

Evaluation des risques sanitaires autour du site SHELL de Berre l'Etang

Grille remplie par l'INERIS en novembre 2012



Document consulté :
Rapport BURGEAP (2008) : Berre l'Etang : Mise à jour
de l'étude sanitaires sur la base des projections
d'émission de benzène et butadiène en juillet 2008.
En ligne sur www.spppi-paca.org



Introduction

Cette grille de lecture est un outil d'aide à la compréhension et à l'exploitation des résultats des études de zone, telles que définies dans le guide méthodologiques INERIS 2011 (réf. DRC-11-115717-01555B). Elle peut être remplie par le prestataire en charge des travaux, par le comité de pilotage ou une personne extérieure, de préférence au fur et à mesure de l'avancement de l'étude.

Une fois complétée, elle est destinée au public et à toutes les parties prenantes de l'étude : administrations, collectivités, associations, industriels, etc., en complément des rapports et autres supports de présentation.

La grille présente dans un premier temps une synthèse du cadre et des résultats de l'étude, ainsi que ses limites et ses apports pour l'amélioration des connaissances, la gestion des sources de pollution et des milieux, et la prévention des risques sanitaires sur le territoire étudié.

Ensuite, pour chaque étape de l'étude, une fiche en résumé le déroulement et les résultats. Elle permet de vérifier la conformité de l'évaluation au guide méthodologique, au programme de travail de l'étude et aux clauses techniques respectives. En favorisant la transparence et la compréhension des travaux, elle aide à la concertation et à la validation des rapports intermédiaires.

La grille vierge a été conçue en 2012 par l'INERIS, dans le cadre du projet « Au-delà des ERS » initié par le SPPPI PACA, avec l'appui du comité de pilotage du projet. Il a été financé par la mairie de Fos-sur-mer, la DREAL PACA et le Ministère de l'écologie. L'INERIS remercie l'ensemble des personnes impliquées pour leurs contributions.

Rédacteurs :
Vincent Grammont, assisté d'Emmanuelle Boulvert (INERIS, unité ISAE)

Edition :
Laure Robillard (INERIS)

Coordinatrice du projet :
Gwénaëlle Hourdin (SPPPI PACA)



Synthèse

Synthèse de l'étude
Résultats
Conclusions et propositions de suites

Pilotage et concertation

Cadre

Objectif de l'étude
Cadre de l'étude

Emissions

Inventaire qualitatif des émissions
Bilan quantitatif des émissions
Incertitudes et hypothèses sur les émissions

Traceurs et VTR

Choix des facteurs de risques et de qualité des milieux
Description des effets et valeurs sanitaires et environnementales
Incertitudes et hypothèses sur la description des dangers

Zone et SCE

Description des milieux
Description des usages et activités
Description des populations
Schéma conceptuel d'exposition

Modélisation

Modélisation de la dispersion atmosphérique
Modélisation des transferts multimédia

État des milieux

Caractérisations
Interprétation
Incertitudes

Exposition Risque

Caractérisation des expositions et des risques
Incertitudes

Suites

Conclusion et suites

Synthèse de l'étude

Intitulé :

Berre l'Etang : Mise à jour de l'étude sanitaires sur la base des projections d'émission de benzène et butadiène en juillet 2008

Dates:

2007-2008

Objectifs annoncés de l'étude :

Déterminer l'impact des futures actions de réduction des flux de benzène et de butadiène sur le plan sanitaire, suite aux recommandations des ERS précédentes.

Enjeux spécifiques identifiés :

(pollutions, préoccupations, pathologies, usages sensibles,...)

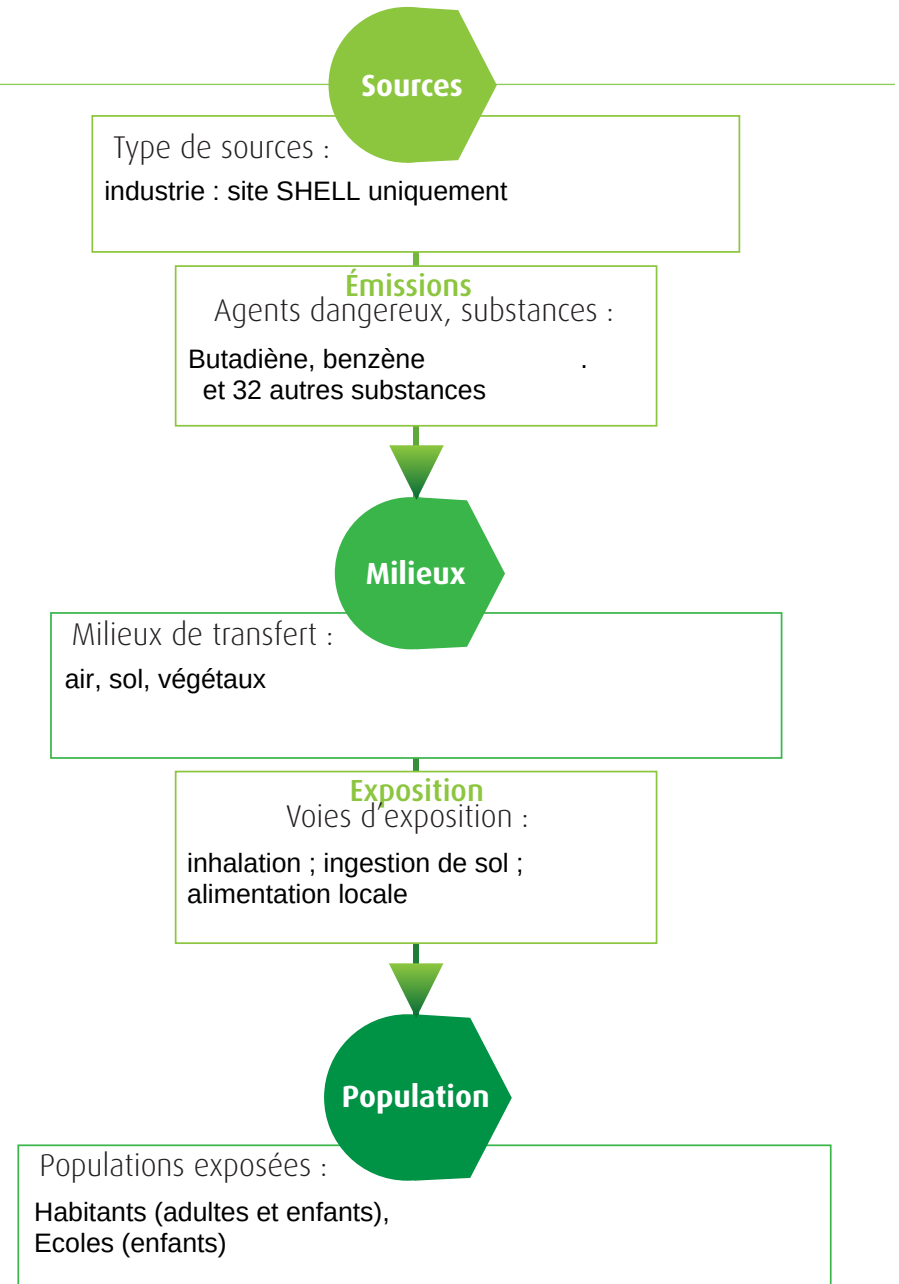
Risque cancérigène significatif estimé dans la précédente ERS pour les émissions de benzène et le butadiène du site SHELL Petrochimie.

La zone d'étude (étendue et caractéristiques) :

Domaine (98 km²) regroupant le site de SHELL et la ville de Berre-l'Etang
Le site de 525 ha est bordé par la ville de Berre à l'Ouest et plusieurs hameaux au Nord.

Population, caractéristiques, usages, spécificités socio-économiques et sanitaires :

13400 habitants pour la commune de Berre, population jeune.
Présence d'écoles, de jardins potagers, d'aires de jeux et de jardins publics.
Terres agricoles au nord.



Résultats

NB : Les critères d'interprétation sont présentés dans l'onglet «état des milieux»

Analyse de l'état de l'environnement :

Quelles sont les données des mesures utilisées pour l'analyse ?

Pas de données de mesures exploitées dans le rapport

L'analyse de l'état de l'environnement met-elle en évidence :

Dans chaque cas, préciser les milieux et les lieux dégradés, par quelles substances, les populations exposées, par quel usage et les origines de la dégradation.

Des milieux fortement dégradés, non conformes aux repères de gestion réglementaires ou rendant certains usages incompatibles*, pour lesquels des plans de gestion sont nécessaires ?

☐ Oui☐ Non

Des milieux de qualité médiocre, proche des repères réglementaires ou à la compatibilité incertaine*, pouvant faire l'objet d'actions pour en améliorer la qualité ?

☐ Oui☐ Non

Pas de données de mesures exploitées dans le rapport.

*selon les critères de l'interprétation de l'état des milieux

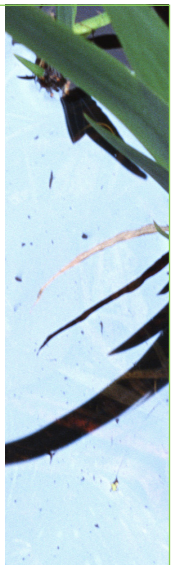
Quelles sont les principales limites de l'analyse (incertitudes...) et les études proposées pour la compléter ?

Milieu	Limites, incertitudes	Etudes complémentaires
	Pas de données de mesures exploitées dans le rapport.	

Si possible, insérer une page avec les cartes présentant l'état des milieux sur la zone d'étude.

Compléments et pistes de progrès :

Des mesures ont été réalisées en 2006 pour valider les flux d'émission de benzène et le modèle de dispersion. Elles sont présentées dans 2 précédents rapports, non disponibles en ligne.



Caractérisation des risques :

Quelles sont les substances et les scénarios d'exposition retenus pour la caractérisation des risques? A partir de quelles données (mesures ou modèles) risques ont-ils été calculés?

Traceurs de risque : Poussières ; COV : 1,3-butadiène, propylène, éthylbenzène, toluène, styrène, benzène, xylène, hexane, cyclohexane, phénol, méthanol, MIBK, acétonitrile, chlorure de vinyle, hydrazine ; métaux : arsenic, antimoine, cadmium, chrome VI, chrome III, cobalt, cuivre, manganèse, mercure, plomb, sélénium, nickel.

Voies d'exposition : scénario « habitations » : inhalation, ingestion de sol et de végétaux ; scénario « école » : inhalation et ingestion de poussières.

Concentrations estimées par modélisation uniquement.

La caractérisation des risques met-elle en évidence, selon les substances et les scénarios d'exposition :

Dans chaque cas, préciser les substances, les voies d'expositions considérées, les populations les plus exposées (lieux et caractéristiques), les types d'effets potentiels et les principales sources identifiées.

Des niveaux de risque préoccupants*, justifiant de mesures de protection rapides tant environnementales que sanitaires ?

☐ Oui

☒ Non

Pas de QD > 10, ou ERI > 10-4

Des niveaux de risques sérieux*; demandant une vigilance active et l'approfondissement de l'analyse avant toute prise de décision en matière de gestion ?

☒ Oui

☐ Non

QD sommé par inhalation >1 sur une zone de 1 km au nord du site.
Contributeurs principaux : butadiène (0,9), benzène, SO₂, hexane, toluène (0,1 à 0,2). Principal effet : sur le développement.
ERI par inhalation supérieur à 10-5 sur une partie de la ville de Berre et sur 3 km au nord du site, pour le benzène et le butadiène (somme = 4.10-5 au récepteur le plus exposé : La Cigale).

*selon les critères du Haut Conseil en Santé Publique

Des niveaux de risque méconnus*, nécessitant des études complémentaires pour réduire les incertitudes ?

☒ Oui

☐ Non

La comparaison modèle-mesure indique une légère tendance à majorer les risques sur le butadiène qui doit être confirmée.

Quelles sont les principales limites de l'analyse (incertitudes...) et les études proposées pour la compléter ?

Incertitudes	Etudes complémentaires
Terme source : forte incertitude sur l'estimation des flux diffus (dont benzène et butadiène).	Retromodélisation à partir de mesures autour du site.
Modélisation : La comparaison modèle-mesure montre certains écarts, majorant ou minorant selon les endroits.	Mesures expérimentales de butadiène et comparaisons modèle/mesure sur plusieurs points.

Si possible, insérer une page avec les cartes présentant les niveaux de risque sur la zone d'étude.

Compléments et pistes de progrès :

Des mesures aux niveaux des populations les plus impactées permettraient en outre d'évaluer leurs expositions réelles et les risques associés.



Conclusion et propositions de suites

Guide p.59-62

1- D'après les conclusions de l'étude, quelle est la hiérarchisation des substances, des sources et des voies de transfert contribuant aux impacts potentiels sur les milieux et la santé ?

2- Quels sont les populations et les usages les plus impactés ?
(localisation, nombre, sensibilité...)

Le risque sanitaire provient principalement de l'inhalation de butadiène et de benzène :

- excès de risque cancérigène supérieur à 10-5 sur 3 km au nord du site et une partie de la ville de Berre (environ 5000 habitants concernés).
- QD proche de 1 (sur le développement) sur 1 km² au nord du site (à 98% par le butadiène).

Le récepteur le plus impacté est au lieu-dit "La Cigale".

Le risque par ingestion est faible.

Voir les cartes de risque en annexe de la grille

- Quelles sont les études complémentaires et actions de gestion proposées dans le rapport ? (sur les sources, les milieux, les usages et les populations)

Les réductions d'émission de butadiène et de benzène, par rapport à 2006, permettent une réduction d'environ 50% du risque (QD et ERI). Les repères restent dépassés, sur des zones 3 à 4 fois moins étendues.

Ces réductions sont significatives, mais pas encore suffisantes pour conclure à l'absence de risque sanitaire.

De plus, des incertitudes subsistent sur le butadiène. Des mesures sont recommandées dans les zones les plus impactées pour améliorer la modélisation et mieux caractériser les expositions.

Répondent-elles aux préoccupations identifiées en conclusion ? (ci-contre)

☒ Oui

☐ Non

☐ Partiellement

Pilotage et concertation

Guide p.23

Par quelle structure l'étude est-elle portée ?

- ☐ Structure administrative : DREAL, ARS...
 ☐ Structure mixte, par ex. SPPPI...
- ☒ Structure privée : industriels...
 ☐
- ☐ Collectivités locales (municipalités, intercommunalités, régions...)

Quel est le coût total de l'étude ? Comment est-elle financées ?

- ☐ Part de l'Etat (via DREAL...)
 ☐ Part des industriels
- ☐ Part des collectivités locales
 ☒ ?
- ☐ Part des autres exploitants d'activités (ports, routes...)

Quelles sont les parties prenantes impliquées dans le pilotage de l'étude ?

- ☐ Administrations
 ☐ Organismes nationaux
- ☐ Collectivités locales
 ☐ Experts
- ☐ Opérateurs d'activités polluantes (ports, routes...)
- ☐ Gestionnaires de ressources (eau...)
- ☐ Associations (défense des populations, de l'environnement...)
- ☐ Travailleurs, syndicats, CHSCT
- ☐ Organismes locaux (AASQA, Agence de l'eau...)
- ☒ Industriels
- ☐

Par quelle instance le pilotage et la concertation sont-ils assurés ?

- ☐ Comité d'Orient Stratégique
 ☒ **Pas de concertation**
- ☐ Comité de Pilotage

Comment le public a-t-il été informé de l'étude et invité à donner leur avis ?

- ☐ Réunion publique
 ☐ Affichages
- ☐ Articles dans les journaux
 ☒ **rapport sur le site du SPPPI PACA**
- ☐ Brochure

La méthodologie et le pilotage de l'étude ont-ils été contestés ?

- ☐ Oui
 ☐ Non

- Comment les contestations ont-elles été gérées ?

(pas d'information dans le document consulté)

Compléments et pistes de progrès :

L'étude semble avoir été menée pour SHELL, sans suivi par une instance de concertation.

Objectifs de l'étude

Voir rapport BURGEAP p.7

Quels ont été les éléments déclencheurs de l'étude ?

- ☐ nouvelle activité dans une zone fortement industrialisée
- ☐ projet d'aménagement sur un site (potentiellement) pollué
- ☐ campagne médiatique relayant les préoccupations des populations
- ☐ demande relayée par les responsables politiques locaux
- ☐ identification dans le cadre du PRSE au autre plan
- ☒ mise en place d'actions de réduction des émissions

L'étude s'inscrit-elle dans un programme plus large à l'échelle locale ou régionale ?

- ☐ PRSE
- ☐ analyse multifactorielle de la zone
- ☐ PPA
- ☒ non

Quelles sont les préoccupations exprimées à l'origine de l'étude ?

- ☐ proximité de sources multiples de pollution et de populations
- ☐ pollution avérée des milieux (air, sol, eau...)
- ☐ cumul d'exposition et de risque non évalué
- ☐ surcoûture de pathologies potentiellement liées à l'environnement
- ☐ inquiétude partagée pour la santé liée à la pollution
- ☐ plaintes au sujet de nuisances (odeurs, bruit, poussières...)
- ☒ Risque préoccupant évalué par une précédente ERS pour le benzène et le 1,3-butadiène émis par le site SHELL.

- Quels sont les objectifs de l'étude, tels que présentés dans le rapport ?

Déterminer l'impact des réductions des émissions de benzène et butadiène sur le plan sanitaire, pour l'année 2008, en mettant à jour la modélisation de la dispersion et en actualisant les calculs de risques sanitaires, en marche normale et en marche dégradée.

Quels éléments de réponses ont été annoncés comme pouvant être apportés par l'étude ?

- 1 ☐ mieux connaître l'état des milieux dans la zone
- 2 ☐ mieux connaître l'état sanitaire de la population
- 3 ☐ évaluer l'impact des pollutions locales sur la santé des populations (en termes de cas de pathologies)
- 4 ☒ évaluer l'impact des pollutions locales sur la santé des populations (en termes de risque sanitaire)
- 5 ☐ rechercher les causes des pathologies observées
- 6 ☐ Identifier et hiérarchiser les sources à l'origine de la dégradation des milieux, des risques sanitaires
- 7 ☐ Identifier et hiérarchiser les actions pour prévenir/réduire les risques sanitaires
- 8 ☐ Identifier et hiérarchiser les populations fortement exposées aux polluants et aux nuisances
- 9 ☒ Montrer l'effet positif des actions engagées sur le plan sanitaire (risques)

Rappels :*Guide p.4-5*

Une « étude de zone » est une démarche d'évaluation des impacts des activités humaines sur l'état des milieux, et des risques pour la santé des populations, conduite dans une zone afin d'identifier et de hiérarchiser des actions pour la maîtrise de ces risques ou impacts.

De façon générale, une étude de zone permet de répondre à 3 types de questions :

L'état des milieux dans la zone est-il satisfaisant, autrement dit est-il compatible avec les usages constatés (présents) ou prévisibles (futurs), au regard de critères de gestion définis ? (réponse 1, page précédente)

La somme des pollutions constatées (ou prévisibles) peut-elle conduire à un risque préoccupant pour la santé de la population ? (réponse 4)
Quelles sont les actions qui peuvent être mises en œuvre afin de préserver ou retrouver un état satisfaisant des milieux et diminuer le cas échéant le niveau de risque pour la santé ? (réponses 6 à 8)

L'étude de zone en elle-même ne peut pas répondre aux autres questions, mais elle peut pour cela être complétée par d'autres études.

Ces éléments de réponses correspondent-ils aux attentes ?

☒ oui ☐ non

Les réponses annoncées correspondent-elles à ce que la méthodologie permet effectivement d'apporter ?

☒ oui ☐ non (cf rappels ci-dessus)

Les objectifs et les réponses possibles ont-ils été bien compris par l'ensemble des parties prenantes ?

☐ oui ☐ non

- 1- Si non à 1 des 3 questions précédente, quelles sont les attentes non prises en compte par l'étude ?
- 2- Comment ces attentes ont-elles été gérées ?
- 3- D'autres études ont-elles été identifiées pour y répondre ? Ont-elles été mises en œuvre ?

(pas de concertation)

Cadre de l'étude

Définition de la zone

Comment les contours de la zone d'étude ont-ils été définis ?

- ☒ en fonction des pôles industriels ☐
- ☐ en fonction des pôles de population
- ☐ en fonction du découpage administratif
- ☐ en fonction des caractéristiques topographiques

L'identification de la zone a-t-elle fait l'objet d'une démarche d'identification ou de hiérarchisation à l'échelle régionale ?

- ☐ oui ☒ non

- Dans quel cadre (PRSE2...) ? Selon quelle méthodologie ?

Les contours de la zone ont-ils fait l'objet d'un consensus des parties prenantes ?

- ☐ oui ☒ non

Les contours de la zone ont-ils été validés (voire corrigés) d'après les résultats de l'étude (modélisation par ex.)?

- ☐ oui ☒ non

Compléments et pistes de progrès :

La zone d'étude est centrée sur le site SHELL (SPM), seule source prise en compte, sans délimitation a priori.

Les limites de la zone excluent-elles des sources ou des populations qui impactent ou sont impactées respectivement par celles de la zone ?

- ☒ oui : des sources non prises en compte impactent des populations de la zone
- ☐ oui : des populations non prises en compte sont impactées par des sources de la zone
- ☐ non, mais les dimensions ou le manque de cohérence du territoire compliquent l'étude
- ☐ non : les zones d'impact des sources de la zone ne débordent pas en-dehors, ou inversement

Définition des sources de dangers

Quels types de sources ont été considérées dans l'étude ?

- ☒ industriels ☐ agricoles
- ☐ infrastructures de transport ☐ naturelles
- ☐ résidentielles et tertiaires ☐ anciennes (sites pollués)

Quels types d'émission ont été considérés ?

- ☒ atmosphériques ☐ déchets
- ☐ aqueuses ☐

Quels types d'agents dangereux et de nuisances ont été considérés ?

- ☒ substances chimiques ☐ bruits
- ☐ agents biologiques ☐ odeurs
- ☐ radioactivité ☐
- ☐ champs électromagnétiques et ondes

Les types de sources et d'agents dangereux ont-ils fait l'objet d'un consensus des parties prenantes ?

☐ oui ☒ non

Compléments et pistes de progrès :

Seules les émissions atmosphériques du site SPM de Shell sont prises en compte. D'autres émissions peuvent impacter les mêmes populations.
Il s'agit donc d'une ERS mono-site, pas d'une étude de zone.

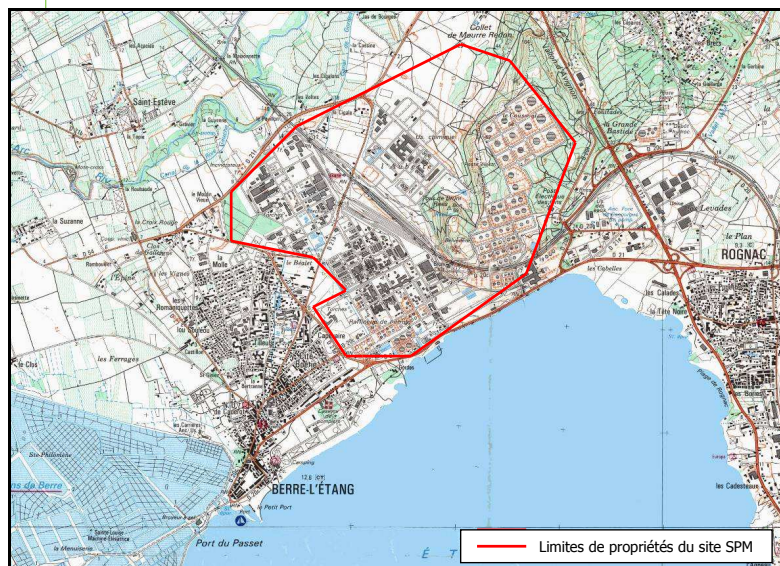


Figure 1: Emplacement du site SPM de Berre



Méthodologie

- Décrire la démarche employée et les différentes étapes de l'étude.

Evaluation des risques sanitaires, telle que décrite dans le " Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact – février 2000" de l'InVS et le guide méthodologique INERIS 2003.

7 étapes :

1. La description de l'environnement du site
2. La description des activités du site
3. L'inventaire des sources d'émissions atmosphériques du site,
4. La conceptualisation de l'exposition
5. L'identification des dangers et relations dose – réponse,
6. L'évaluation des expositions,
7. La caractérisation des risques sanitaires.

Voir rapport BURGEAP p.7

Inventaire qualitatif des émissions

Guide p.31

Quels types d'émissions ont été prises en compte ?

☒ industrielles

rejets atmosphériques du site Shell

☐ transport routier

☐ résidentielles

☐ agricoles

☐ naturelles

☐ sites pollués

☐

- Lister l'ensemble des émetteurs pris en compte : ...

Sur le site Shell (SPM) : 669 rejets canalisés, surfaciques ou fugitifs pour les usines chimiques (UCA et UCB), la raffinerie et le bassin API.

Voir rapport BURGEAP p.19

Pour chaque type d'émission considéré, comment l'inventaire détaillé et la description des sources ont-ils été faits ?

☒ Renseignement par les exploitants industrielles

☐ Utilisation de rapports existants (DDAE...) -

☐ Visites sur le terrain -

☐ Repérage cartographique -

☐ -

Des difficultés ont-elles été rencontrées lors de cet inventaire ?

☐ oui

☐ non

Des oublis ou des imprécisions ont-ils été signalés au cours de l'étude ?

☐ oui

☐ non

Notes et pistes de progrès :

La base de données des rejets n'est pas annexée au rapport en ligne.
Aucun tableau ou carte dans le rapport ne présente les sources.

L'inventaire a-t-il été synthétisé sur forme de tableau et/ de cartes ?

☐ tableaux

NON

☐ cartes

L'inventaire a-t-il été validé par l'instance de pilotage et a-t-il fait l'objet d'un consensus des parties prenantes ?

☐ oui

☒ non

1- Si des contestations ont été formulées, sur quels sujets portent-elles ?

2- Comment ont-elles été gérées ?

Rejets déclarés par Shell, sans vérification apparente par Burgeap ou autre.

Bilan quantitatif des émissions

Comment le bilan des flux a-t-il été réalisé ?

- ☒ Renseignement par les exploitants
- ☐ Estimation par le BE à partir de données existantes (rapports, DDAE, registres...)
- ☐ Estimation théorique par le BE à partir de données génériques
- ☐ Utilisation de bases géoréférencées existantes (cadastre d'émission...)
- ☐

Pour chaque type d'émissions considéré, sur quelles données se base le bilan des flux ?

- ☒ industrielles -
- ☐ transports -
- ☐ agricoles -
- ☐ naturelles -
- ☐ sites pollués -
- ☐ -

- Précisions sur les sources de données (références, année...)

Les émissions prévues pour 2008 sont estimées à partir de mesures (canalisées) ou calculs théoriques (diffuses), compte-tenu des objectifs de réduction fixés par Shell.

Voir rapport BURGEAP p.21

Les fluctuations des flux ont-elles été renseignées ?

- ☐ oui
- ☐ non
- ☒ partiellement

Des évolutions prévues ont-elles été prises en compte ?

- ☒ oui
- ☐ non
- ☐ partiellement

Des difficultés ont-elles été rencontrées lors de cet inventaire ?

- ☐ oui
- ☐ non

Les bilans de flux ont-ils été vérifiés ?

- ☐ oui
- ☒ non
- ☐ partiellement

L'inventaire a-t-il été validé par l'instance de pilotage et a-t-il fait l'objet d'un consensus des parties prenantes ?

- ☐ oui
- ☒ non

- Remarques sur le bilan des émissions :

Les flux ont été estimés en marche normale et en marche dégradée des installations.

Les objectifs de réduction fixés par Shell sont pris en compte pour le benzène et le 1,3-butadiène. Pour les autres substances, les flux 2006 sont conservés.

Les flux ne sont disponibles dans le rapports que pour le benzène et le 1,3-butadiène (base de données non annexée).

Une hiérarchisation des émetteurs, en fonction des flux respectifs, a-t-elle été faite ?

☐ oui

☒ non

☐ partiellement

Synthétiser le bilan des émissions dans le tableau suivant :

(Compléter le tableau émission dans le fichier joint et insérer le avec l'outil tampon, ou insérer un tableau du rapport)

Groupe	Flux de benzène (T/an)			Flux de butadiène (T/an)		
	2006	2007	Objectif juillet 2008	2006	2007	Objectif juillet 2008
UCA	34,1	34,1	32,1	6,1	4,0	4,0
UCB	46,8 ¹	42,8 ²	31,2 ³	68,2	68,7	31,7
Raffinerie	11,5	11,5	10,3	12,3	11,2	10,0
TOTAL <i>Réduction en 2008</i>	92,5¹ -15%	88,4² -11%	73,7³ -	86,6 - 47%	83,8 - 45,5%	45,7 -

Tableau 9 : Réduction des émissions de benzène et butadiène

Incertitudes et hypothèses sur les émissions

Les incertitudes liées à chaque émission (source-substance) ont-elles été évaluées ?

☐ oui ☐ non ☐ évaluation globale

- Si oui, par qui et quel moyen ?

Discussion par BURGEAP "Le terme source est attaché d'incertitudes qu'il est difficile d'évaluer".

- Des mesures ont-elles été proposées pour améliorer la caractérisation des émissions et ainsi affiner l'évaluation des risques ?

Non

1- Quelles sont les principales hypothèses retenues et incertitudes signalées relatives aux émissions ?

2- Et leur impact significatif sur les conclusions de l'étude ?

Les incertitudes sont plus importantes pour les émissions diffuses, estimées par un calcul théorique.

"Le benzène et le butadiène étant principalement des rejets sous forme de diffus, on fera donc très attention à la validité de leur terme source."

Voir rapport BURGEAP p.67

Choix des traceurs de risques et de qualité des milieux

Guide p.31

- Lister les traceurs retenus pour la caractérisation de l'état des milieux et l'évaluation des risques sanitaires :

poussières (PM 2.5), 1,3-butadiène, propylène, éthylbenzène, toluène, styrène, benzène, xylène, hexane, cyclohexane, phénol, méthanol, MIBK, méthanol, acétonitrile, chlorure de vinyle, hydrogène sulfuré, dioxyde d'azote, monoxyde de carbone, hydrazine, antimoine (trioxyde), arsenic, cadmium, chrome III et VI, cobalt, cuivre, manganèse, mercure, plomb, sélénium, nickel.

Le choix des traceurs est-il justifié dans le rapport ?

☒ oui ☐ non

Sur quels critères repose le choix des traceurs ?

- ☐ toxicité (effets, classification...)
- ☒ Valeurs toxicologiques de référence
- ☐ Valeurs réglementaires de qualité des milieux ou de gestion sanitaire
- ☐ Flux à l'émission
- ☐ Mesures dans les milieux
- ☐ Propriétés de transfert et d'accumulation
- ☐ Voies d'exposition et usages du schéma d'exposition
- ☐ Polluants ou enjeux spécifiques
- ☐ Perception
- ☐

Le choix a-t-il été approuvé par le COS/COPIL ?

☐ oui ☒ non

A-t-il fait l'objet d'un consensus des parties prenantes ?

☐ oui ☒ non

1- Si non, quel est l'objet du désaccord ?

2- Comment a-t-il été géré ?

Notes et pistes de progrès :

Parmi les 40 composés émis, tous ceux disposant de VTR sont retenus. Certaines substances sont retenues comme traceurs d'une famille : MIBK (traceurs des cétones), méthanol (traceurs des alcools), hexane (traceurs des alcanes à chaîne courte).

Voir rapport BURGEAP p.20

Description des effets et valeurs sanitaires et environnementales

Les effets des traceurs de risque sont-ils décrits dans le rapport ?

☒ oui ☐ non

Quelles valeurs sanitaires et environnementales ont été recensées ?

Guide p.35

☒ Valeurs toxicologiques de référence issues des organismes de référence

☒ Autres valeurs sanitaires : **OMS**

☒ Valeurs réglementaires relative à la qualité des milieux

☐ Autres valeurs sur la qualité des milieux

Si une substance a plusieurs VTR, comment le choix a-t-il été fait ?

☐ Valeur la plus protectrice

☒ D'après les recommandations DGS en vigueur

☐ Analyse toxicologique par une organisme national (INERIS, ANSES)

☒ Analyse toxicologique par le bureau d'étude

☐ Non justifié

☐

- Liens vers liste VTR des rapports : **Voir rapport BURGEAP p.32 à 35**

Inventaire complet des VTR et justification des choix en annexe 2.

Les modalités de choix sont-elles décrites, et respectées ?

☒ oui ☐ non

Les VTR ont-elles été approuvées par le COS/COPIL ?

☐ oui ☒ non

A-t-il fait l'objet d'un consensus des parties prenantes ?

☐ oui ☒ non

1- Si non, quel est l'objet du désaccord ?

2- Comment a-t-il été géré ?

Notes et pistes de progrès :

Les choix de VTR sont justifiés par une analyse des données toxicologiques par BURGEAP ou selon les règles de la circulaire DGS 2006.

Incertitudes et hypothèses sur la description des dangers

- Quelles sont les principales hypothèses retenues et incertitudes signalées relatives à la toxicité des substances ?

Les valeurs toxicologiques de référence comportent structurellement des sources d'incertitudes prises en compte dans l'élaboration même des valeurs. Il est habituellement admis que les valeurs proposées par les organismes compétents sont, dans l'état actuel des connaissances, précautionneuses.

Par ailleurs, les effets de synergies inter polluants qu'ils soient positifs ou négatifs ne peuvent être évalués faute de données suffisantes dans les bases de données toxicologiques consultées.

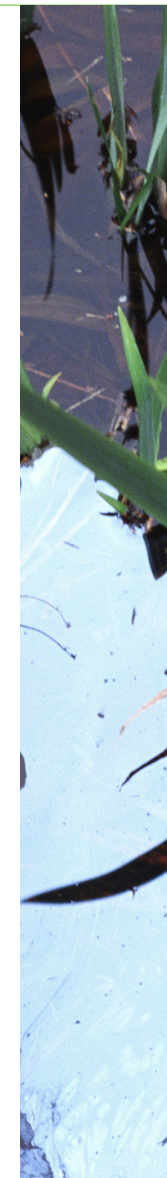
Voir rapport
BURGEAP p.67

- Parmi celles-ci, lesquelles ont un impact significatif sur les conclusions de l'étude ?

Pour les deux polluants tirant le risque, le benzène et le butadiène, les valeurs toxicologiques de référence retenues proviennent de l'US-EPA. Ces choix sont conformes aux recommandations de la circulaire DGS.

L'impact de ces choix sur les résultats finaux n'est pas discuté.

Compléments et pistes de progrès :



Description des milieux

Guide p.31

Quels milieux de transfert et d'exposition ont été considérés ?

- ☒ air
- ☒ sol
- ☐ eaux superficiels
- ☐ eaux souterraines
- ☒ végétaux
- ☐ animaux terrestres
- ☐ animaux aquatiques

La non-prise en compte de certains milieux a-t-elle été justifiée ?

- ☐ oui ☒ non

Quelles informations sur les milieux ont été recensées ?

Caractéristiques géographiques locales :

- ☒ conditions climatiques
- ☐ reliefs et rugosité
- ☐ caractéristiques des sols (pédologie)
- ☐ écoulement des eaux superficielles et souterraines
- ☐

État chimique :

- ☐ mesures dans les milieux SOL
- ☒ mesures dans les milieux AIR
- ☐ mesures dans les milieux EAUX

Milieux protégés :

- ☐ parcs et réserves naturels
- ☐ zones protégées (ZNIEFF, Natura 2000...)

Notes, liens vers rapport, cartes (insérer une page si nécessaire) :

**Le rapport présente des résultats du suivi de la qualité de l'air par AIRFOBEP en NO₂, SO₂ et PM₁₀ (voir onglet Etat des Milieux).
Il fait aussi état de mesures de benzène et butadiène, menées pour des études précédentes, mais sans en présenter les résultats.**

Description des usages et activités

Guide p.34

Quelles informations sur les usages ont été recensées ?

Occupation des sols :

- | | |
|--|--|
| ☒ tissu urbain | ☐ forêts et milieux semi-naturels |
| ☐ autres zones artificialisées | ☐ zones humides |
| ☒ terrains agricoles | ☒ zones industrielles |

Agriculture :

- | | |
|---|---|
| ☒ localisation des terres agricoles | ☐ zones de pêche |
| ☒ localisation des jardins potagers | ☐ zones de chasse |
| ☐ localisation des élevages | ☒ types de cultures et d'élevages pratiqués |

Ressources en eaux :

- ☐ captages en surface
- ☐ captages dans les nappes
- ☐ utilisation des eaux captées (boisson, abreuvement, irrigation...)

Voir rapport BURGEAP p.13

Autres :

Le rapport présente-t-il une carte avec l'ensemble des usages pris en compte ?

- ☐ oui ☒ non

La description des usages a-t-elle été validée par l'instance de concertation ?

- ☐ oui ☒ non

☐ oui, mais avec des contestations :

Comment les informations sur les usages ont-elles été exploitées ?

- ☒ identification des voies d'exposition
- ☒ construction d'un schéma conceptuel d'exposition
- ☒ localisation des récepteurs pour la modélisation
- ☐ localisation des points de mesure
- ☐ caractérisation des expositions spécifiques aux usages considérés
- ☐ aide pour la hiérarchisation des mesures de gestion
- ☐

Notes :

cf carte page 23.

Description des populations

Guide p.34

Quelles informations sur les populations ont été recensées ?

Localisation :

- | | |
|--|---|
| ☒ habitations | ☐ centres de soin sans hébergement |
| ☒ lieux d'hébergements | ☒ Lieux d'accueil des enfants |
| ☒ centres de soin avec hébergement | ☐ |

Caractéristiques socio-économiques:

- | | |
|--|--|
| ☒ âge, sexe | ☐ accès aux soins |
| ☐ logements (type, taille...) | ☐ |
| ☐ revenus | |

Données sanitaires :

- | | |
|--|---|
| ☐ indices de mortalité | ☐ résultats épidémiologiques |
| ☐ occurrence de pathologies | ☒ aucune |
| ☐ consommation de médicaments | |

Autres :

Données populationnelles d'après le recensement INSEE (1999)

Voir rapport BURGEAP p.10

Le rapport présente-t-il une carte et/ou un tableau de synthèse avec les populations ?

- ☒ oui ☐ non

La description des populations a-t-elle été validée par l'instance de concertation ?

- ☐ oui ☒ non

☐ oui, mais avec des contestations :

Comment les informations sur les populations ont-elles été exploitées ?

- ☒ construction d'un schéma conceptuel d'exposition
- ☒ localisation des récepteurs pour la modélisation
- ☐ localisation des points de mesure
- ☐ description des scénarios d'exposition
- ☐ caractérisation des expositions spécifiques aux populations considérées
- ☐ aide pour la hiérarchisation des mesures de gestion
- ☐

Compléments et pistes de progrès :

cf carte page 23.

Schema conceptuel d'exposition

Guide p.36

Le rapport présente-t-il le schéma conceptuel d'exposition synthétisant l'ensemble des sources, substances et agents dangereux, voies de transfert et d'exposition, et populations à prendre en compte dans l'évaluation ?

☒ oui ☐ non

Le schéma conceptuel d'exposition a-t-il été validé par l'instance de pilotage et a-t-il fait l'objet d'un consensus des parties prenantes ?

☐ oui ☒ non

1- Si des contestations ont été formulées, sur quels sujets portent-elles ?

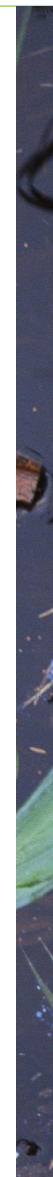
2- Comment ont-elles été gérées ?

Pas de concertation.

Voir rapport BURGEAP p.22

Compléments et pistes de progrès :

cf schéma page 23.



Insérer le schéma (à l'aide de l'outil tampon) :



Figure 2: Localisation des populations et usages proches du site

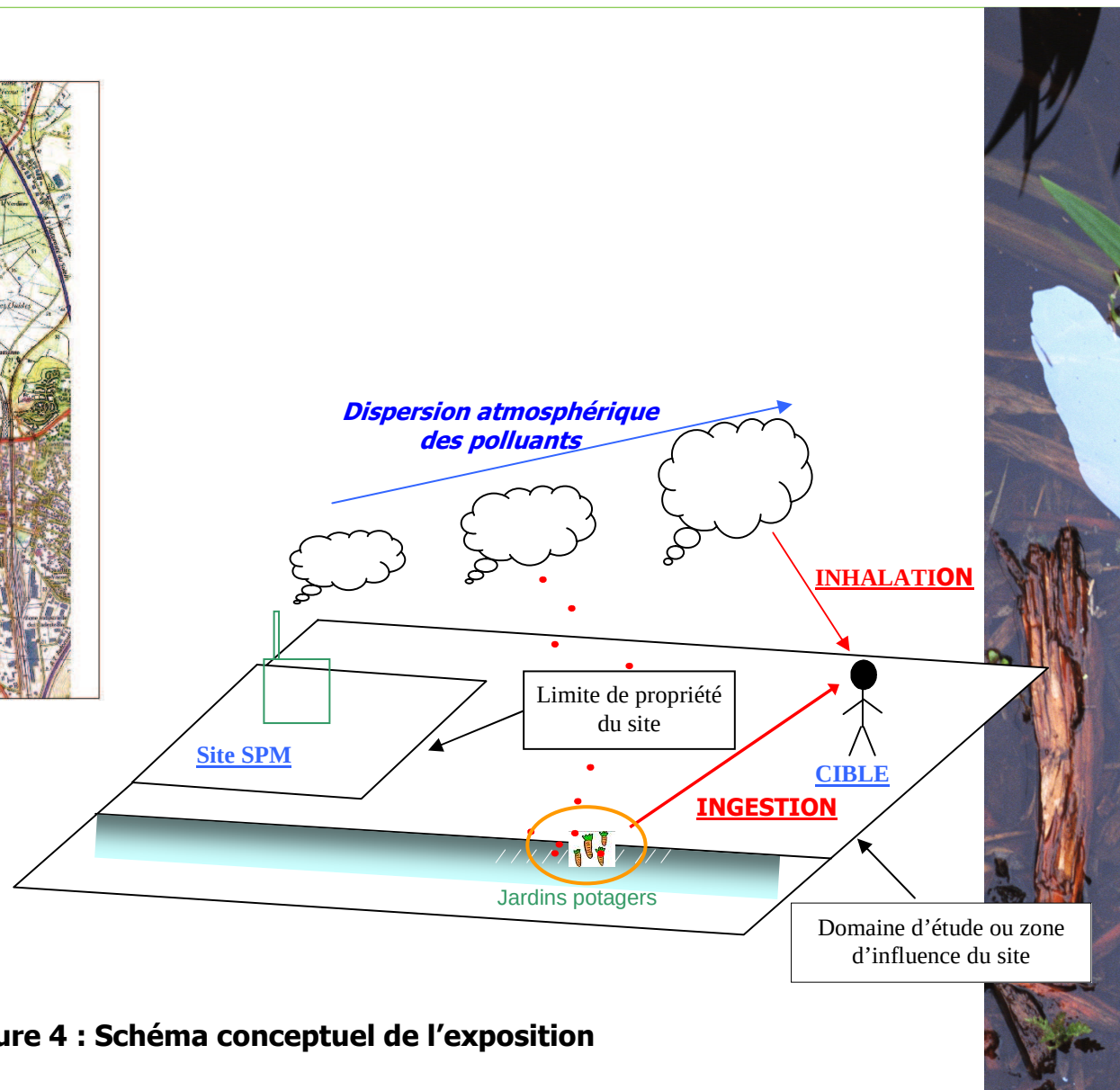


Figure 4 : Schéma conceptuel de l'exposition

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Guide p.38

Une modélisation de la dispersion atmosphérique a-t-elle été réalisée ?

☒ oui ☐ non

Quel modèle a été utilisé ?

ADMS de type gaussien

Quel est l'objectif présenté de la modélisation ?

- ☐ confirmer ou modifier le périmètre de la zone
- ☐ estimer l'impact des émissions sur l'état des milieux
- ☒ estimer l'impact des émissions sur l'exposition et les risques sanitaires
- ☐ hiérarchiser les sources au regard de leurs impacts estimés
- ☐ prévoir l'évolution de la qualité des milieux
- ☐ localiser les points de prélèvement pour le diagnostic des milieux

Données d'entrée

L'ensemble des sources recensées ont-elles été prises en compte ?

☒ oui ☐ non

- Si non, lesquelles et pourquoi ?

L'ensemble des substances d'intérêt ont-elles été considérées ?

☒ oui ☐ non

- Si non, lesquelles et pourquoi ?

Les fluctuations des flux ont-elles été prises en compte ?

☐ oui ☒ non

- 1- Quelle fréquence et étendue de données météorologiques ont été utilisées ?
- 2- De quelle station proviennent les informations ?

Données horaires sur 3 ans (1/10/2000 à 1/10/2003) de la station de l'aéroport Marseille Provence.

Les choix du modèle et des paramètres météo sont-ils justifiés ?

☒ oui ☐ non

Notes et pistes de progrès :

Les flux sont estimés pour la marche normale et la marche dégradée du site.

D'après BURGEAP, la station météo est représentative (pas de relief influent).

Voir rapport BURGEAP p.38

Les facteurs influents suivants ont-ils été pris en compte ?

- ☐ relief (pas d'information)
- ☐ occupation des sols (rugosité)
- ☐ bâtiments

Les prises en compte, ou non, sont-elles justifiées ?

- ☐ oui ☒ non

Quels points récepteurs ont été retenus pour calculer les concentrations et dépôts ?

- ☒ centres-villes ☐ points de retombées maximales
- ☐ jardins et zones de culture/élevage ☐ lieux de travail
- ☒ écoles ☐ stations de mesures
- ☒ habitations proches des sources ☐
- ☐ hôpitaux

Les choix du modèle et de paramétrage ont-ils été validés par la COPIL/COS ?

- ☐ oui ☒ non

Voir rapport BURGEAP p.39

A-t-il fait l'objet d'un consensus ?

- ☐ oui ☒ non

- Si non, sur quel point et comment le désaccord a-t-il été géré?

Note : Sont retenues comme récepteurs les habitations et les écoles proches autour du site + l'école du centre de Berre.

Résultats

Quels sont les résultats présentés ?

- ☒ concentrations chroniques
- ☐ valeurs moyennes sur la zone
- ☒ concentrations aiguës (sur 1h, 24h...)
- ☐ valeurs maximales sur la zone
- ☐ dépôts moyens
- ☐ localisation des points les plus impactés
- ☐ autres valeurs de distribution (médiane, 90%ile...)
- ☒ cartes de dispersion
- ☒ valeurs aux points récepteurs significatifs

Voir rapport BURGEAP
p.41-43 et annexe 3

Les résultats montrent-ils des points particuliers de cumul de retombées ?

- ☒ oui ☐ non

- Si oui, lesquels ?

Les concentrations les plus fortes se situent à l'intérieur du site.

Note :

Les concentrations maximales sont estimées pour la marche dégradée et certaines conditions météo (courantes ou défavorables), et présentées pour 5 substances aux récepteurs les plus impactés.

Voir rapport BURGEAP
p.50

Ces résultats ont-ils été comparés aux données de mesure pour validation ?

☒ oui ☐ non

Quelles sont les résultats ?

modèle proche des mesures pour : **le benzène globalement**

modèle sous-estime pour : **le benzène sur la ville de Berre**

modèle surestime pour : **le benzène et le 1,3-butadiène au nord du site**

- Explications et impact :

Voir rapport BURGEAP p.36

Comparaison modèle-mesure faite dans un précédent rapport (2006).

Comment ces résultats ont-ils été utilisés ?

- ☒ Pour estimer l'exposition par inhalation des populations exposées
- ☒ Comme données d'entrée de la modélisation des transferts multimédia
- ☐ Pour confirmer ou affiner le périmètre de la zone d'étude
- ☐ Pour confirmer ou affiner le recensement des sources et le bilan des flux
- ☐ Pour localiser les points pertinents pour des prélèvements complémentaires
- ☐ Pour identifier et hiérarchiser les sources contribuant à la dégradation des milieux
- ☐ Pour prévoir l'évolution de la qualité des milieux dans le futur

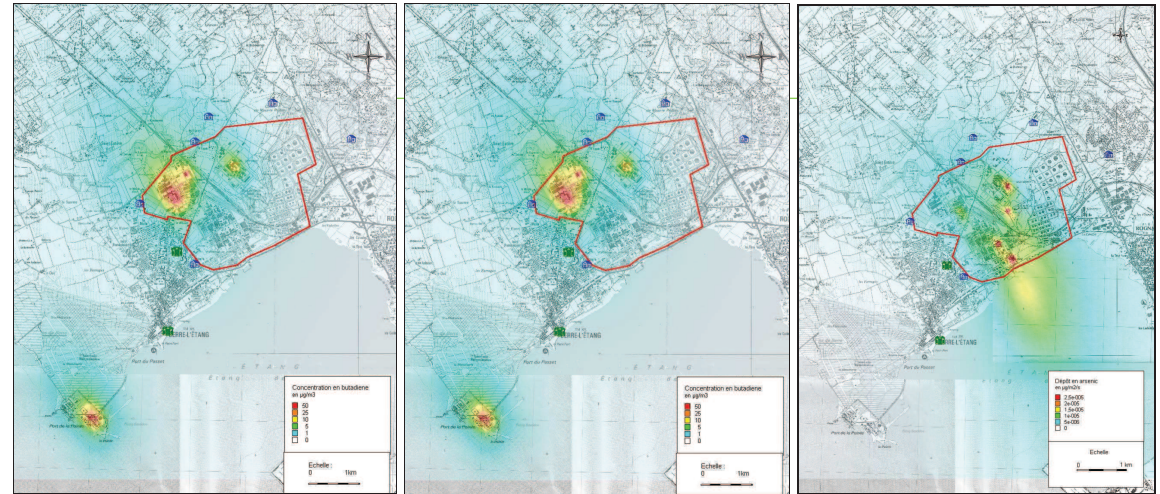


Figure 7: Concentration moyenne annuelle en butadiène en marche normale Figure 7: Concentration moyenne annuelle en butadiène en marche normale Figure 9: Dépôt moyen d'arsenic en marche normale

Incertitudes et hypothèses

Les hypothèses et incertitudes sont-elles clairement décrites dans le rapport ?

☒ oui ☐ non

Voir rapport BURGEAP p.68

- Parmi celles-ci, lesquelles ont un impact significatif sur les conclusions de l'étude ?

Forte incertitude sur les vents faibles : directions non mesurées si vitesse inférieure à 0,75 m/s donc non pris en compte par le modèle. Condition rare (3% du temps) mais peu dispersive, donc responsable des concentrations les plus fortes (confirmé par des mesures). Les vents faibles inférieurs à 3 m/s sont pris en compte dans la modélisation, mais sont eux aussi soumis à une incertitude quant à leur direction.

Modélisation de transferts multimédia

Guide p.38

Une modélisation des transferts multimedia a-t-elle été réalisée ?

☒ oui ☐ non

Si oui, dans quels objectifs ?

☒ Estimer l'exposition par ingestion des populations exposées

☐ Comparer les résultats aux mesures

☐ Aider à planifier les prélèvements complémentaires

Quels sont les transferts modélisés ?

☐ air > sol ☒ sol > plantes ☐ sol > animaux
☐ air > eau ☐ air > plantes ☐ eau > animaux
☐ sol > eau ☐ eau > plantes ☐ plantes > animaux
☐ eau > sol

Données d'entrée

- Quel modèle (ou ensemble d'équations) a été utilisé ?

Equations du modèle RISC.

Quels choix et hypothèses ont été faits ?

- Espèces végétales et animales retenues :

Légumes feuillus ou racinaires.

- Accumulation dans les sols et élimination :

10 ans d'exposition des sols, 30 ans pour les végétaux

- Facteurs de transfert: Référence d'origine :

HHRAP pour la plupart (autres : EHC, Rais ou INERIS)

- Paramètres agronomiques (cultures et élevages) : Référence d'origine :

non renseignés

- Autres paramètres :

- Justifications et remarques :

Les valeurs de paramètres sont présentés en annexe 5, sans justification, en particulier sur la différence non justifiée des durées d'exposition sol et végétaux.

- Les spécificités locales ont-elles été prises en compte ?
propriétés des sols, hydrogéologie, productions locales ...

non

Ces choix ont-ils été validés par la COPIL/COS ?

☐ oui

☒ non

Ont-ils fait l'objet d'un consensus ?

☐ oui

☒ non

- Si non, comment le désaccord a-t-il été géré?

(pas de validation)

Résultats

Quels sont les résultats présentés ?

☐ concentrations dans les sols

☐ concentrations dans les eaux

☐ concentrations dans les produits animaux

☐ concentrations dans les végétaux

☐ valeurs moyennes sur la zone

☐ valeurs maximales sur la zone

☐ localisation des points les plus impactés

☐ autres valeurs de distribution (médiane,...)

☐ valeurs aux points récepteurs significatifs

☒ Doses journalières d'exposition totale

☐ cartes

☐ Doses journalières d'exposition par matrice

Voir rapport BURGEAP p.48

Comment ces résultats ont-ils été utilisés ?

☒ Pour estimer l'exposition par ingestion des populations exposées

☐ Pour identifier les contaminations potentiellement excessives (à surveiller)

☐ Pour comparer les résultats aux mesures

☐ Pour déterminer les mesures complémentaires utiles

Incertitudes et hypothèses

Les hypothèses et incertitudes sont-elles clairement décrites dans le rapport ?

☒ oui

☐ non

☐ partiellement

- 1- Quelles sont les principales incertitudes signalées relatives à la modélisation ?
- 2- Parmi celles-ci, lesquelles ont un impact significatif sur les conclusions de l'étude ?

L'approche de modélisation des transfert air-sol-plantes reste empirique et comporte une marge d'erreur importante et non quantifiable ; en particulier sur les facteurs de bioconcentration (BCF).

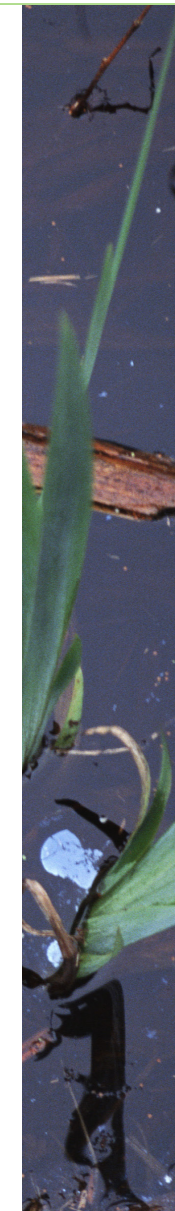
Les résultats de la modélisation par ingestion sont plus incertains que ceux provenant de la modélisation atmosphérique.

Compléments et pistes de progrès :

Les concentrations estimées dans les sols et les végétaux ne sont pas présentées.

Polluants	DJE ingestion (mg/kg/j)		
	Adulte	Enfant	Vie entière
Sb	6,81E-08	4,07E-07	1,36E-07
Co	1,46E-07	1,73E-06	4,62E-07
Cu	2,71E-06	9,13E-06	4,00E-06
Sn	2,64E-06	8,79E-06	3,86E-06
Se	9,12E-08	6,35E-07	2,00E-07
Zn	1,43E-06	5,84E-06	2,31E-06
Pb	2,59E-07	2,02E-06	6,10E-07
As	1,49E-07	1,38E-06	3,97E-07
Cd	7,90E-08	3,27E-07	1,29E-07
Cr VI	1,92E-08	1,88E-07	5,31E-08
Cr III	2,15E-09	2,10E-08	5,91E-09
Ni	1,10E-05	9,47E-05	2,78E-05
V	1,05E-03	3,47E-03	1,53E-03
Mn sol	3,20E-08	3,85E-07	1,03E-07
Mn vx	1,49E-06	4,78E-06	2,15E-06
Hg	7,98E-08	6,01E-07	1,84E-07

Tableau 20 : Doses moyennes d'exposition pour les polluants non cancérogènes au récepteur le plus impacté



Caractérisation

Guide p.43

Recueil des données

Quelles sont les données existantes recensées dans l'étude de zone ?

mesures dans air source réseau de surveillance

nombre de mesures : Substances :

mesures dans - source -

nombre de mesures : Substances :

mesures dans - source -

nombre de mesures : Substances :

mesures dans - source -

nombre de mesures : Substances :

Comment les données sont-elles présentées dans le rapport ?

☒ tableaux

☐ analyse statistique

☐ cartes

Voir rapport BURGEAP p.64

Notes et pistes de progrès :

Les moyennes annuelles issues du suivi AIRFOBEP de NO₂, SO₂ et PM₁₀ sur 5 stations sont présentées.

Des mesures ont été réalisées pour le benzène et le butadiène en 2006 et 2007, mais les résultats ne sont pas indiqués dans ce rapport.

Les données disponibles sont-elles suffisantes pour avoir un aperçu représentatif des milieux ?

☐ oui

☒ non

Des campagnes de mesures ont-elles été menées pour compléter ces données ?

mesures dans - substances :

nombre de points : durée et fréquence :

mesures dans - substances :

nombre de points : durée et fréquence :

mesures dans - substances :

nombre de points : durée et fréquence :

- Comment ces campagnes ont-elles été planifiées ?
Choix des substances et des emplacements, fréquence et méthodes:

Pas de nouvelles mesures planifiées.

Interprétation

Comment les données sur l'état des milieux ont-elles été interprétées ?

- ☒ Validation du modèle de dispersion ou de transfert
- ☐ Comparaison à des valeurs réglementaires
- ☐ Comparaison à des valeurs de référence nationales (ex: INRA...)
- ☒ Comparaison à l'environnement local témoin
- ☐ Localisation et hiérarchisation de sites pollués
- ☐ Recherche des sources contribuant à la contamination des milieux
- ☐ Évaluation quantitative des risques sanitaires à partir des concentrations mesurées

Guide p.46

Notes et pistes de progrès :

Seules quelques données issues du réseau AIRFOBEP sont indiquées, sans interprétation.

Voir rapport BURGEAP p.64

Station de mesures Réseau Airfobep	Concentration moyenne annuelle NO ₂ (en µg/m ³)	Concentration moyenne annuelle PM10 (en µg/m ³)	Concentration moyenne annuelle SO ₂ (en µg/m ³)
Berre l'Etang	-	-	12
Berre Magasin	-	-	6
La Fare les Oliviers	-	-	8
Rognac – les Barjaquets	20	25	7
Marignane ville	38	30	8

Tableau 31 : Moyennes annuelles en polluants généraux mesurés en 2006 par le réseau de la qualité de l'air (Source AIRFOBEP)

Pour information, les objectifs de qualité de l'air (article R.221-1 du Code de l'environnement) sont respectivement 40 µg/m³; 30 µg/m³ et 50 µg/m³ pour NO₂, PM10 et SO₂, en moyennes annuelles.

Notes et pistes de progrès :

La comparaison modèle-mesure a été faite dans d'autres rapports en 2006 et 2007.

La contribution du site SPM à la concentration en SO₂ est estimée à 33% au stade Maurice Thorez.



Quels sont les résultats de l'évaluation de la contamination des milieux ?

(Compléter le tableau IEM dans le fichier joint et insérer le avec l'outil tampon, ou insérer un tableau du rapport)

Pas d'interprétation de mesures dans le rapport.

Légende et critères d'interprétation : *Guide p.46*

non évalué données insuffisantes ou non interprétées

non contaminé concentrations proches de l'environnement local témoin, ou dans les gammes de valeurs ordinaires

compatible concentrations inférieures aux valeurs réglementaires ou risque associé aux usages non préoccupant ($QD < 0.2$; $ERI < 10^{-6}$)

médiocre concentration supérieure à l'environnement local témoin et proche des repères de gestion ou risque associé dans la gamme d'incertitude

incompatible Conc. supérieures aux valeurs réglementaires ou risque associé aux usages préoccupant ($QD > 5$; $ERI > 10^{-4}$)

Si des contaminations ou des incompatibilités sont avérées, les sources y contribuant ont-elles été recherchées et hiérarchisées?

☐ oui☐ non

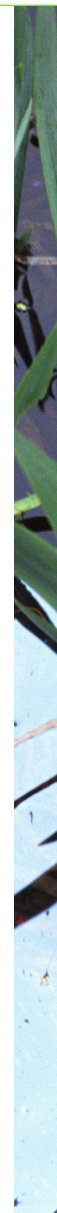
- Si oui, lesquelles sont-elles ?

Quelles actions ont été identifiées comme pouvant réduire l'impact des contaminations avérées ?

☐ réduction des émissions☐ régulation des usages☐ plan de gestion, réhabilitation☐ pas de recommandation

Compléments :

Pas d'interprétation des données de mesure dans le rapport.



Incertitudes

Les hypothèses et incertitudes sont-elles clairement décrites dans le rapport ?

☐ oui☐ non☐ partiellement

- Quelles sont les principales incertitudes sur les données exploitées et leur impact sur les résultats ?

Non discutées

Des actions sont-elles proposées pour compléter les connaissances sur l'état des milieux ?

☐ oui☐ non

- Si oui, lesquelles sont-elles ?

Notes et pistes de progrès :

Pas d'interprétation des données de mesure dans le rapport.



Caractérisation des expositions et des risques

- Pour quelles substances et voies d'exposition les expositions et les risques ont-ils été caractérisés ?

Voir traceurs de risque.

Exposition par inhalation et ingestion de sol et de légumes produits localement.

Le choix des substances et des voies est-il conforme au schéma conceptuel d'exposition et au choix de traceurs ?

☒ oui ☐ non

Le choix des substances et des voies a-t-il été affiné suite à l'analyse de l'état des milieux ?

☐ oui ☒ non

Quels scénarios ont été décrits pour caractériser les expositions ?

☒ résidents adultes

☒ résidents enfants

☐ travailleurs adultes

☐ alimentation spécifique (agriculteurs)

☐

Notes et pistes de progrès :

- Quelles sont les hypothèses et références utilisées pour définir les scénarios ?

Inhalation : exposition 100% du temps aux habitations sélectionnées.

Ingestion : quantité de sol ingéré d'après US-EPA et autoconsommation de légumes d'après CIBLEX.

Comment les concentrations dans les milieux d'exposition ont-elles été estimées ?

air	d'après la modélisation	-
sol	d'après la modélisation	-
eau	-	-
fruits, légumes	d'après la modélisation	-
produits animaux (de la terre)	-	-
produits animaux (de l'eau)	-	-
autre(x) milieu(x)	-	-

Notes et pistes de progrès :

Quels sont les résultats de la caractérisation des risques, substance par substance ?

(Compléter le tableau ERS dans le fichier joint et insérer le avec l'outil tampon, ou insérer un tableau du rapport)

Voir rapport BURGEAP p.51 à 63

Polluants	VTR (µg/m³)	QDi	
		Adulte / vie entière	enfant
Butadiène	2	8,95E-01	8,95E-01
Phénol	200	5,20E-03	5,20E-03
Méthanol	4000	1,41E-02	1,41E-02
Cyclohexane	6000	2,67E-04	2,67E-04
Propylène	3000	1,24E-03	1,24E-03
Acetonitrile	60	5,84E-03	5,84E-03
CVM	100	1,75E-03	1,75E-03
Ethylbenzène	1000	1,66E-04	1,66E-04
Xylène	100	1,47E-02	1,47E-02
Styrène	260	2,12E-03	2,12E-03
Hexane	700	1,95E-01	1,95E-01
Hydrazine	0,2	5,00E-03	5,00E-03
Benzène	30	1,36E-01	1,36E-01
Antimoine	0,2	1,24E-04	1,24E-04
Cobalt	0,1	1,60E-03	1,60E-03
Cuivre	1	6,28E-05	6,28E-05
Sélénium	15	2,94E-06	2,94E-06
Plomb ¹	0,5	3,05E-04	3,05E-04
Arsenic	1	1,03E-04	1,03E-04
Cadmium	0,02	5,10E-04	5,10E-04
Chrome VI	0,1	2,14E-04	2,14E-04
Chrome III	60	3,20E-06	3,20E-06
Nickel	0,09	7,35E-02	7,35E-02
Vanadium ¹	1	1,46E-02	1,46E-02
Manganèse	0,04	8,55E-04	8,55E-04
Mercur	0,2	1,98E-04	1,98E-04
SO ₂ ¹	50	1,68E-01	1,68E-01
NO ₂ ¹	40	5,84E-02	5,84E-02
PM	15	1,70E-02	1,70E-02
toluène	300	2,11E-01	2,11E-01
MTBK	3000	1,05E-03	1,05E-03
Valeur Repère			
QD respiratoire	1	3,39E-01	3,39E-01
QD sanguin	1	1,36E-01	1,36E-01
QD développement	1	9,11E-01	9,11E-01
QD nerveux	1	4,10E-01	4,10E-01
QD hépatique	1	1,49E-02	1,49E-02
QD rénal	1	6,28E-03	6,28E-03
QD immunitaire	1	6,28E-05	6,28E-05
QD digestif	1	2,94E-06	2,94E-06
QD cutané	1	2,94E-06	2,94E-06
QD sommé	1	1,80E+00	1,80E+00

Tableau 24 : Quotient de danger par substances et par organes cibles aux récepteurs les plus exposés – voie inhalation

Polluants	VTR (µg/m³) ¹	ERI inhalation	
		Adulte / Vie entière	Enfant
Butadiène	3,00E-05	2,30E-05	4,60E-06
CVM	1,00E-06	7,52E-08	1,50E-08
Hydrazine	4,90E-03	2,10E-06	4,20E-07
Benzène	7,80E-06	1,36E-05	2,72E-06
Plomb	1,20E-05	7,84E-10	1,57E-10
Arsenic	1,50E-03	6,65E-08	1,33E-08
Cadmium	1,80E-03	7,86E-09	1,57E-09
Chrome VI	4,00E-02	3,66E-07	7,32E-08
Nickel	3,80E-04	1,08E-06	2,15E-07
Valeur Repère			
10 ⁻⁵			
ERI sommé		3,96E-05	7,93E-06

Tableau 25 : Excès de risque individuel au récepteur le plus impacté – voie inhalation

Polluants	VTR (mg/kg)	QDi		
		Adulte	Enfant	Vie entière
Sb	0,0004	1,70E-04	1,02E-03	3,40E-04
Co	0,0014	1,05E-04	1,24E-03	3,30E-04
Cu	0,14	1,93E-05	6,52E-05	2,86E-05
Sn	0,0003	8,79E-03	2,93E-02	1,29E-02
Se	0,005	1,82E-05	1,27E-04	4,00E-05
Zn	0,5	2,86E-06	1,17E-05	4,61E-06
Pb	0,0035	7,40E-05	5,77E-04	1,74E-04
As	0,0003	4,97E-04	4,61E-03	1,32E-03
Cd	0,001	7,90E-05	3,27E-04	1,29E-04
Cr VI	0,003	6,40E-06	6,28E-05	1,77E-05
Cr III	1,5	1,43E-09	1,40E-08	3,94E-09
Ni	0,02	5,52E-04	4,74E-03	1,39E-03
V	0,009	1,16E-01	3,86E-01	1,70E-01
Mn sol	0,046	6,96E-07	8,37E-06	2,24E-06
Mn vx	0,14	1,06E-05	3,41E-05	1,54E-05
Hg	0,0003	2,66E-04	2,00E-03	6,13E-04
Valeur Repère				
QD cutané	1	5,15E-04	4,74E-03	1,36E-03
QD rénal	1	1,53E-04	9,04E-04	3,03E-04
QD respiratoire	1	6,40E-06	6,28E-05	1,77E-05
QD nerveux	1	3,69E-04	2,75E-03	8,45E-04
QD sanguin	1	1,19E-03	9,72E-03	2,89E-03
QD digestif	1	8,83E-03	2,95E-02	1,30E-02
QD développement	1	1,16E-01	3,87E-01	1,70E-01
QD hépatique	1	1,43E-09	1,40E-08	3,94E-09
QD sommé	1	1,27E-01	4,30E-01	1,87E-01

Tableau 27 : Quotient de danger par substances et par organes cibles aux récepteurs les plus exposés – voie ingestion

Polluants	VTR (mg/kg/j) ¹	ERI ingestion		
		Adulte	Enfant	Vie entière
Pb	0,0085	9,44E-10	1,47E-09	2,23E-09
As	1,5	9,56E-08	1,79E-07	2,55E-07
Valeur Repère				
10 ⁻⁵				
ERI sommé		9,65E-08	1,80E-07	2,57E-07

Tableau 28 : Excès de risque individuel au récepteur le plus impacté – voie ingestion

Polluants	VTR (µg/m³)	Classe D			Classe la plus défavorable			
		QD max	Récepteur le plus impacté	Direction de vent	QD max	Récepteur le plus impacté	Direction de vent	Classe de stabilité
NOx	200	6,0.10 ⁻²	Flory	190°	7,1.10 ⁻²	La cigale	120°	B
CO	10 000	3,7.10 ⁻⁴	Capevaire	50°	1,2.10 ⁻³	Capevaire	50°	F
CVM	1 300	6,1.10 ⁻³	La croix rouge	40°	9,1.10 ⁻³	La croix rouge	40°	B
H2S	30	0,95	Capevaire	50°	3,2	Capevaire	50°	F
Benzène	1 300	2,4.10 ⁻²	La croix rouge	70°	3,4.10 ⁻²	La cigale	190°	F

Tableau 29 : Quotient de danger relatif au risque aigu

Le rapport présente-t-il une hiérarchisation des substances, sources et voies d'exposition contribuant significativement aux risques ?

☐ oui ☐ non ☒ partiellement

Les niveaux de risque estimés montrent-ils des préoccupations sanitaires potentielles ?

☒ oui ☐ non

- Quelles sont les substances, sources et voies d'exposition contribuant significativement aux risques ?

Inhalation chronique :

ERI > 10-5 pour butadiène et benzène ; > 10-6 pour hydrazine et nickel
QD > 0,1 (<1) pour butadiène (80% du QD sommé), hexane, benzène, SO2 et toluène

Inhalation aiguë :

QD = 3 pour H2S pour la classe la plus défavorable

>> Seul le risque par inhalation est significatif.

Ingestion (non significatif) :

QD < 0,1 sauf vanadium (0,17 ; 90% du QD sommé) et ERI < 10-6

1- Populations concernées par un niveau de risque préoccupant ?
(nombre, localisation, sensibilité...)

2- Quel type d'effet est concerné ?

Voir les cartes de risque en annexe de la grille

La zone d'impact où le QD développement dépasse la valeur repère de 1 s'étend sur 1 km au nord du site de SHELL. Le récepteur le plus exposé est R2 – La cigale avec un QD de 0,9, principalement dû au butadiène (98%).

La zone d'impact où l'ERI adulte dépasse la valeur seuil de 10-5 couvre une grande partie de la ville de Berre et s'étend sur environ 3 km au nord du site de SHELL. Le récepteur le plus exposé est R2 – La cigale.

Le risque aigu est lié l'hydrogène sulfuré. Pour la classe de stabilité la plus fréquente, le QD est maximum (= 1) à Capevaire. Pour la classe de stabilité la plus défavorable, le QD maximum est de 3 à Capevaire, et dépasse 1 dans une moindre mesure sur d'autres récepteurs (Ecole Berre stade, La croix rouge ou la cigale), pour quelques autres directions de vents.

Quelles actions ont été identifiées comme pouvant réduire l'impact des contaminations avérées ?

☒ réduction des émissions

La réduction prévue des émissions de benzène et butadiène est significative mais non suffisante pour conclure à l'absence de risque sanitaire. Il serait intéressant d'identifier les sources les plus influentes et de déterminer les flux annuels maximum qu'il serait nécessaire d'atteindre pour supprimer toute zone de risque significative.

☐ régulation des usages

☒ plan de gestion

Poursuivre les mesures expérimentales de butadiène dans l'environnement au niveau des zones les plus fortement impactées et faire des comparaisons modèle/mesure sur plusieurs points.

☐ pas de recommandation

Incertitudes

Les hypothèses et incertitudes sur les niveaux d'expositions sont-elles clairement décrites dans le rapport ?

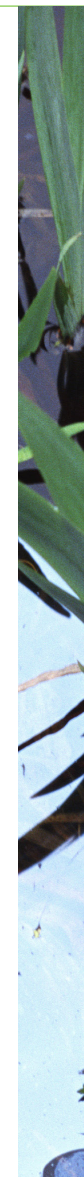
☐ oui☐ non☒ partiellement

Quelles sont les principales incertitudes relatives à la caractérisation des expositions ?

L'hypothèse d'exposition 100% du temps au niveau des habitations est majorante (si on exclut l'exposition au travail sur le site SPM).
Les plus fortes incertitudes proviennent de l'estimation du terme source (surtout pour les émissions diffuses) et de la modélisation, en particulier sur le butadiène.

Notes et pistes de progrès :

BURGEAP estime, suite à la comparaison modèle-mesure, une légère tendance à majorer les résultats sur le butadiène qui doit être confirmée.



Conclusion et suites

Guide p.54

- Quelles sont les situations préoccupantes identifiées, sur la qualité des milieux et ou le risque sanitaire ?

Le risque aigu est non significatif, sauf cas particulier de fonctionnement dégradé simultané des unités HDS2 et DB3 de la raffinerie, émettrices d'hydrogène sulfuré, associé à des conditions météorologiques défavorables.

Le risque chronique par inhalation peut être significatif ($QD > 1$ ou $ERI > 10^{-5}$) sur une zone de 1 km² au nord du site pour les effets à seuil, et sur une zone de 30 km² sur 3 km au nord du site et une partie de la ville de Berre pour les effets sans seuil.

1- Quelles sont les actions identifiées pour y répondre ?

2- Quelles modalités de mise en oeuvre et de suivi ont été proposées ?

Les réductions d'émission prévues amène une diminution globale du risque de l'ordre de 50% entre 2006 et 2008, mais ne sont pas suffisantes pour conclure à l'absence de risque sanitaire.

Une rétromodélisation sur le benzène et butadiène pourrait être intéressante afin d'identifier les sources les plus influentes et de déterminer les flux annuels maximum qu'il serait nécessaire d'atteindre pour supprimer toute zone de risque significative.

Voir rapport BURGEAP page 72

- Quelles sont les principales limites (incertitudes) de l'étude liées à un manque de connaissance sur la zone ?

Les plus fortes incertitudes proviennent de l'estimation du terme source (surtout pour les émissions diffuses) et de la modélisation, en particulier sur le butadiène.

BURGEAP estime, suite à la comparaison modèle-mesure, une légère tendance à majorer les résultats sur le butadiène qui doit être confirmée.

1- Quelles sont les actions identifiées pour y répondre ?

2- Quelles modalités de mise en oeuvre et de suivi ont été proposées ?

Il est recommandé de poursuivre les mesures expérimentales de butadiène dans l'environnement au niveau des zones les plus fortement impactées et de faire des comparaisons modèle/mesure sur plusieurs points.

Les conclusions du rapport ont-elles été approuvées par le COS/COPIL ?

☐ oui ☒ non

A-t-il fait l'objet d'un consensus des parties prenantes ?

☐ oui ☒ non

- Si non, quel est l'objet du désaccord? Comment a-t-il été géré ?

Pas de concertation.

Ont-elles été bien comprises et acceptées ?

☐ oui ☐ non

1- Si non, quel est l'objet du désaccord?

2- Comment a-t-il été géré ?

Comment les conclusions et les suites ont-elles été présentées au public ?

- ☐ réunion publique
- ☐ Brochure
- ☐ articles dans les journaux
- ☐ affichages
- ☒ Rapport publié sur le site du SPPPI

Notes :

Des mesures aux niveaux des populations les plus impactées permettraient en outre d'évaluer leurs expositions réelles et les risques associés.
Pas d'information sur les suites données à cette étude.

ANNEXE : Supplément à la page 37 : cartes de risque présentées dans le rapport

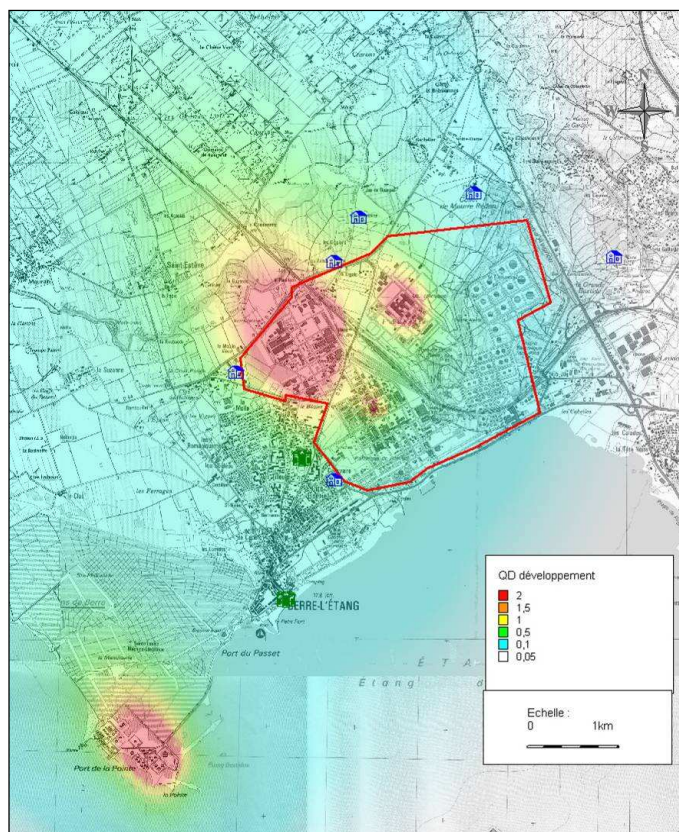


Figure 10 : Quotient de danger inhalation – Effets sur le développement

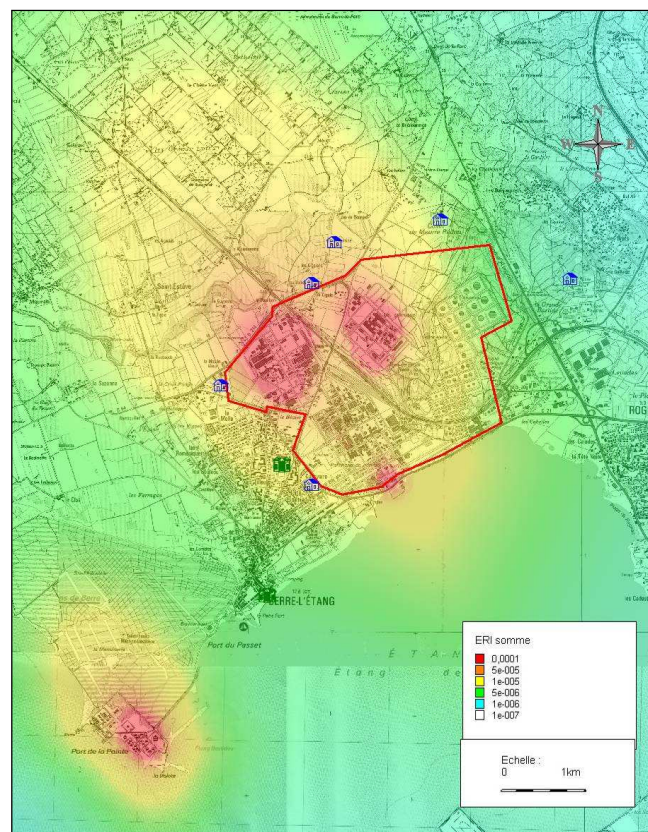


Figure 11: ERI sommé inhalation

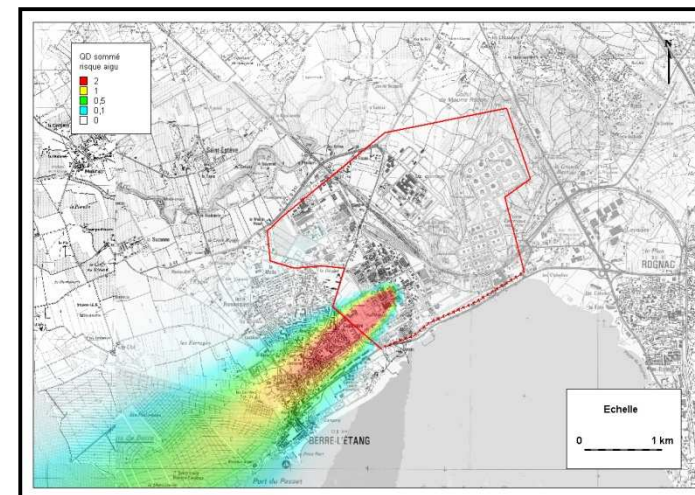


Figure 12 : Quotient de danger sommé, pour l'inhalation aiguë, en marche dégradée – Classe F, 50°

Voir rapport BURGEAP pages 54, 57 et 63