

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

Pascal FABRE, Côme DANIAU, Sarah GORIA, Perrine de CROUY-CHANEL  
Pascal EMPEREUR-BISSONNET

## Contexte

- Recours important à l'incinération
- L'apparition de premiers arguments épidémiologiques
- Inquiétude sur l'impact sanitaire

## Objectif

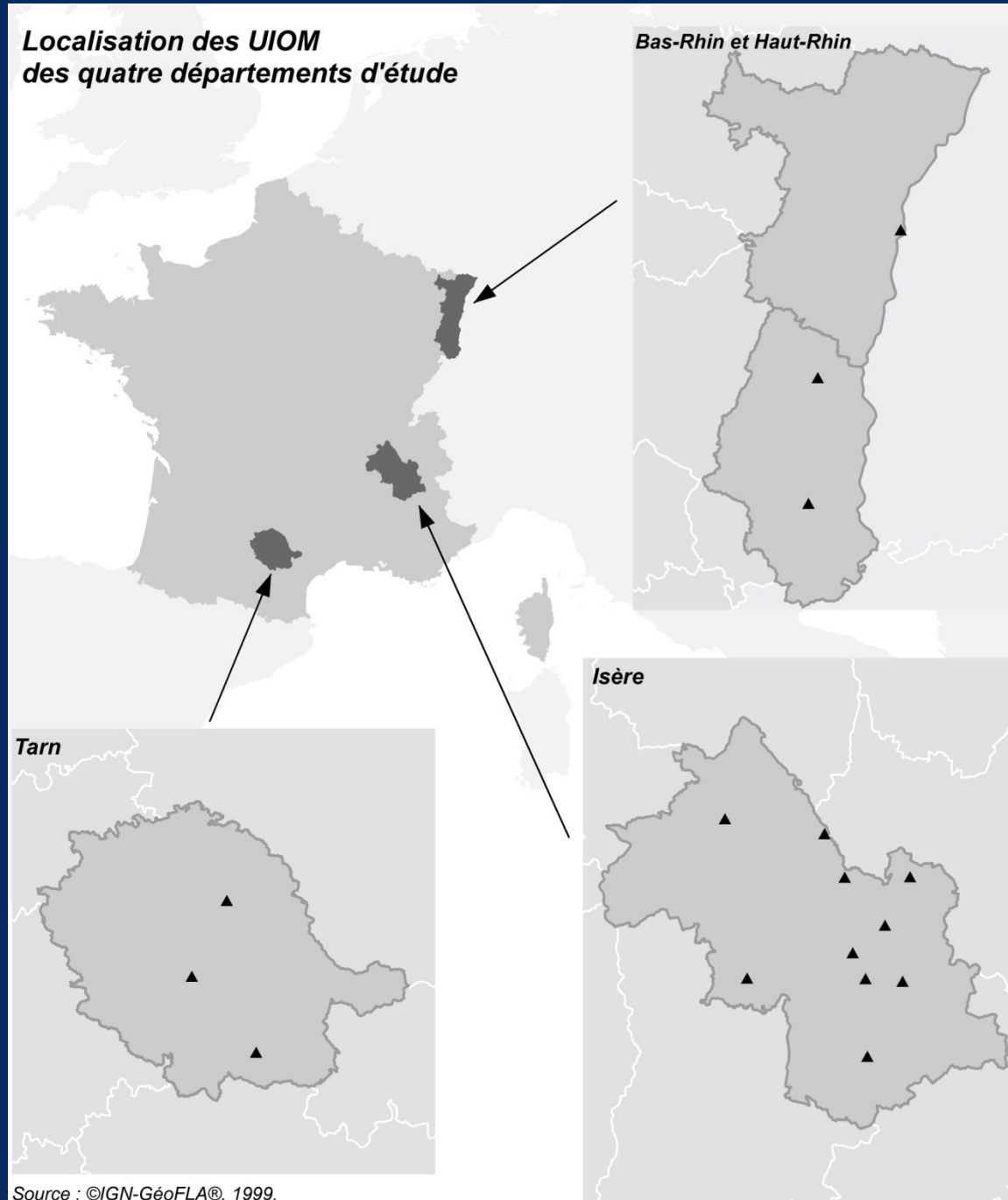
Etudier, à l'échelle nationale, la relation entre l'incidence des cancers chez l'adulte et l'exposition aux rejets atmosphériques des incinérateurs d'ordures ménagères

## Méthode (1) : Temps et espace

### Étude écologique

- Unité d'observation = IRIS (*îlots regroupés pour l'info. statistique*)
- Périodes d'étude :
  - Exposition : démarrage usine ➡ début période latence
  - Latence : 10 ans (leucémies 5 ans)
  - Incidence des cancers : 1990 - 1999
- Zone d'étude :
  - 4 départements : **Haut-Rhin, Bas-Rhin, Isère, Tarn**
  - 16 incinérateurs en fonctionnement

**Localisation des UIOM  
des quatre départements d'étude**



Source : ©IGN-GéoFLA®, 1999.

## Méthode (2) : Cancers étudiés

Cancers primitifs uniquement

**Sept localisations** ayant un lien suspecté avec incinérateurs :

- cancer du poumon
- cancer du foie
- lymphomes malins non hodgkiniens
- sarcomes des tissus mous
- leucémies (LA et LLC)
- cancer du sein
- vessie

**Plus une variable « toutes localisations »**

## Méthode (3) : Quantification de l'exposition

Estimation rétrospective des flux moyens (consensus d'experts)

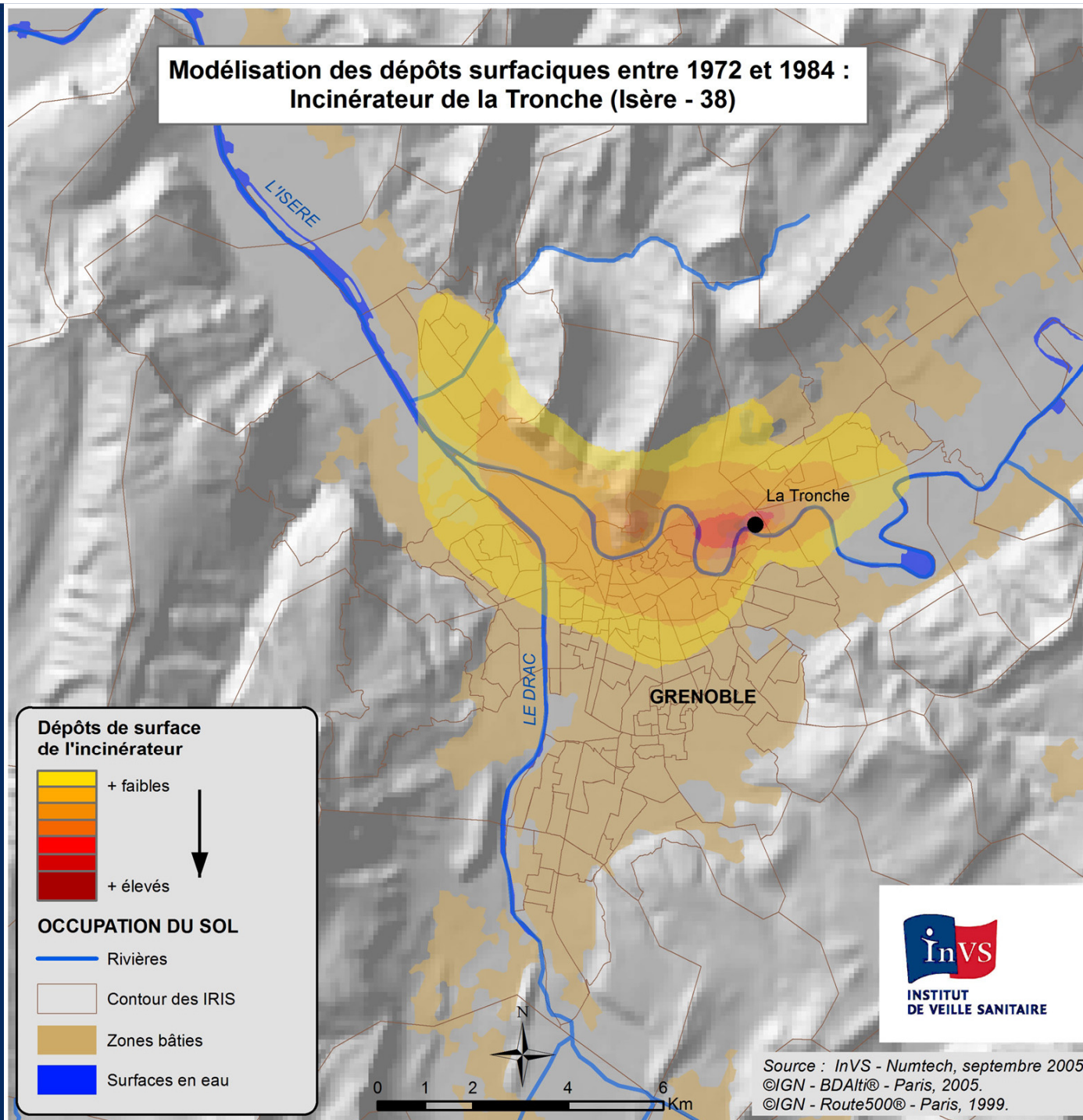
Modélisation de la dispersion et des dépôts au sol (ADMS 3)

Choix indicateur des polluants émis : mélange PCDD/PCDF/PCB

Description de l'exposition de chaque IRIS :

- médiane des valeurs modélisées
- fonction d'exposition (cumul et dégradation du polluant)
  - > moyenne des dépôts annuels accumulés
- valeur non nulle pour les IRIS hors champ

# Modélisation des dépôts surfaciques entre 1972 et 1984 : Incinérateur de la Tronche (Isère - 38)



## Méthode (4) : Facteurs de confusion par IRIS

- Densité de population (Insee 1990)
- Caractère urbain ou rural (Insee 1999)
- Niveau socio-économique (Insee 1990)
- Pollution atmosphérique routière NO<sub>2</sub> (Ademe / OMS II 2000)
- Pollution industrielle : nombre d'années-industries (Insee 1999)

## Méthode (5) : Traitement et analyse des données

### 1- Développement d'un système d'information géographique

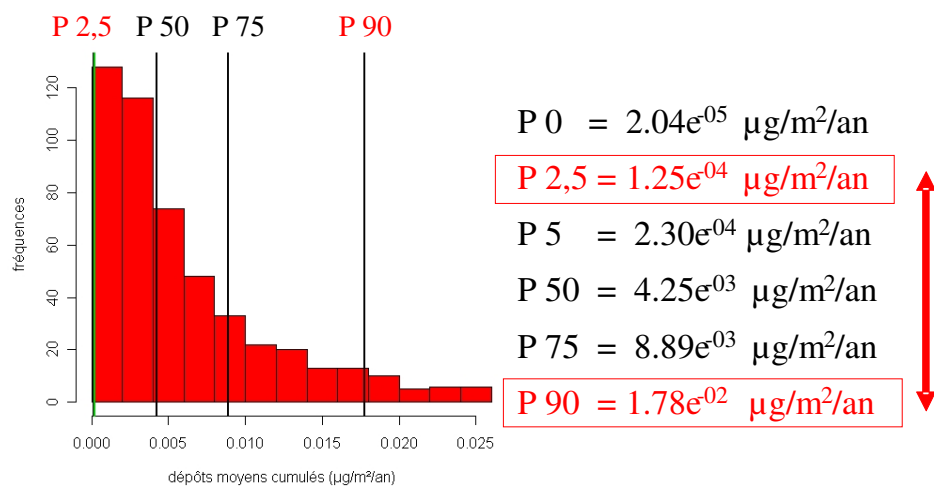
- ❖ Assigner aux IRIS des valeurs d'exposition aux rejets des UIOM et au facteur de confusion « pollution liée au trafic routier »
- ❖ Réaliser des représentations cartographiques

### 2- Analyse statistique

- ❖ Régression de Poisson : modèle additif généralisé (GAM)
- ❖ Modèle hiérarchique bayésien en cas de sur-dispersion poissonnienne (structurée spatialement ou non)

## Résultats (1) : Description des données

Distribution des IRIS dans les zones de modélisation



25 000 000 personnes-années

135 123 cas de cancer (90-99)

2 270 IRIS  
dont 23 % en zones modélisation

## Résultats (2) : Risques relatifs P90 / P2.5

Localisation / Sexe	RR	IC 95%	p- value	N
Sein / Femmes	1,09	[1,01 ; 1,18]	<0,05	18824
Tous cancers / Femmes	1,06	[1,01 ; 1,12]	<0,05	59076
LMNH / H+F	1,12	[1,00 ; 1,25]	<0,05	3974
LMNH / Femmes	1,18	[1,01 ; 1,38]	<0,05	1827
<i>Foie / H+F</i>	<i>1,16</i>	<i>[0,99 ; 1,37]</i>	<i>&lt;0,10</i>	<i>2784</i>
<i>STM / H+F</i>	<i>1,22</i>	<i>[0,98 ; 1,51]</i>	<i>&lt;0,10</i>	<i>655</i>
<i>Myélomes / H+F</i>	<i>1,16</i>	<i>[0,97 ; 1,40]</i>	<i>=0,10</i>	<i>1700</i>
Myélomes / Hommes	1,23	[1,00 ; 1,52]	=0,05	889

## Résultats (3) : Risques relatifs P90 / P2.5

Localisation / Sexe	RR	IC 95%	p- value	N
LMNH / Hommes	1,01	[0,87 ; 1,18]	>0,10	2147
Leuc. aiguës / H+F	1,04	[0,86 ; 1,25]	>0,10	1238
LLC / H+F	1,13	[0,91 ; 1,39]	>0,10	1262
Tous cancers / Hommes	1,03	[0,97 ; 1,09]	>0,10	76047
Poumon / Hommes	1,05	[0,95 ; 1,18]	>0,10	11363
Poumon / Femmes	1,11	[0,93 ; 1,33]	>0,10	1983
Vessie / Hommes	0,95	[0,84 ; 1,06]	>0,10	4114
<i>Vessie / Femmes</i>	<i>0,82</i>	<i>[0,66 ; 1,00]</i>	<i>&lt;0,10</i>	<i>997</i>

## Discussion (1)

### Validité interne

- Limites écologiques : effet global sous estimation des relations
  - Points forts : puissance, méthodes stat/analyse sens, cohérence
- Résultats valides

### Cohérence avec littérature – Interprétation

- LMNH, STM, foie
- Nouveau : sein, tous cancers, LMNH chez la femme

## Discussion (2)

### Causalité

- Ne peut pas être établie avec cette étude écologique
  - Mais des arguments la rendent plausible
- Reproduire résultats par études types et populations différents

### Portée des résultats

- Transposition des résultats hors zone d'étude : non
- Transposition des résultats à la période actuelle : non

## Recommandations

### Approfondir les connaissances épidémiologiques

#### Actions de santé publique

- Diffusion large des résultats
- Prévention primaire : trop tard
- Prévention secondaire : non justifiée

## Conclusion (1)

1 – Il existe un lien statistique entre la résidence sous un panache d'incinérateur dans les années 70-80 et l'augmentation du risque de certains cancers au cours de la décennie 90 :

- tous cancers et sein, chez la femme
- LMNH, pour les 2 sexes confondus et chez la femme
- myélomes multiples, chez l'homme

L'étude suggère également, pour les 2 sexes confondus, une relation avec les STM, les cancers du foie et les myélomes.

## Conclusion (2)

2 – L'étude apporte de nouveaux arguments solides et cohérents sur la relation entre l'incinération des OM et la santé publique

3 – Elle présente des limites qui réduisent la portée de ses résultats (notamment pas de transposition à la période actuelle) et, tout en la rendant plausible, elle ne peut pas démontrer la causalité

4 – L'étude confirme *a posteriori* l'utilité des mesures de réduction des émissions des UIOM : diminution attendue du risque de cancer (mais incertitude sur temps de latence...)

## Participants

**Cette étude a été réalisée par le Département santé environnement, InVS :**

Côme DANIAU (chargé de l'exposition), Jamel DAOUDI (moniteur d'étude),  
Béatrice de CLERCQ (technicienne d'étude), Perrine de CROUY-CHANEL (ingénieur SIG),  
Pascal EMPEREUR-BISSONNET (responsable scientifique), Adela PÁEZ puis Pascal FABRE  
(chargés d'étude), Sarah GORIA (statisticienne), Liliás LOUVET (ingénieur SIG).

**Ont contribué à l'étude :**

Les registres de cancer du Haut-Rhin, du Bas-Rhin, de l'Isère, du Tarn, et le Réseau des registres Francim.

**Comité scientifique :**

Pascal BRULA, Polden INSA – Lyon, Marc COLONNA et Guy LAUNOY, Francim,  
Sylvaine CORDIER Inserm U.435 - Université Rennes I, Hélène DESQUEYROUX, Ademe,  
Cédric DUBOUDIN, Nathalie BONVALOT et Sabrina PONTET, Afsset  
Martine LEDRANS et Florence SUZAN, InVS,  
Sylvia RICHARDSON, Département de santé publique - Imperial College, London,  
Jean-François VIEL, Faculté de médecine - Université de Besançon.

**Avec la collaboration de :**

M. CHIRON, Inrets, N. JEANNEE, Géovariance, Géocible, J. LE MOAL, InVS.