

**Etude de mortalité et d'incidence
des cancers autour du site de
stockage de déchets radioactifs de
faible et moyenne activité de l'Aube**



Contexte

Mise en place d'un centre de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte par l'Andra (CSFMA)



Source: ANDRA

- ✓ Mise en activité en janvier 1992 et implanté dans l'Aube
- ✓ En 2004, le CSFMA demande une autorisation pour rejeter des effluents radioactifs gazeux et liquides dans l'environnement
- ✓ En 2006, interrogations soulevées par les riverains sur les conséquences sanitaires des rejets radioactifs

Andra: Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs



Objectif

Etudier l'état de santé de la population résidant à proximité du
CSFMA

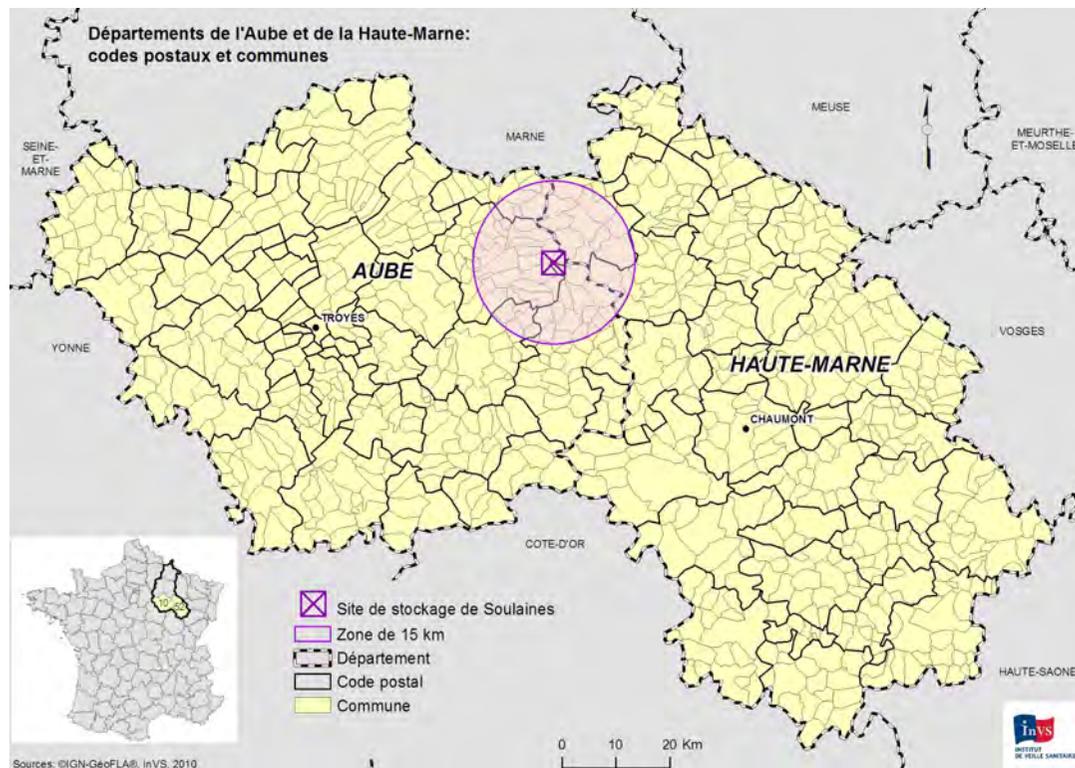


- ✓ Etude écologique analysant la mortalité et la morbidité par cancer dans les départements de l'Aube et de la Haute-Marne
- ✓ Estimer le risque de mortalité et de morbidité par cancer autour de l'installation



Méthodes (1)

- ✓ CSFMA implanté à mi-chemin des départements Aube et Haute-Marne
- ✓ Zone située dans un rayon de 15 km autour du CSFMA



Méthodes (2)

- Période d'étude

	Mortalité	Morbidité
Adultes	1993-2007	2005-2008
Enfants		
Tout cancer	1993-2007	2000-2007
Leucémie	1993-2007	1993-2007

- Liste des localisations cancéreuses étudiées

- ✓ Chez l'adulte: pathologies cancéreuses: tous cancers, leucémie, lymphome malin non Hodgkinien, maladie de Hodgkin, myélome multiple, « trachée, bronches, poumon, plèvre », os, sein, estomac, « colon, rectum », foie, rein, système nerveux central, thyroïde
- ✓ Chez l'enfant : tous cancers, leucémie



Méthodes (3)

- **Traitement des données**
- **Données fournies par :**
 - **Le CépiDc pour la mortalité**
 - **Le PMSI (hospitalisations) pour la morbidité**
 - **Les registres des cancers de l'enfant**
- **Les indicateurs sanitaires sont recueillis et traités:**
 - ✓ par commune ou code postal du lieu de résidence au moment du diagnostic ou du décès
 - ✓ par classe d'âge et période calendaire de 5 ans et par sexe
 - ✓ pour la France métropolitaine, Région Champagne-Ardenne et les départements de l'Aube et de la Haute-Marne
- **Données démographiques fournies par les enquêtes de recensements (Insee)**
- **Données socio-économiques:** Indicateur de Townsend



Analyse statistique

Estimation du risque dans un rayon de 15 km autour du site CSFMA

Modèle de régression de Poisson

$$RR = e^{\beta_{zone}} = \frac{\text{Risque de maladie dans la zone des 15 km}}{\text{Risque de maladie dans le groupe de référence}}$$

Application d'un délai de latence : 5 ans

Exemple

RR = 1,0 Absence de risque

RR = 2,0 Présence d'un doublement du risque

RR = 0,5 Présence d'un risque 2 fois plus faible que dans le groupe de référence

Un RR est significatif si l'intervalle de confiance ne comprend pas la valeur 1.

- RR = 1,41 [1,22 - 1,65] Significatif
- RR = 1,41 [0,98 – 1,87] Non significatif

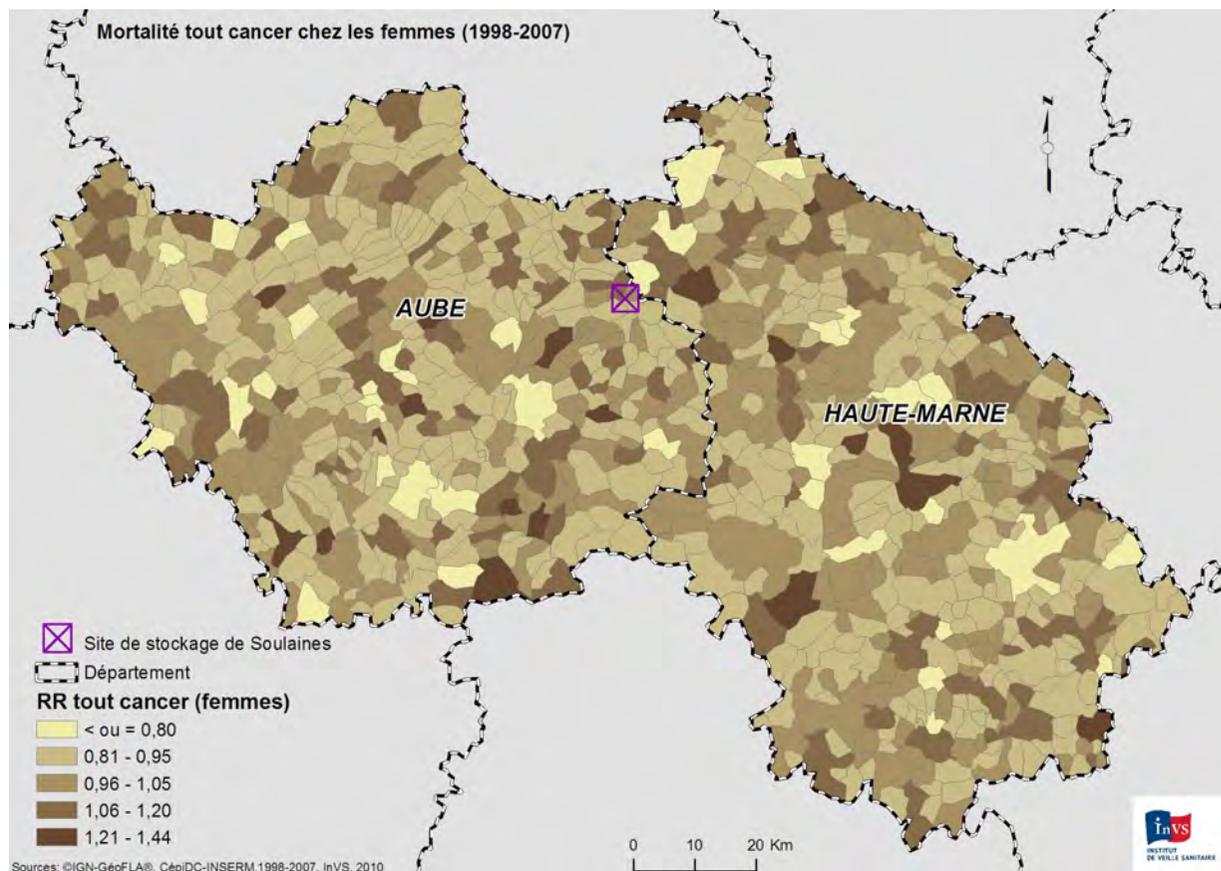
Facteurs de confusion : Indicateur socio-économique, indicateur rural/urbain, densité de population, indicateur « autres industries »

**Analyse de la mortalité et des
hospitalisations dans les
départements
de l'Aube et de la Haute-Marne**



Résultats (1)

Description de la mortalité toutes localisations cancéreuses confondues, chez les femmes, dans les 2 départements

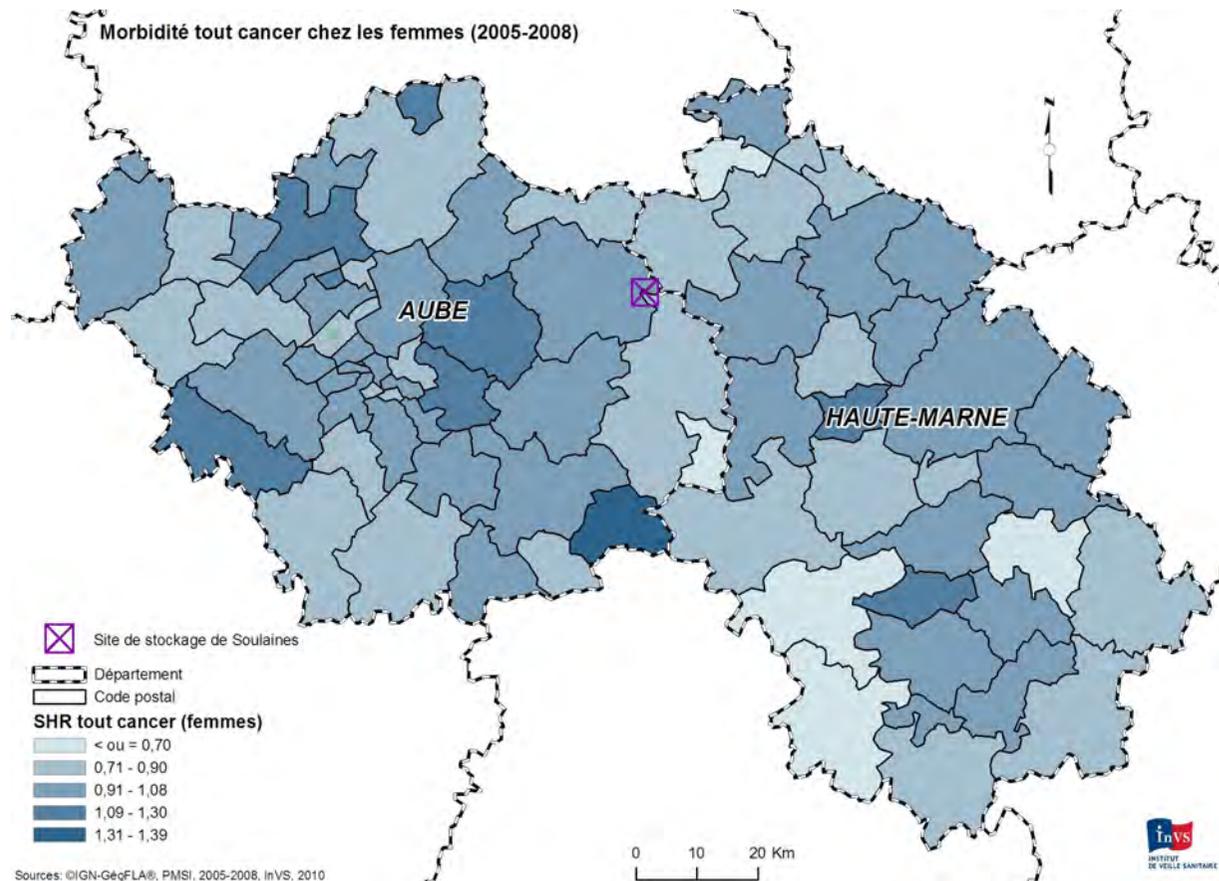


La variabilité spatiale de la mortalité enregistrée sur les 2 départements se retrouve autour de Soulaines



Résultats (2)

Description des hospitalisations toutes localisations cancéreuses confondues, chez les femmes, dans les 2 départements

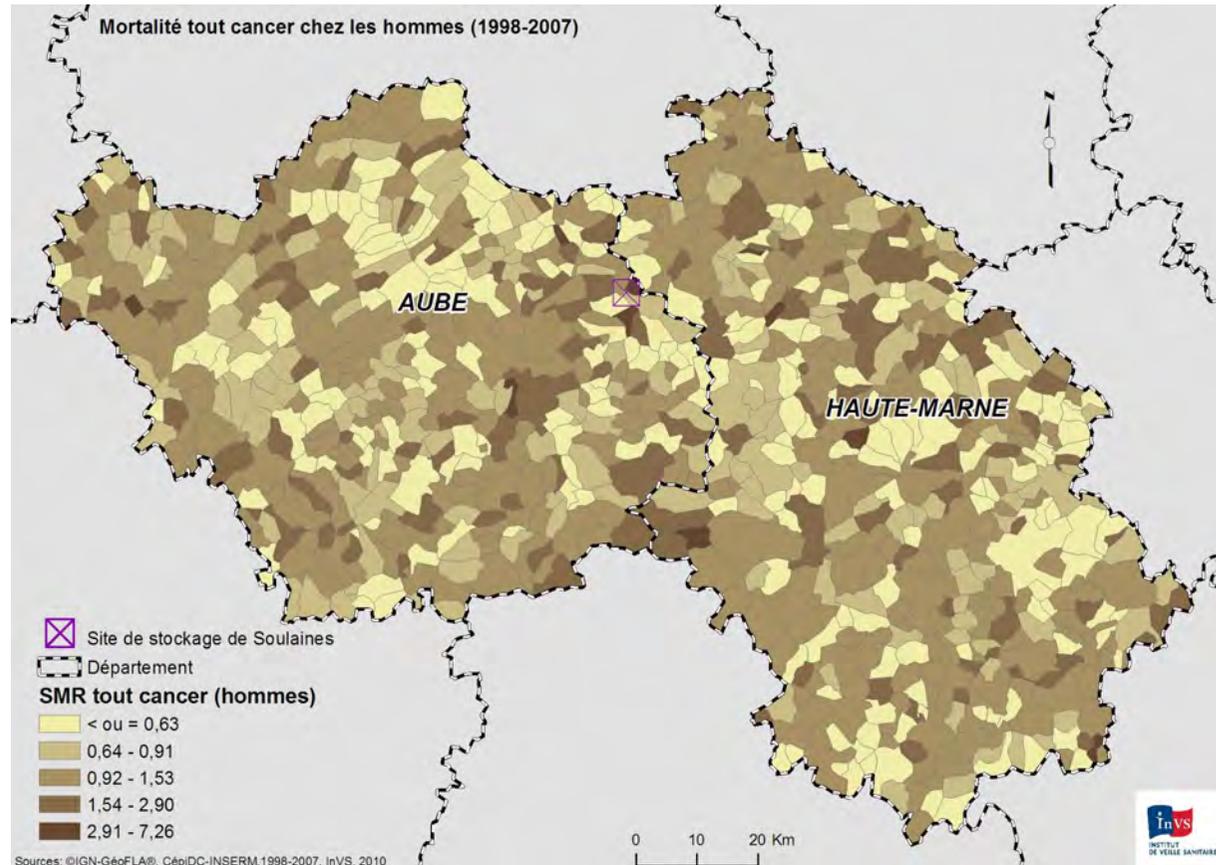


La variabilité spatiale des hospitalisations enregistrée sur les 2 départements se retrouve autour de Soulaines



Résultats (3)

Description de la mortalité toutes localisations cancéreuses confondues, chez l'homme, dans les 2 départements

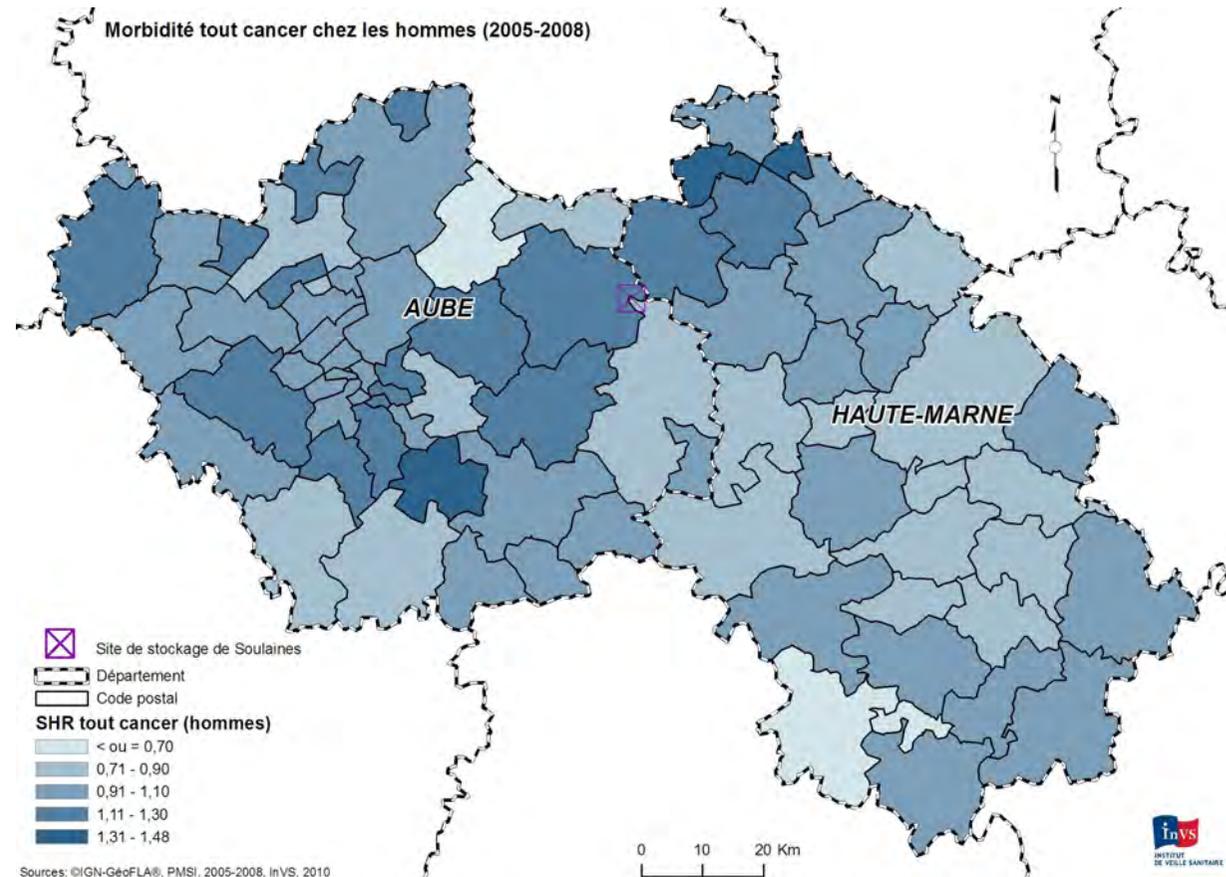


La variabilité spatiale de la mortalité enregistrée sur les 2 départements se retrouve autour de Soulaines



Résultats (4)

Description des hospitalisations toutes localisations cancéreuses confondues, chez l'homme, dans les 2 départements



La variabilité spatiale des hospitalisations enregistrée sur les 2 départements se retrouve autour de Soulaïnes

Analyse
de la mortalité et des hospitalisations
dans la “zone des 15 km”
autour du site CSFMA

Résultats (5)

Effectif et RR pour tous cancers, chez l'adulte, dans la zone des 15 km

	Hommes	Femmes
Mortalité tous cancers (1998 – 2007)	336	201
Hospitalisation tous cancers (2005 – 2008)	864	538

	RR [IC95%]	
	Hommes	Femmes
Mortalité tous cancers (1998 – 2007)	1.09 [0.97-1.22]	1.09 [0.94-1.26]
Hospitalisation tous cancers (2005 – 2008)	1.04 [0.93-1.17]	0.93 [0.84-1.03]

La mortalité et les hospitalisations par cancer, chez l'adulte, dans la zone des 15 km ne sont pas différentes par rapport au reste des 2 départements

Résultats (6)

•Mortalité dans la zone des 15 km par rapport au reste des deux départements

délai de latence de 5 ans, période d'étude : 1998 - 2007

Cancer	Hommes		Femmes	
	Effectif	RR [IC _{95%}]	Effectif	RR [IC _{95%}]
Toutes les localisations	336	1.09 [0.97-1.22]	201	1.09 [0.94-1.26]
Estomac	10	1.08 [0.59-1.99]	4	*
Colon et rectum	35	1.14 [0.79-1.63]	32	1.31 [0.90-1.90]
Foie	21	1.25 [0.77-1.89]	10	1.48 [0.68-3.22]
Poumon, bronche, trachée	91	1.28 [1.03-1.60]	19	1.28 [0.77-2.12]
Os	0	*	1	*
Système nerveux central	7	1.45 [0.67-3.12]	1	*
Thyroïde	1	*	1	*
Rein	11	1.12 [0.62-2.02]	8	1.93 [0.95-3.95]
Leucémie	5	*	12	1.37 [0.74-2.53]
Lymphome non-Hodgkinien	6	0.68 [0.31-1.51]	7	1.15 [0.53-2.47]
Maladie de Hodgkin	0	*	0	*
Myélome multiple	3	*	5	*
Sein	*	*	28	0.83 [0.57-1.21]

* Non estimé

Aucune différence significative de mortalité n'est observée dans la zone des 15 km par rapport au reste des 2 départements, excepté pour le cancer du poumon, chez l'homme

Résultats (7)

•Hospitalisations dans la zone des 15 km par rapport au reste des deux départements

délai de latence de 5 ans, période d'étude : 2005 - 2008

Cancer	Hommes		Femmes	
	Effectif	RR [IC _{95%}]	Effectif	RR [IC _{95%}]
Toutes les localisations	864	1.04 [0.93-1.17]	538	0.93 [0.84-1.03]
Estomac	23	1.46 [0.92-2.33]	8	0.83 [0.37-1.90]
Colon et rectum	94	1.20 [0.88-1.62]	71	1.13 [0.83-1.55]
Foie	40	1.32 [0.81-2.14]	5	*
Poumon, bronche, trachée	105	1.28 [1.02-1.61]	19	0.81 [0.45-1.47]
Os	6	*	3	*
Système nerveux central	15	1.26 [0.80-1.98]	5	*
Thyroïde	3	*	22	1.42 [0.80-2.52]
Rein	23	1.16 [0.71-1.88]	9	0.68 [0.33-1.38]
Leucémie	12	0.85 [0.42-1.70]	6	*
Lymphome non-Hodgkinien	22	0.96 [0.55-1.66]	15	0.91 [0.48-1.74]
Maladie de Hodgkin	3	*	1	*
Myélome multiple	9	1.12 [0.63-1.99]	9	1.62 [0.87-3.02]
Sein	*	*	159	1.07 [0.89-1.28]

* Non estimé

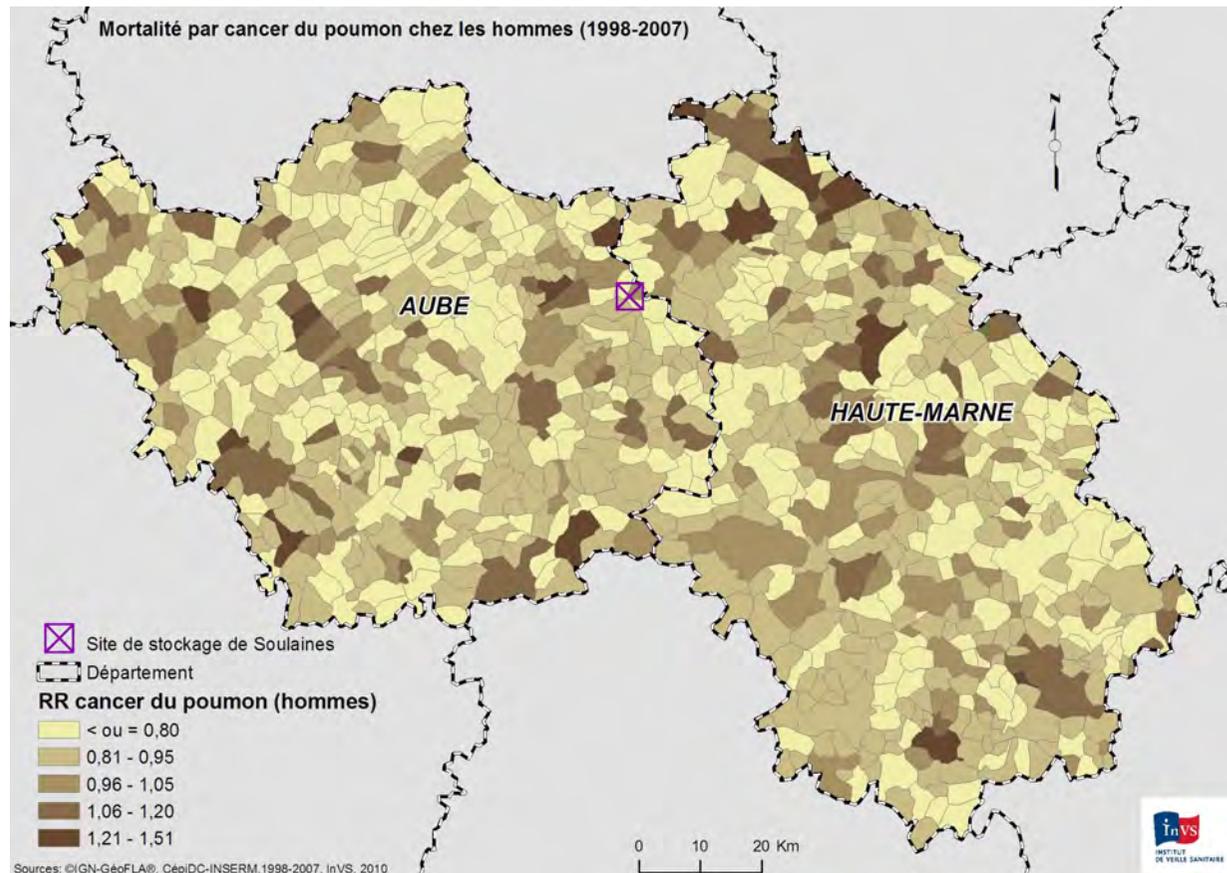
Aucune différence significative d'hospitalisation n'est observée dans la zone des 15 km par rapport au reste des 2 départements, excepté pour le cancer du poumon, chez l'homme

**Analyses complémentaires
sur la mortalité par cancer du poumon
chez l'homme dans la "zone des 15 km"
autour du site CSFMA**



Résultats (8)

Description de la mortalité par cancer du poumon, chez les hommes, dans les 2 départements

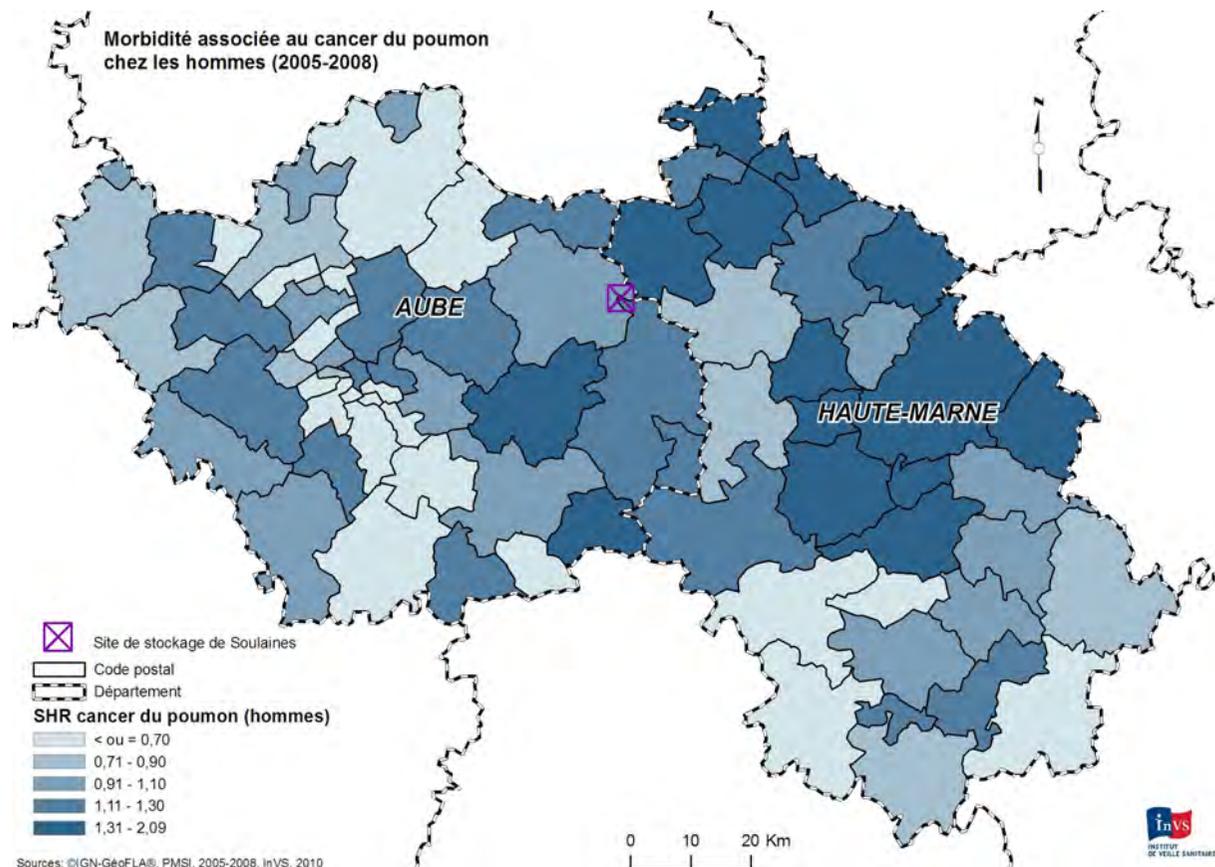


La variabilité spatiale de la mortalité enregistrée sur les 2 départements se retrouve vérifiée autour de Soulaines



Résultats (9)

Description des hospitalisations par cancer du poumon, chez les hommes, dans les 2 départements



La variabilité spatiale des hospitalisations enregistrée sur les 2 départements se retrouve vérifiée autour de Soulaines



Constats

- Le nombre de décès observés reste proche du nombre de décès attendus sur toute la période 1988 - 2007, avec des fluctuations mais sans « décrochage »
- Il n'y a pas de différence de mortalité par cancer du poumon, chez l'homme, par rapport au reste des 2 départements :
 - sur la période 1988-1997
 - si on ajoute (1997-2007) ou enlève (1998-2006) une année à la période d'étude (1998-2007)
 - si on augmente (17 km) ou diminue (13 km) de 2 km le rayon de la zone d'étude



Discussion

Ce type d'étude permet de répondre à une demande locale d'une manière simple mais présente des limites qui font que les résultats doivent être interprétés avec prudence :

- Variabilité autour de l'estimation du RR
- Manque de puissance (enfants, cancers rares)
- Absence de données individuelles (parcours résidentiel, exposition...)
- Pas de prise en compte des facteurs de confusion tabac, radon, expositions professionnelles pour le cancer du poumon
- Analyse de morbidité réalisée uniquement sur 4 années
- Estimation de la morbidité à partir du PMSI
- Cette étude n'avait pas pour objectif et n'est pas en mesure d'établir un lien entre les rejets de l'installation et la santé



Conclusions

- Aucun risque relatif statistiquement différent de 1 n'a été trouvé pour « tous cancers » et pour chacune des localisations étudiées, que ce soit chez les hommes ou chez les femmes
- Une seule exception : le cancer du poumon, chez l'homme
- Il persiste donc un doute sur le cancer du poumon, ce qui constitue un motif suffisant pour poursuivre l'investigation en:
 - **Surveillant l'évolution spatio-temporelle des cancers jusqu'en 2009 afin de confirmer ou d'infirmes les observations**
 - **Essayant d'estimer la contribution du tabagisme comme facteur de confusion en étudiant d'autres pathologies liées au tabac (BPCO, certains cancers...)**
- Si l'investigation confirmait un signal sanitaire, il faudra en rechercher la cause.



Ce travail a été réalisé par l'Institut de Veille Sanitaire

Equipe projet du département Santé environnement *(par ordre alphabétique)*

EMPEREUR-BISSONNET P.
GORIA S.
KARUSISI N.
ROUDIER C.
STEMPFLELET M.
VACQUIER B. *(Personne en charge du dossier)*

Contributeurs de l'InVS *(par ordre alphabétique)*

CATELINOIS O.
DOR F.
EILSTEIN D.
GAGNIERE B.
LEFRANC A.
MEFFRE C.
NICOLAU J.
SALINES G.
VILLER F.

Remerciement aux relecteurs extérieurs *(par ordre alphabétique)*

CLAVEL J. (INSERM UMR-S 1018)
COLONNA M. (Registre du Cancer de l'Isère)
LAURIER D. (Laboratoire d'épidémiologie de l'IRSN)



Merci de votre attention!