

# ÉPIDÉMIOLOGIE ET EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES AUTOUR DES INCINÉRATEURS

RÉUNION PUBLIQUE, JANV. 2019

Y. GUILLOIS, SANTE PUBLIQUE FRANCE BRETAGNE

# OBJECTIF DE LA PRÉSENTATION



## SANTÉ PUBLIQUE FRANCE



- **Agence indépendante de santé publique sous la tutelle du Ministère de la Santé**
  - Pas d'avis sur le projet de Rennes Métropole
  - Intervention en réponse à une demande de l'Agence régionale de santé (ARS)

## OBJECTIF

- **Fournir aux riverains de l'Unité de valorisation énergétique (UVE) de Villejean des éléments permettant de dialoguer avec Rennes Métropole sur les questions sanitaires liées à l'UVE**
  - Eléments scientifiques relatifs aux enjeux sanitaires autour des incinérateurs
  - Regard critique / capable de propositions pertinentes

# LE PLAN DE LA PRÉSENTATION



**PARTIE 1 : ÉPIDÉMIOLOGIE ET SANTÉ-ENVIRONNEMENT**

**PARTIE 2 : LES INCINÉRATEURS**

**PARTIE 3 : AUTORISATION, MESURES COMPENSATOIRES ET SURVEILLANCE**

# **PARTIE 1**

## **ÉPIDÉMIOLOGIE ET SANTÉ ENVIRONNEMENT**

# QUELQUES ÉLÉMENTS DE DÉFINITION...



## WIKIPEDIA (30/12/2018)

- « L'épidémiologie est une discipline scientifique qui étudie les problèmes de santé dans les populations humaines, leur fréquence, leur distribution dans le temps et dans l'espace, ainsi que les facteurs influant sur la santé et les maladies de populations »
  - Epidémiologie descriptive : recensement et description des malades (« cas »)
  - Epidémiologie analytique : recherche des déterminants ou facteurs de risque

# SANTÉ ENVIRONNEMENT, LE DOMAINE DES RISQUES FAIBLES ?



## DEUX EXEMPLES HORS DU CHAMP DE LA SANTÉ-ENVIRONNEMENT

- **Tabagisme et cancer du poumon**
  - Richard Doll et Bradford Hill (1956)
  - Suivi de 40 701 médecins
  - Risque Relatif (RR)  $\approx 20$  entre gros fumeurs et non fumeurs
- **Une Tiac dans un restaurant d'entreprise breton**
  - SpFrance Bretagne (2016)
  - 647 repas servis
  - RR  $\approx 6,7$  [4,6 – 10,0] lié à la consommation d'un colombo de porc

# LE DOMAINE DES RISQUES FAIBLES ?

## DANS LE CHAMP DE LA SANTÉ-ENVIRONNEMENT

- **Expositions chroniques à la pollution atmosphérique et mortalité toutes causes**
  - C.A. Pope (2002)
  - $\approx 500\,000$  adultes
  - $RR \approx 1,06$  [1,02-1,11] pour une augmentation des  $PM_{2,5}$  de  $10\,\mu g/m^3$
- **$1 < RR < 2$** 
  - Sous produits de chloration des eaux de consommation et cancer de la vessie
  - Métaux (Cd, Pb, Hg) et néphropathies
  - Tabagisme passif et pathologies respiratoires / cancers du poumon
  - ...

**SE : Risques faibles l'impact sanitaire peut être +++**

## DES DIFFICULTÉS SPÉCIFIQUES

- **Evaluation des expositions**
  - Multi-produits, multi-voies, multi-risques
  - Latences longues entre exposition et effets sanitaires
  - Fenêtre d'exposition à risque
- **Pathologies**
  - Plurifactorielles
  - Qui peuvent être « rares »
- **Risques (RR) faibles**
- **Méthodes épidémiologiques**
  - Travailler sur de grandes populations
    - Etudes multicentriques (Ex : PSAS, 20 villes) / Méta-analyses
  - Format d'études adaptés
    - Limites dans l'analyse de la causalité
  - Résultats sensibles aux erreurs (biais)



## **PARTIE 2**

# **LES INCINÉRATEURS**

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE

## IMPACT DES REJETS PASSÉS DES INCINÉRATEURS ?

- **1- UIOM isolée avec un impact environnemental fort**
  - Gilly-sur-Isère (Albertville): forte contamination de l'environnement par les dioxines
    - Regroupement de cancers autour de l'incinérateur mis en service en 1971
    - Population riveraine limitée : 48 000 habitants
    - Milieu rural, consommations alimentaires de produits locaux
    - Fermeture de l'incinérateur en 2001 : abattage du bétail, retrait des produits alimentaires et foin
  - Trois études épidémiologiques : dosage de marqueurs biologiques (lait maternel entre mars 2003 et mars 2006), étude d'incidence des cancers (1994-2002), étude de mortalité par cancer (1968-1982 puis 1983-1999). Pas d'effet observable de l'incinérateur.

Un contexte plus « favorable » qu'à Villejean pour observer des effets sanitaires par une approche épidémiologique +++

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE



## IMPACT DES REJETS PASSÉS DES INCINÉRATEURS ?

- **1-UIOM isolée avec un impact environnemental fort**
  - Gilly-sur-Isère (Albertville)
  - Une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS)
    - Une démarche conceptualisée aux Etats-Unis à l'aube des années 80 (4 étapes)
    - L'EQRS est « l'utilisation de faits [scientifiques] pour définir les effets sur la santé d'une exposition d'individus ou de populations à des matériaux ou à des situations dangereuses » ( US National Research Council, 1983)

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE

## Recherche

**Observation /  
Expérimentation**  
*(effets défavorables sur la  
santé liées à des expositions)*

**Extrapolations**  
*(des hautes aux faibles doses  
et de l'animal à l'homme)*

**Mesures de terrain**  
*(estimation des expositions et  
caractérisation des  
populations)*

## EVALUATION DES RISQUES

**Identification des  
Dangers**  
*(Effet défavorable)*

**Relation Dose –  
Effet**  
*(Relation entre la dose et  
le risque)*

**Evaluation de  
l'exposition**  
*(Expositions mesurées ou  
estimées)*

**Caractérisation  
des risques**  
*(incidence des effets  
défavorables dans  
une population  
donnée )*

## GESTION DES RISQUES

**Différents choix  
réglementaires et  
techniques**

**Evaluation des  
conséquences des choix**  
*(politiques, sociales,  
économiques, sanitaires)*

**Décisions et actions**

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE



## IMPACT DES REJETS PASSÉS DES INCINÉRATEURS ?

- **1-UIOM isolée avec un impact environnemental fort**
  - Gilly-sur-Isère (Albertville), EQRS
  - 1971-1985
    - Inhalation de Cadmium sur une zone restreinte de 4 Km<sup>2</sup> (VG OMS)
  - 1985-2001
    - Ingestion de dioxines (Dose tolérable OMS)
  - Après 2001
    - Absence de risques sanitaires liés à la contamination résiduelle de l'environnement

Des effets sanitaires « inacceptables » peuvent être inobservables par l'épidémiologie dans des populations de petite taille +++

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE

## IMPACT DES REJETS PASSÉS DES INCINÉRATEURS ?

- **2- Etude d'incidence des cancers**

- Etude épidémiologique de type écologique géographique
- Populations de 4 départements (Isère, Haut-Rhin, Bas-Rhin, et le Tarn)
  - Incidence des cancers chez l'adulte (tous cancers et localisations spécifiques) sur la période 1990-1999 estimée à l'échelle de l'IRIS (Insee, découpage infra-communal)
  - Exposées à 16 UIOM fonctionnant entre 1972 et 1990
  - Exposition évaluée à l'échelle de l'IRIS par modélisation
  - Période d'exposition : 10 années à partir de la mise en service de l'incinérateur (période réduite à 5 ans pour les hémopathies malignes)
  - RR calculés entre les zones avec une forte exposition (P90) et les zones avec une faible exposition (P10)

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE

## IMPACT DES REJETS PASSÉS DES INCINÉRATEURS ?

### • 2- Etude d'incidence des cancers - Résultats

- Lien chez les 2 sexes confondus :
  - Lymphomes malins non hodgkiniens :  $RR=1,12$  [1,00-1,25]
- Lien chez la femme :
  - Toutes localisations confondues :  $RR=1,06$  [1,03-1,05]
  - Cancers du sein :  $RR=1,09$  [1,01-1,18]
  - Lymphomes malins non hodgkiniens :  $RR=1,18$  [1,01-1,38]
- Lien chez l'homme :
  - Myélomes multiples :  $RR=1,23$  [1,00-1,52]
- Causalité non établie (format de l'étude)

**16 UIOM et des conditions d'exposition pénalisantes pour observer des associations statistiques.**

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE



## IMPACT DES REJETS PASSÉS ET ACTUELS DES INCINÉRATEURS ?

- 3- Etude d'imprégnation par les dioxines des populations résidant à proximité d'usines d'incinération des ordures ménagères - 2005
  - Dosage de marqueurs biologiques d'exposition chez des adultes (30 à 65 ans)
    - Sang (dioxines, furanes, plomb), urines (Cadmium)
    - Intérêt : détectables avant la survenue d'effets
  - Etude multicentrique avec 8 incinérateurs et 8 zones témoins
    - 4 Petites UIOM anciennes fortement polluantes par le passé
    - 2 Grosses UIOM anciennes fortement ou moyennement polluantes par le passé
    - 2 Grosses UIOM récentes ayant respecté les normes en vigueur
    - Critères de sélection : environnement défavorable avec consommation ++ de graisses animales locales
    - Une zone témoin par UIOM éloignée (>20 Km) de toute source fixe émettrice de dioxines
    - Une UIOM bretonne : Pluzunet (22)



# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE



## IMPACT DES REJETS PASSÉS ET ACTUELS DES INCINÉRATEURS ?

- **3- Etude d'imprégnation des populations résidant à proximité d'usines d'incinération des ordures ménagères - 2005**
  - Participants
    - Echantillonnés à partir des listes électorales
    - Inclusion : avoir de 30 à 65 ans et résider 10 ans dans la zone de retombée du panache ou dans la zone témoin.
    - Exclusion : allaitement maternel au cours des 15 dernières années
  - Questionnaire en face à face
    - Informations sociodémographiques
    - Comportement alimentaire (consommation de productions locales)
    - Expositions professionnelles et environnementales
  - Dosage de dioxines, PCB, Pb (sang) et Cd (urines)

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE



## IMPACT DES REJETS PASSÉS ET ACTUELS DES INCINÉRATEURS ?

- **3- Etude d'imprégnation des populations résidant à proximité d'usines d'incinération des ordures ménagères - Résultats**
  - 1030 personnes retenues pour l'étude
  - Dioxines et PCB
    - Des valeurs similaires à celles observées dans d'autres pays européens. Plus forte imprégnation pour le site de Senneville-sur-Fécamp (consommation de produits de la Manche Est)
    - Imprégnation et UIOM : pas de différence entre les populations exposées et les populations témoins. Des différences dans 2 sous populations : agriculteurs consommateurs de produits locaux (graisses animales / végétaux) ; particuliers auto consommateurs de graisses
    - Imprégnation indépendamment des UIOM : âge, sexe, corpulence, fluctuation récente du poids, statut tabagique, CSP, et le département de résidence, utilisation d'un foyer ouvert ou poêle à bois, loisirs, le niveau d'urbanisation
    - Pas de rôle de l'exposition par inhalation

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE

## IMPACT DES REJETS PASSÉS ET ACTUELS DES INCINÉRATEURS ?

- **3- Etude d'imprégnation des populations résidant à proximité d'usines d'incinération des ordures ménagères - Résultats**
  - Plomb et cadmium
    - Des valeurs habituelles pour la population générale française
    - Imprégnation et UIOM : pas de différence entre les populations exposées et les populations témoins. Effet UIOM sur l'imprégnation saturnine des consommateurs réguliers de viande (bœuf, veau agneau), d'abats, et de produits laitiers ?
    - Facteurs influençant l'imprégnation Pb : âge, sexe, tabac, alcool, loisirs, habitat ancien, eau du robinet, consommations alimentaires régulières (produits laitiers, légumes aériens, crustacés, porc et charcuterie)
    - Facteurs influençant l'imprégnation Cd : âge, sexe, tabac, CSP, consommation alimentaire régulière de légumes aériens.
    - Pas de rôle de l'exposition par inhalation

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE



**BEH**

Bulletin  
épidémiologique  
hebdomadaire

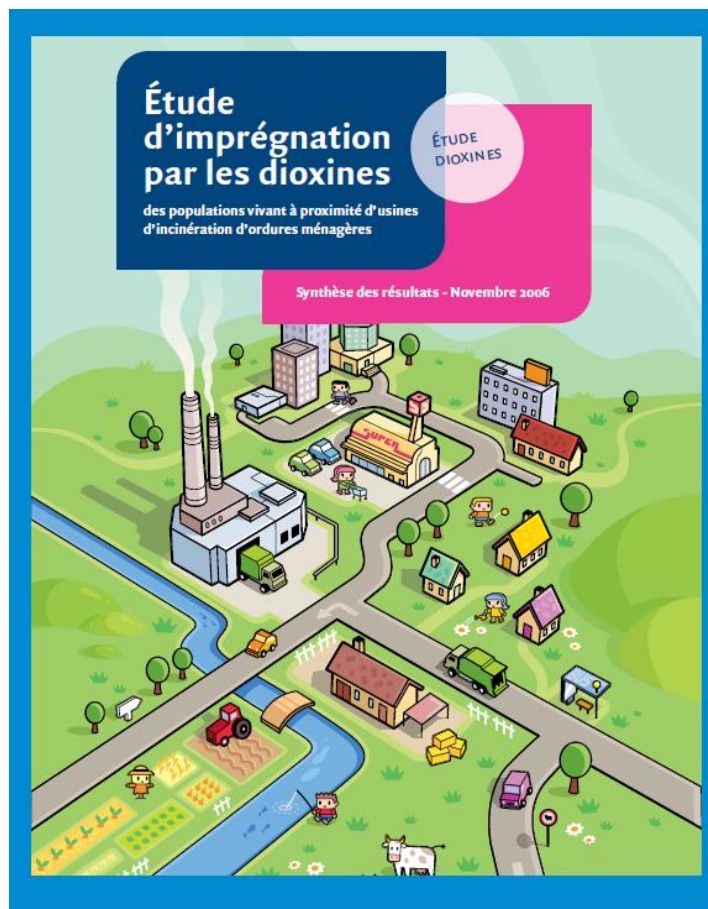


17 février 2009 / n° 7-8

**Numéro thématique - Incinération des ordures ménagères en France :  
effets sur la santé**

***Special issue - Health effects of solid waste incineration in France***

# LA QUESTION DES INCINÉRATEURS A SPFRANCE



## Incidence des cancers à proximité des usines d'incinération d'ordures ménagères

RÉSULTATS DÉFINITIFS

Exposition aux incinérateurs pendant les années 1970-1980

La France a eu largement recours à l'incinération pour éliminer les ordures ménagères. Les conditions d'exploitation et les valeurs limites d'émission de polluants dans l'atmosphère étaient, au cours des années 1970-1980, moins sévères que celles imposées aujourd'hui par la réglementation. Bien que le nombre d'usines d'incinération d'ordures ménagères et leurs rejets aient beaucoup diminué depuis 1990, une inquiétude s'est installée à propos de l'impact de ce type d'incinérateurs sur la santé des populations riveraines.

Des travaux scientifiques ont déjà montré, chez des travailleurs ou à la suite d'accidents industriels, l'existence d'un excès de risque de certains cancers associé à des expositions élevées aux composés chimiques émis par les incinérateurs : dioxines, métaux, hydrocarbures, etc.

Cependant, peu d'études ont concerné l'impact sanitaire d'une exposition, sur de longues périodes, aux rejets atmosphériques des incinérateurs. En France, des études conduites à Besançon ont montré un excès de risque de cancers du système lymphatique (lymphomes malins non hodgkiniens) et du tissu conjonctif (sarcomes des tissus mous) pour les populations voisines d'un incinérateur d'ordures ménagères.

En 2003, l'Institut de veille sanitaire (InVS) a lancé la réalisation d'une étude épidémiologique, financée dans le cadre du Plan cancer, pour évaluer le risque de cancer lié à l'exposition dans le passé aux fumées des incinérateurs d'ordures ménagères. Les résultats définitifs de ce travail sont présentés dans ce document.

## **PARTIE 3**

# **AUTORISATION, MESURES COMPENSATOIRES ET SURVEILLANCE**

PROPOSITIONS POUR LES RIVERAINS ET RENNES MÉROPOLE

# AUTORISATION ET DOSSIER ADMINISTRATIF



## AUTORISATION

- **Dossier administratif**

- Evaluation des effets sur la santé du projet de modernisation de l'UVE
  - Utiliser la démarche d'EQRS : choix de scénarii, utilisation de modèles (dispersion, d'évaluation des expositions), choix de VTR...

- **Proposition 1 (Rennes Métropole)**

- Associer les riverains à la démarche : choix du prestataire ? Construction de scénarii d'expositions ? Caractérisation intelligible des risques (ERI et Impact sanitaire) ?

- **Proposition 2 (Riverains)**

- Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact
  - Présentation de l'EQRS
  - Principes (transparence, cohérence)



## AUTORISATION

- **Proposition 3 (Rennes Métropole et son prestataire)**
  - A propos de la caractérisation intelligible des résultats...
  - Caractériser l'impact sanitaire attendu en nombre de cas de cancers. (*Exercice fait à Angers sur une période de 30 ans*).
    - Calcul d'un excès de risque individuel...



## MESURES COMPENSATOIRES

- **Santé**

- « Etat de bien-être physique, mental et social » (OMS)

- **EQRS**

- Evalue les risques sanitaires associés aux rejets de l'incinérateurs
- Existence d'autres expositions environnementales

- **Proposition 4 (Rennes Métropole et riverains)**

- Si le projet accroît l'impact actuel de l'UVE sur la santé des riverains, possibilité d'identifier des mesures compensatoires sur les autres expositions voire sur les autres déterminants de la santé.
- « Co-construction » des mesures compensatoires
  - Par exemple, urbanisme favorable à la santé : réduction de la circulation automobile, espaces-verts, développement des mobilités douces...

# SURVEILLER APRÈS AUTORISATION

## SURVEILLANCE

- **Surveillance environnementale**

- Une surveillance qui valide les choix de l'EQRS
- Une surveillance pour évaluer l'opportunité d'actualiser l'EQRS

- **Surveillance sanitaire (cancers)**

- Faisabilité
  - Registres nationaux pour l'enfant (tumeurs solides et hémopathies malignes)
  - Absence de registre national pour l'adultes
    - Données à l'échelle du département publiées en janvier 2019
    - Exploitation des bases médico-administratives selon une méthode validée à partir des registres départementaux (22 départements)
    - Analyses complexes et chronophages++
    - Pas d'estimation à une échelle infra-départementale mais futur projet
- Pas pertinent au regard des études SpFrance
- Interprétation
  - Absence d'excès ?
  - Présence d'un excès ? : Pas de causalité, excès attribuable à la distribution des maladies ou à des facteurs de risque

