

Enseignements d'une étude de mortalité et d'incidence  
des cancers autour du Centre de Stockage de l'Aube

B.VACQUIER

SFRP – La gestion des matières et des déchets radioactifs

2 octobre 2013

# 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



# Acteurs



- Lors de la 1<sup>ère</sup> rencontre, nouvelle formulation de la question proposée par l'InVS (octobre 2007)
- Réponse partielle apportée par l'InVS à la question initiale
- Présence de ces acteurs pour la définition du cahier des charges et du protocole

# Objectif

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

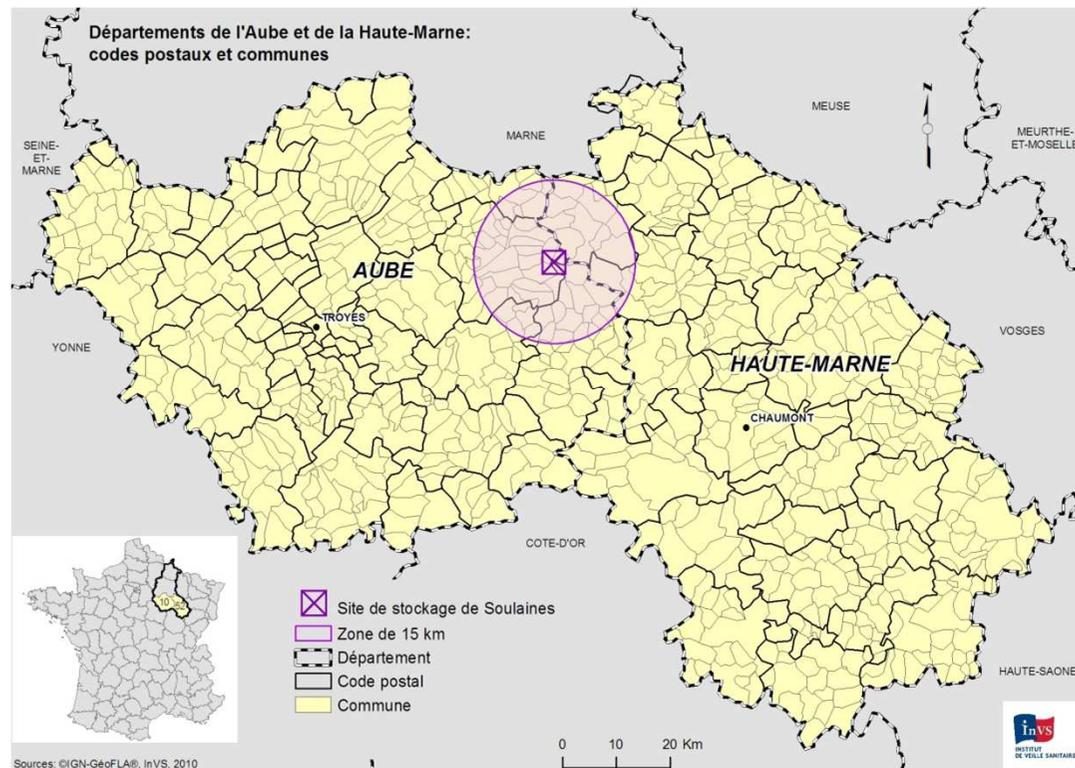


- ✓ Etude écologique analysant la mortalité et la morbidité par cancer dans les départements de l'Aube et de la Haute-Marne
- ✓ Estimer le risque de mortalité et de morbidité par cancer autour de l'installation



# 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)

- **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



# Méthodes (3)

- 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 : tout cancer, leucémie



# 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 la “zone des 15 km”  
autour du site CSFMA**

# Résultats (1)

## •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 <sub>95%</sub> ]	Effectif	RR [IC <sub>95%</sub> ]
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, bronches, trachée, plèvre	91	<b>1.28 [1.03-1.60]</b>	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 (2)

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

période d'étude : 2005 - 2008

Cancer	Hommes		Femmes	
	Effectif	RR [IC <sub>95%</sub> ]	Effectif	RR [IC <sub>95%</sub> ]
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, bronches, trachée, plèvre	105	<b>1.28 [1.02-1.61]</b>	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

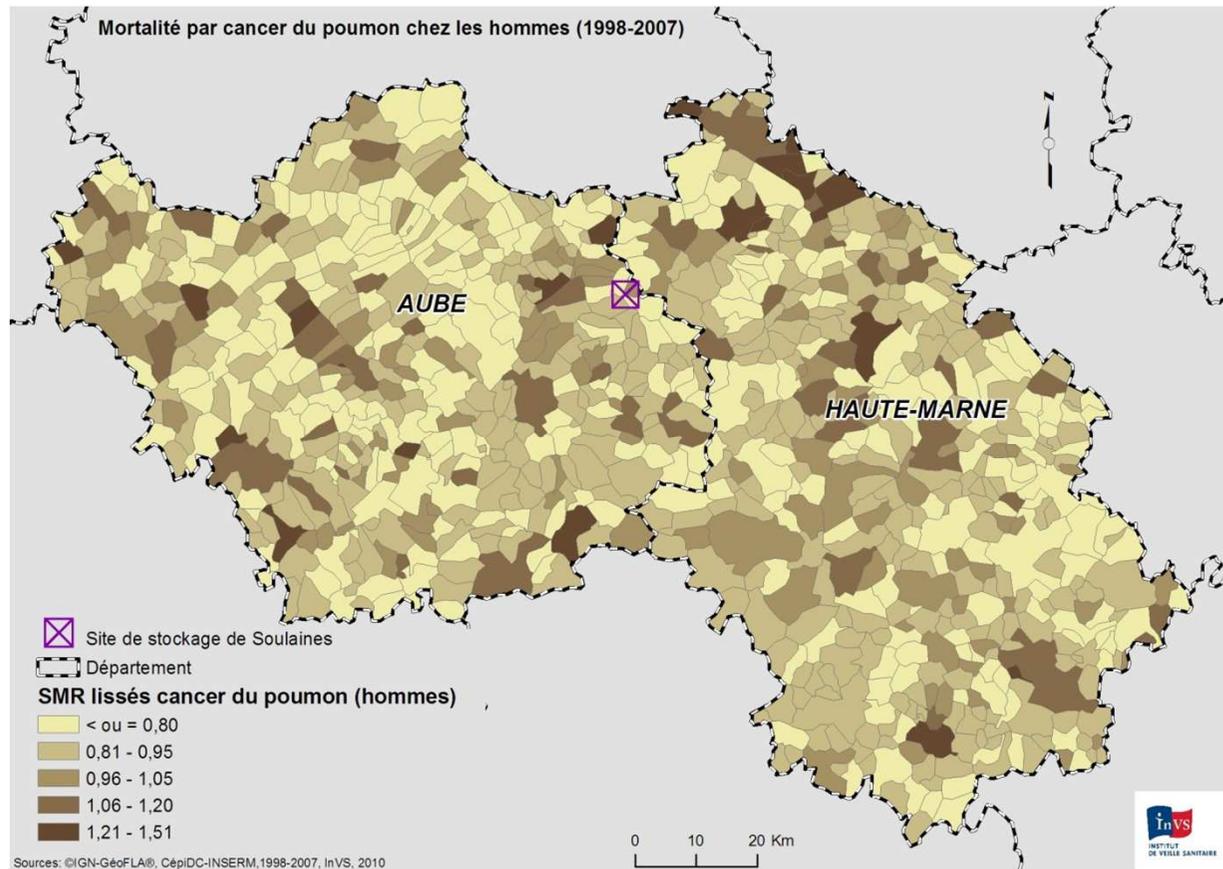
**Aucune différence significative d'hospitalisation n'est observée dans la zone des 15 km par rapport au reste des 2 départements, excepté pour le cancer du poumon, chez l'homme**

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



# Résultats (3)

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 autour de Soulaines

# Résultats (4)

- 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 (1)

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



# Discussion (2)

- Points positifs en lien avec l'implication de la population
  - Participation à l'élaboration du protocole
  - Implication dans la formulation de l'objectif de l'étude
  - Réponse à l'attente de la population
  - Appropriation des résultats
  - Instauration de la confiance
- Points négatifs
  - Ecart à la rigueur scientifique
  - Difficulté d'un suivi pendant le déroulement de l'étude (changements d'équipe, pas de réunion du comité de suivi...)
  - Différences de points de vue d'acteurs de la population (CLI, association des citoyens du coin)
  - Interférence des autres acteurs institutionnels : organisation de la restitution des résultats

# Conclusions

- Aucun risque relatif statistiquement différent de 1 n'a été trouvé pour « tous cancers » et pour chacune des localisations étudiées, à l'exception du 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 2012 afin de confirmer ou d'infirmar l'excès de cancer du poumon chez l'homme**
  - **Essayant d'estimer la contribution du tabagisme comme facteur de confusion**
- Implication de la population s'est avérée probante mais nécessité de bien veiller
  - **Partage de l'expertise publique**
  - **D'être vigilant et attentif aux enjeux des acteurs (CLI vs citoyen du coin) et donc aux modalités de dialogue**



# 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.

## 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!**