

# Pollution atmosphérique et hospitalisations pour pathologies cardio-vasculaires et respiratoires, et pour cancers dans le secteur de l'Étang de Berre, 2004-2007

Laurence Pascal<sup>1</sup>, Morgane Stempfelet<sup>2</sup>, Sarah Gorla<sup>2</sup>, Jean-Luc Lasalle<sup>1</sup>, Mathilde Pascal<sup>2</sup>, Christophe Declercq<sup>2</sup>

1/ Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) Sud, Marseille – 2/ Département santé environnement, Institut de veille sanitaire (InVS), Saint-Maurice

## CONTEXTE

Le pourtour de l'Étang de Berre est une zone densément peuplée, où de nombreuses industries ont été installées depuis plus de 50 ans. La zone Fos-Étang de Berre est ainsi la zone industrielle la plus importante de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (Paca), regroupant sur plusieurs sites un important complexe pétrochimique et sidérurgique. Les industries émettent de nombreux polluants atmosphériques qui en font une des zones les plus polluées en France, malgré l'instauration de normes de plus en plus contraignantes et les progrès techniques réalisés par les industriels qui ont permis une diminution des rejets depuis 20 ans.

Ces émissions polluantes sont la cause de nombreuses interrogations de la part de la population, des élus et d'associations de médecins dont la principale attente est de connaître les effets de la pollution atmosphérique d'origine industrielle sur l'état de santé des habitants.

La Cellule interrégionale d'épidémiologie Sud (Cire Sud) a été saisie, en 2005, par la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass)<sup>1</sup> des Bouches-du-Rhône afin d'évaluer la faisabilité de conduire une étude épidémiologique concernant les effets de la pollution atmosphérique sur la santé des personnes vivant dans la zone de l'Étang de Berre.

Après un premier bilan de l'existant et des données disponibles réalisé en 2006, la Cire Sud, en collaboration avec le Département santé environnement de l'InVS, a mené une étude descriptive sur les hospitalisations pour estimer un éventuel excès d'hospitalisations pour les pathologies cardio-vasculaires, respiratoires ou cancéreuses dans la zone de l'Étang de Berre (figure 1) et pour identifier une possible association entre les variations communales de l'exposition aux traceurs de la pollution industrielle et des hospitalisations sélectionnées.

| FIGURE 1 |

### Communes de la zone d'étude de l'Étang de Berre



<sup>1</sup> Direction territoriale des Bouches-du-Rhône de l'Agence régionale de santé depuis le 1<sup>er</sup> avril 2010.

## MÉTHODES

Une étude descriptive écologique des hospitalisations pour pathologies cardio-vasculaires, respiratoires et pour cancer a été menée, pour la période 2004-2007, sur une zone d'étude regroupant l'ensemble des communes pouvant être impactées de façon notable par la pollution atmosphérique provenant des installations industrielles du secteur de l'Étang de Berre et des communes moins ou non impactées (figure 1).

L'étude a porté sur les pathologies susceptibles d'être liées à une exposition à la pollution atmosphérique. Un comité technique piloté par la Cire Sud a validé le choix des pathologies et des méthodes retenues tout au long de l'étude. Les indicateurs ont été construits à partir des données d'hospitalisation produites par les établissements du département des Bouches-du-Rhône et des départements voisins : 8 indicateurs pour les pathologies cardio-vasculaires, 6 pour les pathologies respiratoires et 7 pour les cancers (tableau 1).

L'exposition des populations dans la zone d'étude a été estimée par modélisation en utilisant les niveaux de polluants attribués aux zones urbanisées de chacune des communes à l'échelle du code postal. Un niveau moyen d'exposition pour

l'année 2008, seule année disponible, a été attribué à chaque commune. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) a été retenu comme traceur de la pollution industrielle. Les niveaux moyens annuels de ce polluant ont été regroupés en trois classes d'exposition : référence (inférieurs à 4,2 µg/m<sup>3</sup>) ; moyenne (compris entre 4,2 et 6,4 µg/m<sup>3</sup>) et élevée (supérieurs à 6,4 µg/m<sup>3</sup>).

L'objectif de l'étude écologique était de comparer le risque d'être hospitalisé en fonction du niveau d'exposition au SO<sub>2</sub> de la commune de résidence. Cette comparaison est faite en tenant compte du niveau socio-économique et de la proportion d'ouvriers de chaque commune qui sont considérés comme des facteurs pouvant influencer la santé et l'exposition des populations. Dans ce type d'étude, les données d'hospitalisations sont comptabilisées à l'échelle de la commune et non au niveau individuel. Des risques relatifs d'hospitalisation pour une exposition à des niveaux moyens ou élevés au SO<sub>2</sub> ont été calculés par rapport à une exposition aux niveaux de référence. Les résultats sont présentés en pourcentage d'excès de risque relatif.

L'analyse a été conduite séparément pour les hommes et les femmes. Tous les indicateurs ont été analysés chez les adultes de 15 ans et plus, et seuls les indicateurs de pathologies respiratoires ont aussi été étudiés chez les enfants.

| TABLEAU 1 |

### Nombre de patients hospitalisés pendant la période d'étude par commune, pour les différents indicateurs d'hospitalisations, 2004-2007

Indicateurs d'hospitalisations	Nombre	Minimum	Maximum
<b>Cardio-vasculaire</b>			
Toutes pathologies cardio-vasculaires	26 108	188	3 002
Pathologies cardiaques	14 506	90	1 729
Pathologies cardiaques ischémiques	4 684	29	577
Pathologies cardiaques ischémiques associées à un trouble du rythme	808	0	99
Infarctus du myocarde	1 545	8	223
Troubles du rythme	4 008	19	553
Accidents vasculaires cérébraux (AVC)	2 553	14	355
AVC ischémiques	2 026	10	267
<b>Respiratoire</b>			
Toutes pathologies respiratoires	16 107	117	1 823
Infections respiratoires	4 574	21	664
Pneumopathies	2 839	15	394
Asthme	937	2	131
Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)	1 215	1	173
Exacerbations de BPCO	1 213	3	160
<b>Cancer</b>			
Tous cancers	10 416	89	1 251
Cancer du sein	1 441	14	183
Cancer du poumon	879	3	119
Cancer de la vessie	515	1	68
Mésothéliome pleural	42	0	7
Lymphome non hodgkinien	311	1	36
Leucémies aiguës	138	0	15
Myélome	121	0	18

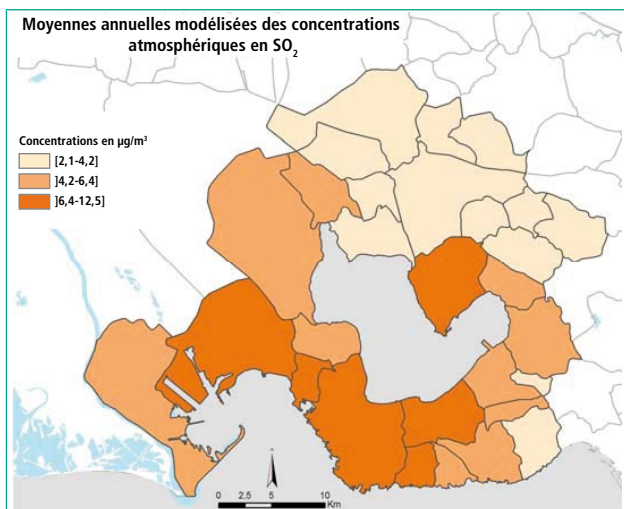
## RÉSULTATS

La zone d'étude regroupe 29 communes identifiées par 27 codes postaux différents et compte 399 362 habitants (recensement de 2006).

Les niveaux de SO<sub>2</sub> élevés supérieurs à 6 µg/m<sup>3</sup> sont retrouvés pour les communes les plus industrialisées, principalement au sud de l'Étang de Berre. Les communes situées au nord-est présentent les niveaux de SO<sub>2</sub> les plus faibles, comparables à ceux mesurés dans des villes moyennes non industrialisées de la région Paca (figure 2).

FIGURE 2 |

### Concentrations moyennes annuelles estimées (µg/m<sup>3</sup>) de SO<sub>2</sub> par commune



Le nombre de patients hospitalisés au moins une fois pendant la période d'étude pour chaque indicateur de pathologies sont présentés dans le tableau 1. Les hospitalisations les plus fréquentes concernent les maladies cardio-vasculaires. Pour tous les indicateurs, les nombres de cas sont très variables d'une commune à l'autre.

Les séjours pour pathologies cardio-vasculaires sont globalement plus fréquents chez les hommes. Les hospitalisations pour pathologies respiratoires concernent autant les femmes que les hommes à l'exception des bronchopneumopathies chroniques obstructives plus fréquentes chez ces derniers. Les hospitalisations pour certaines localisations cancéreuses comme les leucémies aiguës, les cancers du poumon, de la vessie et le mésothéliome pleural sont retrouvées plutôt chez les hommes.

Pour la plupart des pathologies étudiées, le risque d'être hospitalisé est le même pour les zones exposées à des niveaux moyens ou élevés de pollution par le SO<sub>2</sub> que pour celles exposées aux niveaux de référence. Le risque chez les enfants d'être hospitalisés pour une affection respiratoire est un peu plus élevé pour les communes caractérisées par un niveau socio-économique défavorisé.

Par contre, les femmes des communes avec une exposition moyenne ou élevée au SO<sub>2</sub> présentent un risque d'être hospitalisées pour un infarctus du myocarde (IDM) augmenté de

respectivement 38 % et 54 % par rapport à celles des communes avec une exposition de référence faible (figure 3).

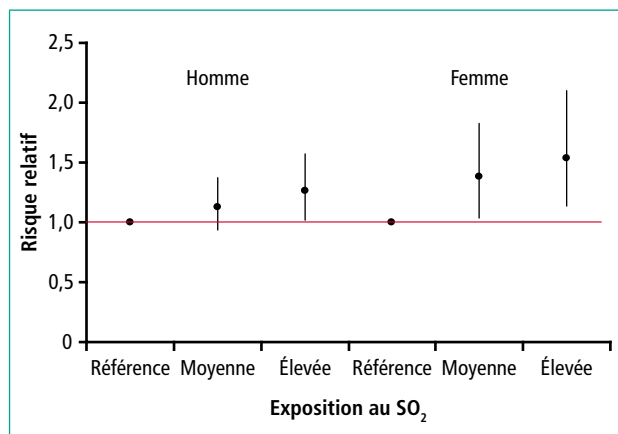
Un excès de risque de 26 % est aussi retrouvé chez les hommes pour des niveaux d'exposition élevés au SO<sub>2</sub>, c'est-à-dire que résider dans une commune avec une exposition élevée au SO<sub>2</sub> a multiplié par 1,26 le risque, pour un homme, d'être hospitalisé pour IDM entre 2004 et 2007.

Pour les cancers, seul le risque d'être hospitalisé pour une leucémie aiguë est 2,5 fois plus élevé chez les hommes de la zone d'exposition élevée par rapport à ceux de la zone d'exposition de référence (figure 4).

Cet excès de risque n'est pas retrouvé chez les femmes.

FIGURE 3 |

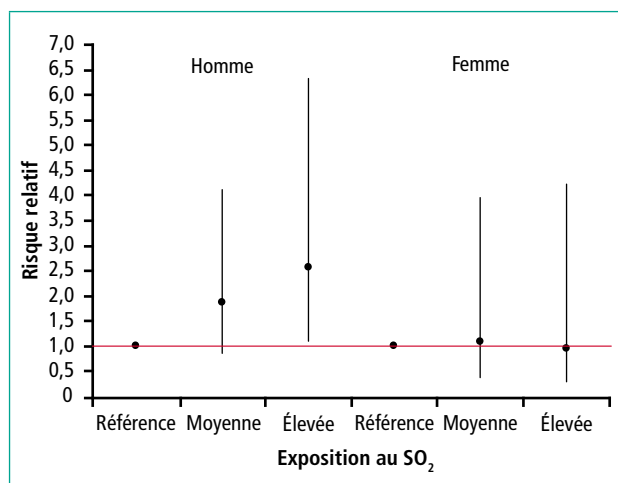
### Risque relatif (RR) d'hospitalisation\* pour infarctus du myocarde et intervalle de crédibilité à 95 % selon l'exposition au SO<sub>2</sub>, chez les hommes et les femmes, zone de l'Étang de Berre



\* Un RR (le point sur le graphique) est significatif quand l'intervalle de crédibilité à 95 % (la barre sur le graphique) ne contient pas la valeur 1. Par définition le risque d'hospitalisation pour l'exposition de référence est égal à 1. Un RR de 1,38 correspond à un pourcentage d'excès de risque de 38 %.

FIGURE 4 |

### Risque relatif (RR) d'hospitalisation pour leucémie aiguë et intervalle de crédibilité à 95 % selon l'exposition au SO<sub>2</sub>, chez les hommes et les femmes, zone de l'Étang de Berre



## CONCLUSIONS

Cette étude a mis en évidence un excès d'hospitalisations pour IDM chez les femmes dans les communes moyennement ou très impactées par le SO<sub>2</sub> et chez les hommes dans les communes les plus impactées. Aucun excès d'hospitalisation pour pathologies respiratoires ou pour cancers n'a été observé dans les communes exposées à la pollution industrielle à l'exception des leucémies aiguës chez les hommes pour les communes les plus impactées.

Compte tenu des limites des études écologiques et de la réalisation de tests statistiques multiples, il n'est pas impossible que ces résultats soient dus au hasard ou que certains facteurs de risques individuels (tabagisme, hypertension artérielle, exposition professionnelle...), non pris en compte dans ce type d'analyse, puissent expliquer les excès d'hospitalisations observés.

Toutefois, si ces résultats sont mis en perspective avec la situation locale, un faisceau d'éléments cohérents conduisent à les considérer comme des effets sanitaires plausibles du mélange de polluants issus des industries et des autres émetteurs présents sur la zone d'étude.

Cette étude souligne qu'en terme de morbidité hospitalière, la situation sanitaire de la population exposée à la pollution atmosphérique d'origine industrielle n'est globalement pas préoccupante pour les pathologies respiratoires et pour les cancers. Elle illustre toutefois l'impact de la pollution atmosphérique sur le système cardio-vasculaire. Cette étude, qui va dans le sens de constats déjà établis par des études précédentes, vient compléter les connaissances sur la situation locale qui sont suffisantes pour formuler les recommandations suivantes :

- poursuivre activement la mise en œuvre d'actions permettant de diminuer les émissions de certains polluants ;
- sensibiliser les médecins du secteur de l'Étang de Berre sur l'importance de la prévention des maladies cardio-vasculaires ;
- sensibiliser les médecins et les médecins du travail aux risques cancérigènes liés à l'exposition professionnelle ;
- mieux caractériser l'exposition au PM<sub>2,5</sub> de la population du secteur de l'Étang de Berre ;
- poursuivre la surveillance des indicateurs d'hospitalisations et des passages aux urgences pour les pathologies ischémiques cardiaques.

## COMITÉ TECHNIQUE DE L'ÉTUDE

M. Philippe Alesandrini et Dr Jean-Luc Duponchel (ARS Paca) ; Dr Vincent Bèsin (Association santé environnement France) ; Pr Denis Charpin (pneumologie, Assistance publique des hôpitaux de Marseille) ; M. Gérard Casanova et M. Jacques Carle (Collectif citoyen santé environnement de Port Saint-Louis-du-Rhône) ; Pr François Eisinger (cancérologie, Institut Paoli Calmette Marseille) ; M. Jean-Luc Lasalle et Dr Laurence Pascal (Cire Sud) ; M. Jean-François Mauro, puis M. Xavier Villetard (Association agréée de surveillance de la qualité de l'air Airfobep).

Pour en savoir plus, l'intégralité du rapport est consultable à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr>

**Mots clés** : pollution industrielle, dioxyde de soufre, hospitalisation, PMSI, étude de corrélation écologique géographique

Citation suggérée :

Pascal L, Stempfelet M, Gorla S, Lasalle JL, Pascal M, Declercq C. Pollution atmosphérique et hospitalisations pour pathologies cardio-vasculaires et respiratoires, et pour cancers dans le secteur de l'Étang de Berre, 2004-2007. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2011. 4 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr>