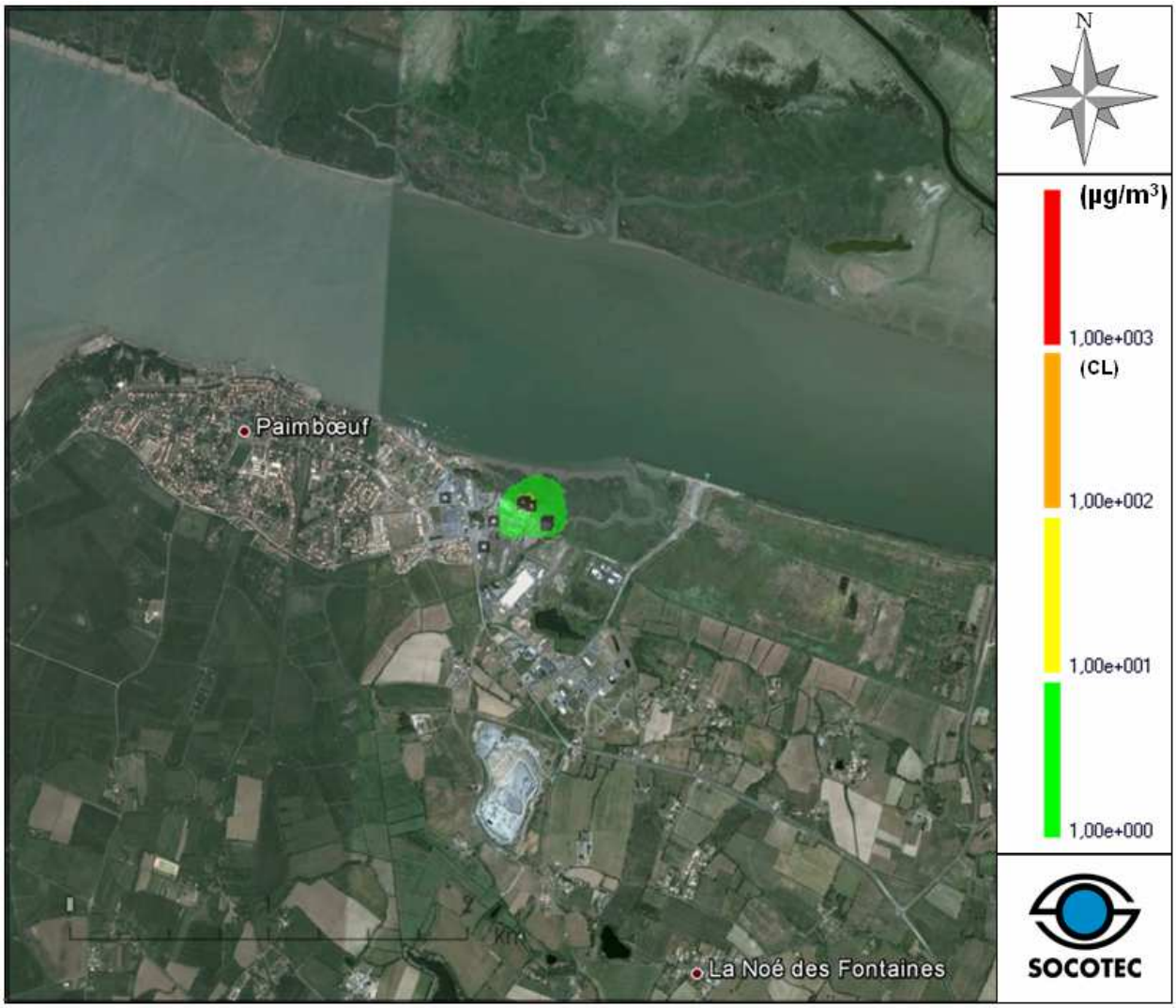


Figure 6 : Concentrations en polluant en µg/m³ dans l'air au niveau du sol – Amines / Ammoniac Risque systémique

Les seuils représentés sont définis dans le tableau 14.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	100 µg/m³ ***(VTR à seuil – Risque systémique)***	**Valeur non atteinte**
	10 µg/m³ *(10^{-1} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	1 µg/m³ *(10^{-2} de la VTR)*	Valeur atteinte Concentration maximale = 6,91 µg/m³
	0,1 µg/m³ *(10^{-3} de la VTR)*	Valeur atteinte

Tableau 14 : Résultats Risque systémique – Amines / Ammoniac

La concentration maximum dans les dépôts au sol est de **$2{,}07.10^{-2}$ µg/m².s**

4.7. Résultats relatifs au Chrome VI (Cr)

4.7.1. Risque systémique

La valeur maximale est inférieure aux différents seuils de représentation cartographique.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	8.10^{-03} µg/m^3 ***(VTR à seuil – Risque systémique)***	**Valeur non atteinte**
	8.10^{-04} µg/m^3 *(10^{-1} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	8.10^{-05} µg/m^3 *(10^{-2} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	8.10^{-06} µg/m^3 *(10^{-3} de la VTR)*	Valeur non atteinte Concentration maximale = $2,41.10^{-06}$ µg/m^3

Tableau 15 : Résultats Risque systémique – Cr

La concentration maximum dans les dépôts au sol est de **$1,20.10^{-8}$ µg/m².s**

4.7.2. Risque cancérigène

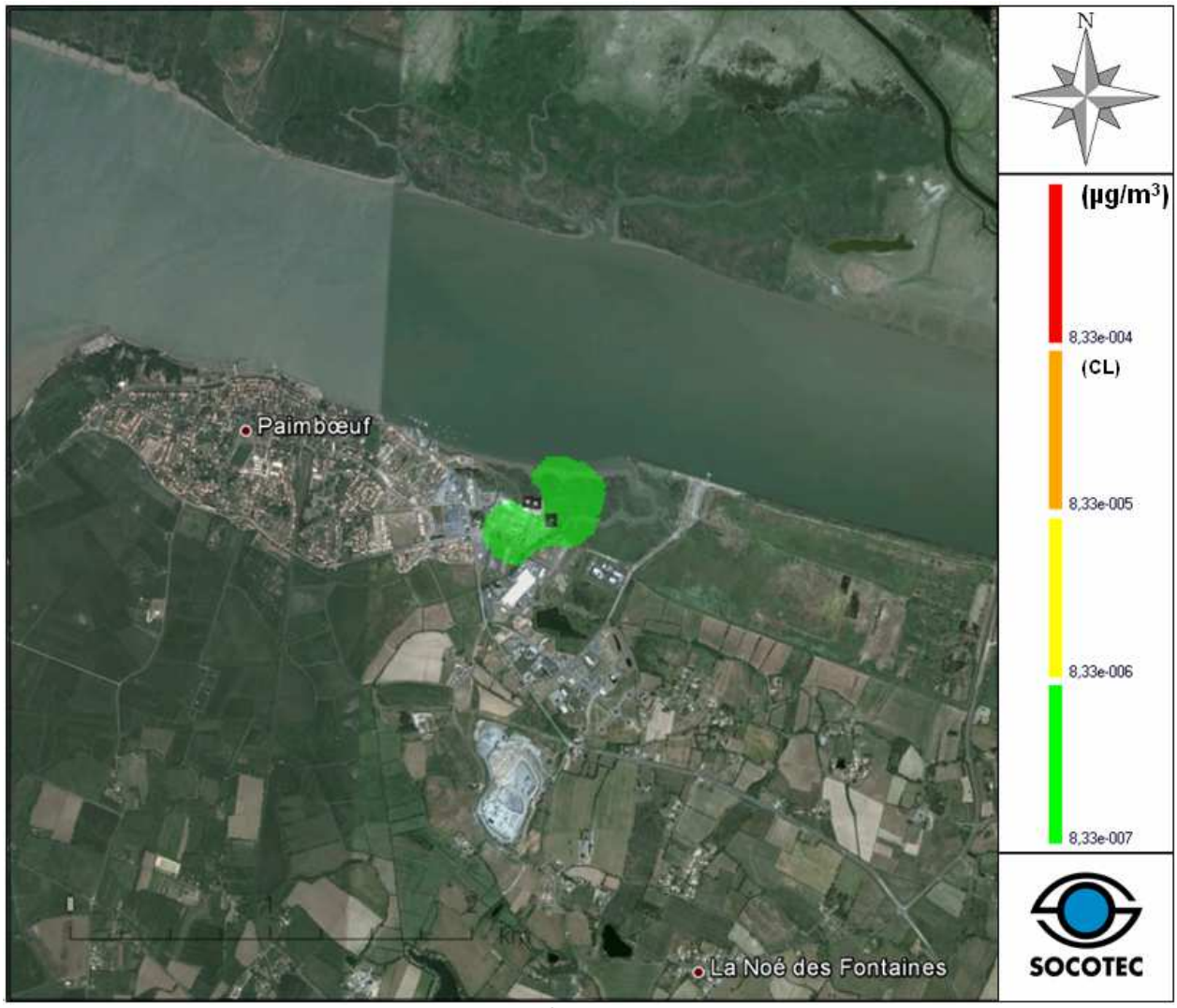


Figure 7 : Concentrations en polluant en µg/m^3 dans l'air au niveau du sol – Cr Risque cancérigène

Les seuils représentés sont définis dans le tableau 16.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	$8{,}33.10^{-04}$ µg/m^3 ***(CL – Risque cancérigène)***	**Valeur non atteinte**
	$8{,}33.10^{-05}$ µg/m^3 *(10^{-1} de la CL)*	Valeur non atteinte
	$8{,}33.10^{-06}$ µg/m^3 *(10^{-2} de la CL)*	Valeur non atteinte
	$8{,}33.10^{-07}$ µg/m^3 *(10^{-3} de la CL)*	Valeur atteinte Concentration maximale = $2{,}41.10^{-06}$ µg/m^3

Tableau 16 : Résultats Risque cancérigène – Cr

La concentration maximum dans les dépôts au sol est de **$1{,}20.10^{-8}$ µg/m².s**

4.8. Résultats relatifs au Toluène

La valeur maximale est inférieure aux différents seuils de représentation cartographique.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	5 000 µg/m^3 ***(VTR à seuil – Risque systémique)***	**Valeur non atteinte**
	500 µg/m^3 *(10^{-1} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	50 µg/m^3 *(10^{-2} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	5 µg/m^3 *(10^{-3} de la VTR)*	Valeur non atteinte Concentration maximale = $1{,}18.10^{-1}$ µg/m^3

Tableau 17 : Résultats Risque systémique – Toluène

4.9. Résultats relatifs au Dioxyde d'Azote (NO_2)

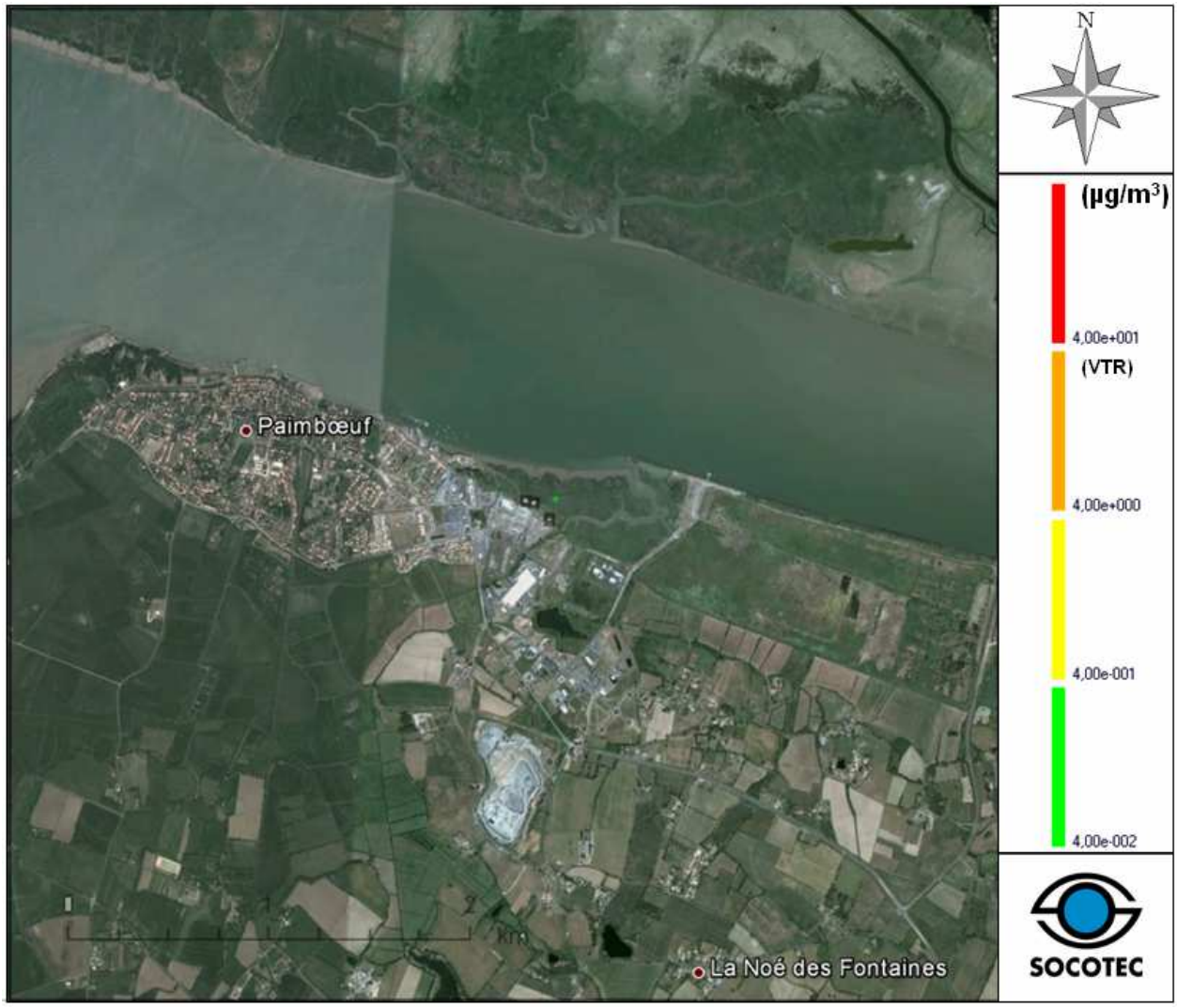


Figure 8 : Concentrations en polluant en µg/m³ dans l'air au niveau du sol – NO_2

Les seuils représentés sont définis dans le tableau 18.

Seuils retenus		Résultats de la modélisation
	40 µg/m³ ***(VTR à seuil – Risque systémique)***	**Valeur non atteinte**
	4 µg/m³ *(10^{-1} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	0,4 µg/m³ *(10^{-2} de la VTR)*	Valeur non atteinte
	0,04 µg/m³ *(10^{-3} de la VTR)*	Valeur atteinte Concentration maximale = $4{,}15.10^{-02}$ µg/m³

Tableau 18 : Résultats Risque systémique – NO_2

4.10. Résultats maximum et au niveau des cibles retenues

Les cibles retenues pour cette étude sont présentées dans le tableau suivant :

N°	Type	Orientation	Coordonnées X (LII et) en km	Coordonnées Y (LII et) en km
1	Habitations	Ouest	270,950	2262,910
2	Habitations	Sud-Ouest	270,900	2292,780
3	Habitations	Ouest	270,700	2263,030

Tableau 19 : Localisation des cibles

Les résultats de la modélisation au niveau de ces cibles et les concentrations maximum dans l'air au niveau du sol sont synthétisés dans les tableaux ci-dessous :

	1	2	3	Maximum au niveau du sol
H_2S	3,47E-03	1,55E-03	2,94E-04	2,32E-01
Acétaldéhyde	3,52E-03	1,54E-03	2,91E-04	2,42E-01
Benzène	1,50E-04	6,60E-05	1,24E-05	1,03E-02
2-éthoxy-2-méthylpropane	2,35E-02	1,03E-02	1,94E-03	1,61E+00
Dichlorométhane	2,11E-04	9,25E-05	1,74E-05	1,45E-02
Amines / Ammoniac	1,02E-01	4,64E-02	8,78E-03	6,91E+00
Chrome VI	1,29E-06	8,91E-07	1,85E-07	2,41E-06
Toluène	6,35E-02	4,46E-02	9,38E-03	1,18E-01
NO_2	2,23E-02	1,57E-02	3,30E-03	4,15E-02

Tableau 20 : Concentrations dans l'air en µg/m^3 - Résultats au niveau des cibles et maximum observés

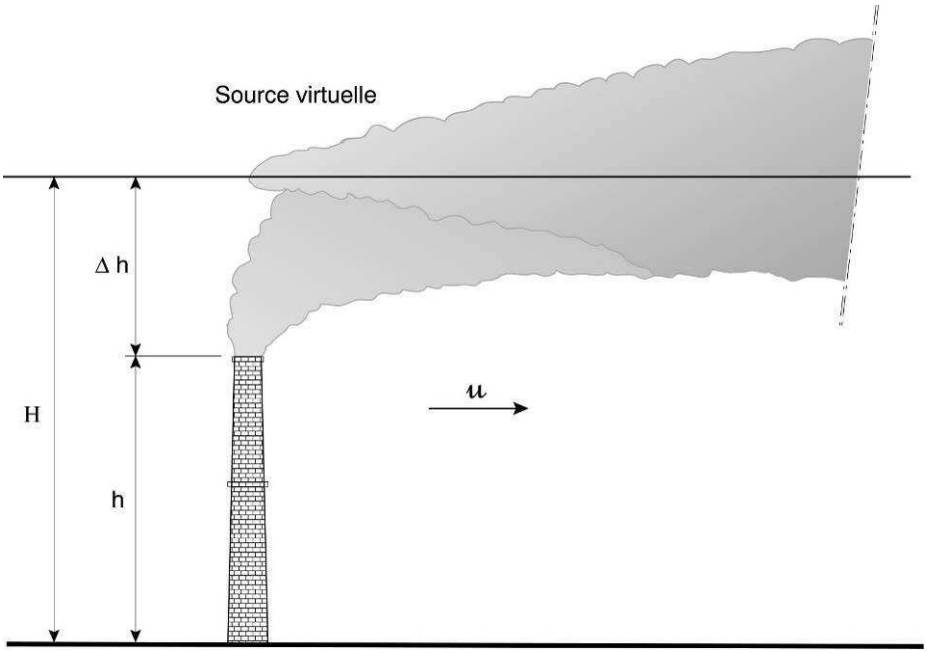
5. ANNEXE

SURELEVATION DU PANACHE

Lorsqu'un polluant est rejeté dans l'atmosphère au niveau d'une cheminée, il est souvent émis avec une certaine vitesse verticale et à une température supérieure à la température ambiante. Ces propriétés conduisent le nuage de polluant à s'élever au-dessus de la cheminée. Etant donné que l'air atmosphérique, dans lequel s'effectue le rejet, est généralement en mouvement horizontal sous l'effet du vent, le panache est entraîné latéralement au cours de son ascension jusqu'à ce qu'il atteigne une trajectoire horizontale (cf. figure ci-dessous).

L'axe du panache étant surélevé par rapport au sol, la concentration en polluants au niveau du sol est diminuée. Lorsque ce phénomène se produit, il est donc important de le prendre en compte afin de ne pas surestimer l'impact du panache au sol.

Avec les formules courantes de calcul de surélévation de panache, la phase transitoire d'ascension du panache est supposée être suffisamment courte pour être négligée. Autrement dit, tout se passe comme si les gaz étaient rejetés par une source virtuelle de hauteur (H) égale à la somme de la hauteur de la cheminée réelle (h) et de la surélévation calculée (Δh).



u = direction du vent
h = hauteur réelle de la cheminée
Δh = élévation du panache
H = hauteur de la source virtuelle
H = h + Δh