

# Restitution finale des principaux résultats des études de mortalité et morbidité bassin industriel de Lacq (64)



Santé publique France Nouvelle Aquitaine, Christine Castor  
Bureau CSS du 15 novembre 2021

- **2001 : étude épidémiologique de mortalité**
  - Comparaisons géographiques ( 3 zones, 1968-1998)
  - Mortalité toutes causes confondues inférieure à la mortalité régionale;
  - Mortalité par cancer et pour toutes causes confondues < 65 ans plus élevée dans la zone la plus proche du site
  - Etude écologique : pas de conclusion en terme de causalité
- **EQRS de zone, 2003 – 2007, mise à jour 2013-2016 (PRSE2)**
  - 9 substances « préoccupantes » au vu de l'interprétation des résultats
- **2015 : Référé de la cour des comptes gestion publique mutation industrielle de Lacq**
  - Mieux gérer la sécurité des sites industriels
  - Etude épidémiologique demandée au ministère de la santé (collectif d'élus, CP Orthez, Sepanso)
  - Épisode de symptômes investigué par SpFrance NA

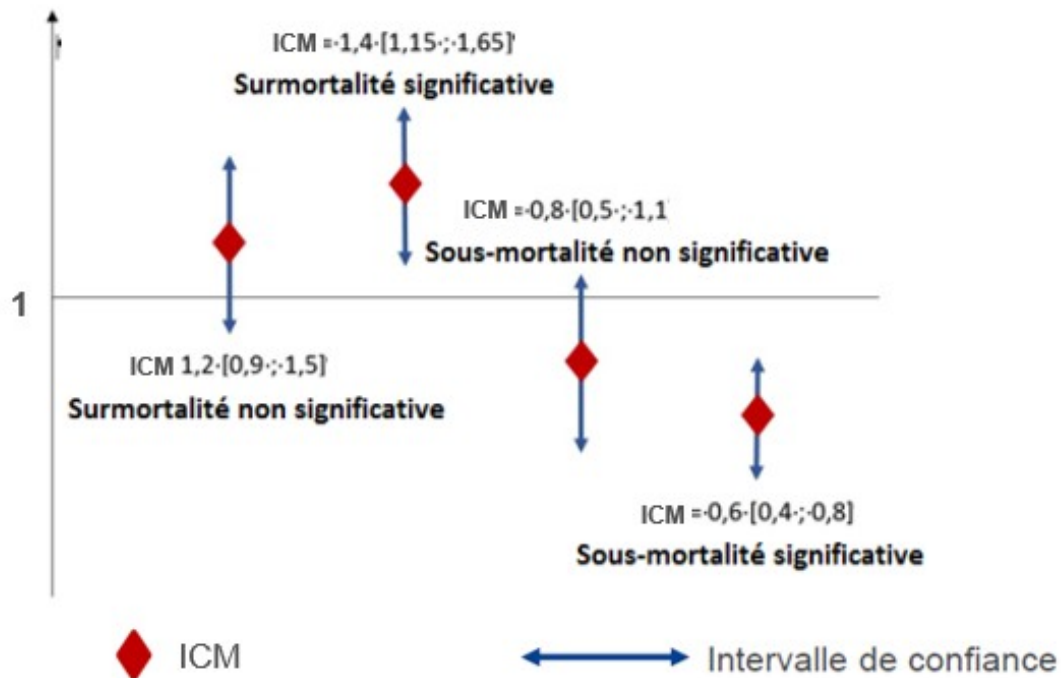
- **Octobre 2015 : Saisine de la Direction Générale de la Santé**
  - Pertinence de mettre en place une surveillance épidémiologique autour du bassin industriel de Lacq
- **Juillet 2016 : Réponse de Santé publique France**
  - Etude des attentes et du contexte local (2019)
  - **Etude de mortalité (2021)**
  - **Etude exploratoire de morbidité (2021)**
  - Etude participative sur la santé des riverains
- **Calendrier retardé**

# RESULTATS DE L'ETUDE DE MORTALITE

- **Comparer la mortalité toutes causes et causes spécifiques (en rapport avec expositions industrielles type Lacq) entre population résidant sur le bassin de Lacq et population plus à distance**
  - La mortalité de la population d'étude est-elle supérieure à la mortalité d'une population de référence non exposée à la ZI de Lacq ?
  - La mortalité dans les zones les plus exposées est-elle supérieure à celle des zones les moins exposées ?

- **ETUDE ÉCOLOGIQUE GEOGRAPHIQUE**
  - Travail sur des données agrégées et non individuelles
  - Agrégées à une échelle géographique (commune)
  - Selon le lieu de **résidence**
- **INDICE COMPARATIF DE MORTALITÉ (ICM)**
  - Comparaison d'une mortalité **observée** à une mortalité **attendue**
  - mortalité attendue déterminée à partir d'une population de référence : Aquitaine
  - Calcul des indices comparatifs de mortalité (ICM) stratifiés sur âge et sexe
  - Surmortalité si  $ICM > 1$  ET intervalle de confiance ne comprenant pas 1
  - Sous-mortalité si  $ICM < 1$  ET intervalle de confiance ne comprenant pas 1
  - Ex.  $ICM = 1,10 [1,01 ; 1,19]$  : excès significatif de mortalité de 10 % par rapport à l'attendu
  - Ex.  $ICM = 0,94 [0,91 ; 0,98]$  : sous-mortalité significative de 6 % par rapport à l'attendu
  - Ex,  $ICM = 1,04 [0,97 ; 1,12]$  : 95 % de chance que l'observé=l'attendu ( $O/A=1$ )

## VARIABILITÉ DU RISQUE : INTERVALLE DE CONFIANCE A 95%



- La « vraie valeur » de l'ICM a 95% de chances de se situer n'importe où dans l'intervalle.

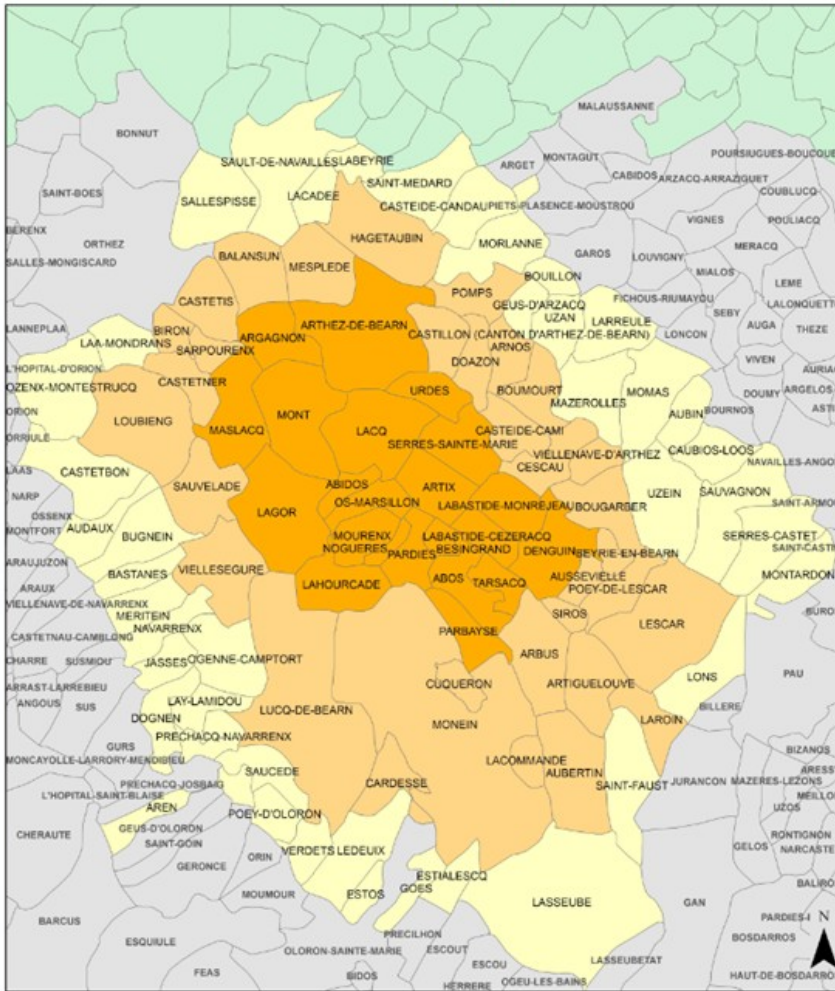
- **DEUX STRATÉGIES D'ANALYSE**

- Stratégie 1 : Extension de l'étude 2001 sur les mêmes zones géographiques
- Stratégie 2 : Redéfinition de la zone d'exposition pour tenir compte de l'évolution des émissions de polluants et prise en compte de facteurs de confusion écologiques (urbain/rural, indice de défavorisation, âge...)

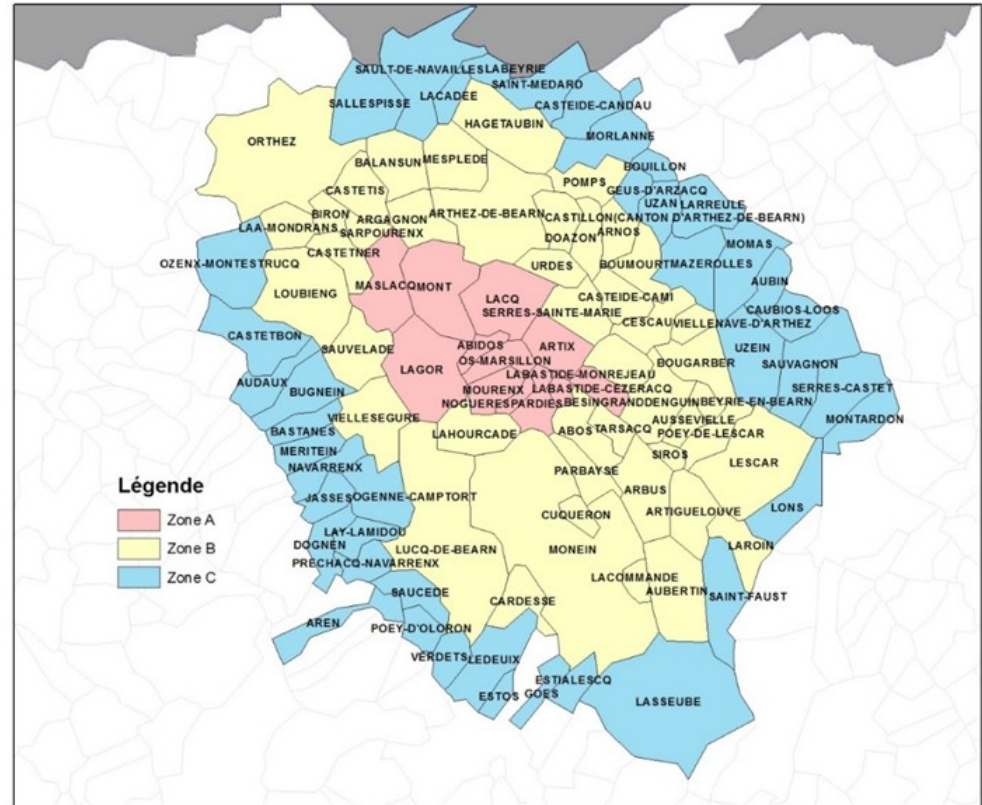
	Stratégie d'analyse n° 1	Stratégie d'analyse n° 2
Période d'étude	1968-2014	1999-2014
Population d'étude	74 288 résidents (98 communes)	98 101 résidents (99 communes)
Type d'analyse	Analyse brute (ICM, rapport de risque)	Analyse multivariée ajustée sur facteurs de confusion par régression de Poisson (ICM, rapport de risque)



# LES ZONES D'ÉTUDE



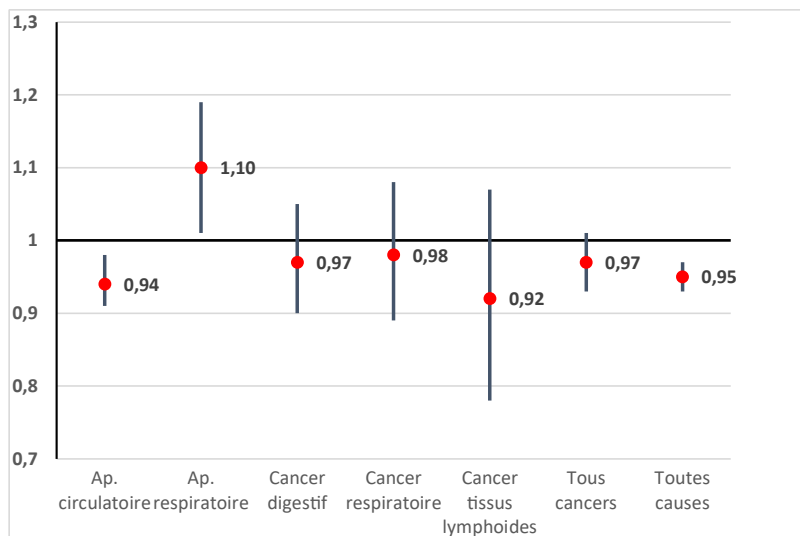
Stratégie d'analyse n°1



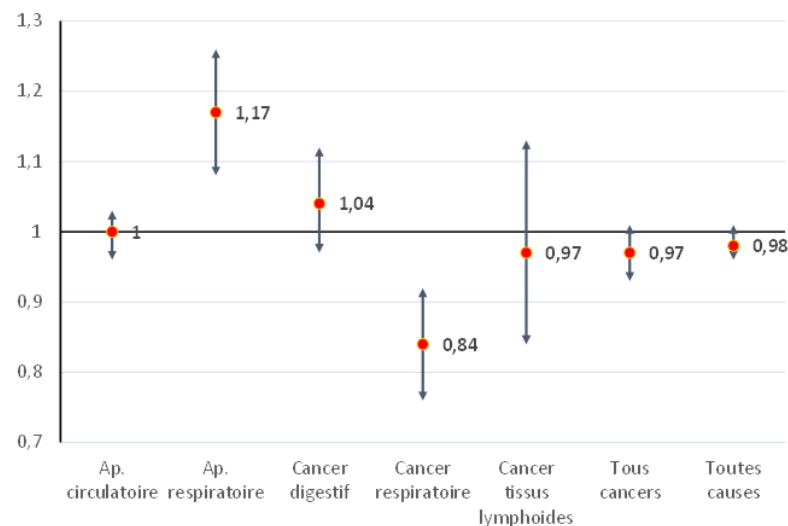
Stratégie d'analyse n°2

# LES RÉSULTATS STRATÉGIE 1 : ICM ZONES LACQ VS AQUITAINE 1968-2014

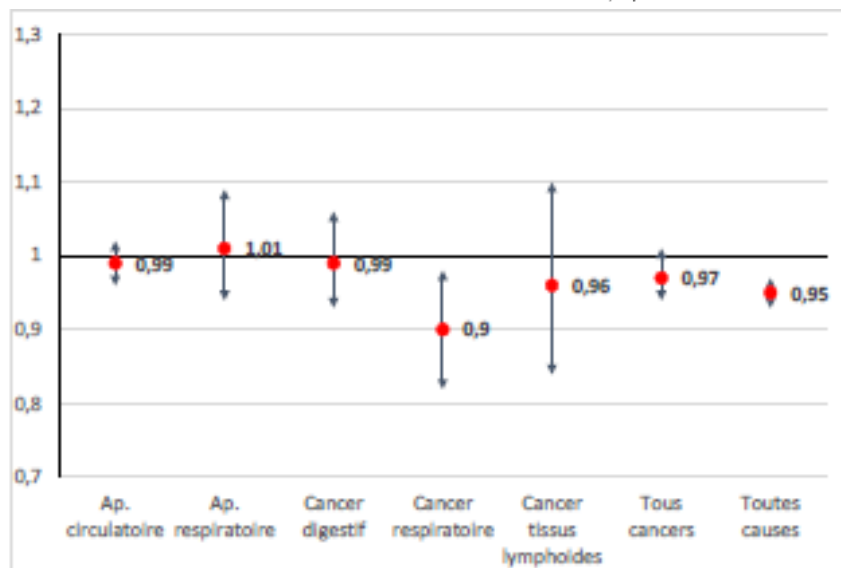
## Zone exposée



## Zone non exposée 1



## Zone non exposée 2



- PATHOLOGIES RESPIRATOIRES (HORS CANCERS)**

Tableau 4. ICM et Intervalle de confiance à 95% pour les causes de décès par pathologies non cancéreuses respiratoires entre zones d'exposition et la population de la région Aquitaine, pour les périodes 1968-1998 et 1999-2014, bassin Industriel de Lacq

Périodes.	Zone exposée		Zone non exposée 1		Zone non exposée 2	
	ICM	IC à 95%	ICM	IC à 95%	ICM	IC à 95%
1968-1998	1.15	[1.04-1.27]	1.15	[1.05-1.27]	1.01	[0.92-1.11]
1999-2014	1.02	[0.88-1.17]	1.20	[1.05-1.37]	1.02	[0.90-1.15]

# LES RÉSULTATS STRATÉGIE 1 : ICM + ET - 65 ANS

- MOINS DE 65 ANS

Causes	Zone exposée		Zone non exposée 1		Zone non exposée 2	
	ICM	IC à 95%	ICM	IC à 95%	ICM	IC à 95%
Ap. circulatoire	0.87	[0.78-0.96]	0.79	[0.71-0.88]	0.78	[0.70-0.86]
Ap. respiratoire	0.89	[0.67-1.15]	0.88	[0.67-1.15]	0.71	[0.53-0.92]
Cancer digestif	1.02	[0.88-1.17]	0.90	[0.77-1.04]	0.90	[0.78-1.03]
Cancer respiratoire	0.95	[0.81-1.10]	0.78	[0.67-0.91]	0.81	[0.70-0.93]
Cancer tissus lymphoïdes	0.89	[0.66-1.18]	0.73	[0.52-0.99]	0.81	[0.61-1.06]
Tous cancers	0.96	[0.89-1.03]	0.87	[0.80-0.93]	0.87	[0.82-0.93]
Toutes causes	0.89	[0.84-0.93]	0.80	[0.76-0.84]	0.77	[0.74-0.81]

- PLUS DE 65 ANS

Causes	Zone exposée		Zone non exposée 1		Zone non exposée 2	
	ICM	IC à 95%	ICM	IC à 95%	ICM	IC à 95%
Ap. circulatoire	0.95	[0.92-0.99]	1.03	[0.99-1.06]	1.02	[0.99-1.06]
Ap. respiratoire	1.13	[1.04-1.23]	1.20	[1.11-1.30]	1.05	[0.97-1.14]
Cancer digestif	0.96	[0.88-1.05]	1.09	[1.01-1.18]	1.03	[0.95-1.11]
Cancer respiratoire	1.00	[0.88-1.14]	0.88	[0.77-1.00]	0.97	[0.86-1.09]
Cancer tissus lymphoïdes	0.93	[0.77-1.11]	1.08	[0.90-1.27]	1.03	[0.88-1.20]
Tous cancers	0.97	[0.93-1.02]	1.02	[0.97-1.07]	1.02	[0.98-1.07]
Toutes causes	0.97	[0.95-0.99]	1.04	[1.01-1.06]	1.00	[0.97-1.02]

# LES RÉSULTATS STRATÉGIE 1 : MOINS DE 1 AN

	Zone A	Zone B	Zone C	p**
Nombre de décès < 1an entre 1968 et 2014	73	125	76	
Taux de mortalité < 1an pour 100 000 pa*	576,4	584,7	455,7	0,07
ICM Décès < 1an / taux ex-Aquitaine	1,00 [0,70- 1,38]	0,96 [0,75-1,20]	0,82 [0,61-1,07]	

\* Les personnes-années des moins de 1 an sont estimées à partir des personnes-années des [0-4ans], seules données disponibles

\*\* Seuil de significativité de la différence entre les taux de mortalité selon les zones d'exposition

- Pas d'excès de mortalité quelle que soit la zone

- **PATHOLOGIES RESPIRATOIRES HORS CANCERS**

Population	Zone exposée vs non exposée 1		Zone exposée vs non exposée 2	
	RR	IC à 95%	RR	IC à 95%
Tous âges	0,94	[0,84-1,05]	1,09	[0,97 – 1,21]
Plus de 65 ans	0,94	[0,84-1,06]	1,07	[0,96-1,21]

➤ Pas de gradient d'exposition

## • RÉSULTATS AJUSTÉS SUR FACTEURS DE CONFUSION

Causes	Zone A		Zone B		Zone C	
	ICM	IC à 95%	ICM	IC à 95%	ICM	IC à 95%
Ap. circulatoire	1.00	[0.84-1.19]	1.14	[1.04-1.25]	1.06	[0.97-1.16]
Ap. respiratoire	0.88	[0.64-1.22]	1.21	[1.04-1.42]	1.08	[0.91-1.28]
Cancer digestif	0.99	[0.80-1.22]	1.10	[0.98-1.23]	1.07	[0.95-1.21]
Cancer respiratoire	0.84	[0.35-2.04]	1.37	[0.89-2.11]	0.87	[0.49-1.52]
Cancer tissus lymphoïdes	0.70	[0.46-1.08]	1.15	[0.94-1.40]	1.02	[0.82-1.28]
Tous cancers	0.81	[0.72-0.93]	1.04	[0.97-1.11]	1.05	[0.98-1.13]
Toutes causes	0.90	[0.79-1.03]	1.05	[0.98-1.13]	1.01	[0.94-1.09]

- **PATHOLOGIES RESPIRATOIRES ET CIRCULATOIRES HORS CANCERS**

Causes	Zone A vs zone B		Zone A vs zone C	
	RR	IC à 95%	RR	IC à 95%
Ap. circulatoire	0,88	[0,72-1,06]	0,94	[0,77-1,15]
Ap. respiratoire	0,73	[0,51-1,03]	0,82	[0,57-1,18]

➤ Pas de gradient d'exposition



***La mortalité de la population d'étude est-elle supérieure à la mortalité d'une population de référence non exposée à la ZI de Lacq (population aquitaine) ?***

- Pas de surmortalité globale sur la zone la plus exposée
- Néanmoins, un excès de décès est **observé pour pathologies respiratoires et circulatoires (hors cancers) dans la zone d'exposition intermédiaire** malgré la prise en compte de facteurs de confusion écologiques
- Sous-mortalité pour tous cancers dans la zone la plus exposée en prenant en compte les facteurs de confusion
- Pas de surmortalité toutes causes chez les moins de 1 an quelle que soit la cause

***La mortalité dans les zones les plus exposées est-elle supérieure à celle des zones les moins exposées ?***

- Non, pas de gradient observé

## ETUDE DESCRIPTIVE : DONNÉES AGRÉGÉES

- Pas de prise en compte de facteurs individuels
  - Comportements à risque (tabac, alcool...)
  - Exposition environnementale individuelle
  - Autre exposition environnementale
  - Exposition professionnelle
  - Déplacements
  - Durée de résidence et mobilité
- Des tiers facteurs peuvent être responsables de la mortalité dans les zones si leur répartition n'est pas « homogène »

## Y A-T-IL UNE RELATION CAUSALE ?

Au-delà de la non prise en compte de facteurs individuels, attribuer un effet à une cause nécessite de multiples facteurs à prendre en compte appelés critères de causalité :

- la temporalité : les décès doivent bien avoir lieu suite à l'exposition. Dans le cadre d'un site industriel cela signifie par exemple que les personnes décédées doivent être résidant dans la zone exposée depuis de nombreuses années si l'hypothèse est un effet de l'exposition ;
- le gradient d'exposition : c'est à dire que plus l'exposition supposée est forte et plus l'effet observé doit être fort ;
- la spécificité : il s'agit de montrer que l'effet observé est spécifique de l'exposition étudiée.

Les critères de causalité comprennent également la force de l'association (plus l'association est forte et plus elle est en faveur d'une relation causale), la reproductibilité des résultats obtenus dans d'autres situations équivalents, des preuves expérimentales, la plausibilité biologique...

**Tous ces critères ne sont pas indispensables mais certains sont nécessaires**

## EXPLORATION DU SIGNAL PATHOLOGIES RESPIRATOIRES ET CIRCULATOIRE

- Dans le cadre de l'étude de morbidité
- Et dans celle participative de santé des riverains

## RESULTATS DE L'ETUDE DE FAISABILITÉ DE LA MORBIDITÉ

## Etudier la faisabilité d'une étude de morbidité chez les résidents du bassin industriel de Lacq

- Surincidence de pathologies dans une zone exposée par rapport à une zone témoin (moins exposée) ?

### Plus concrètement

Identifier les pathologies d'intérêt (aigus et chroniques)

Identifier les indicateurs sanitaires disponibles

Analyser leur disponibilité, leurs caractéristiques et leurs limites

Identifier la population, la zone et la période d'étude

Identifier les limites de l'étude sur la base des indicateurs retenus

## Type d'étude

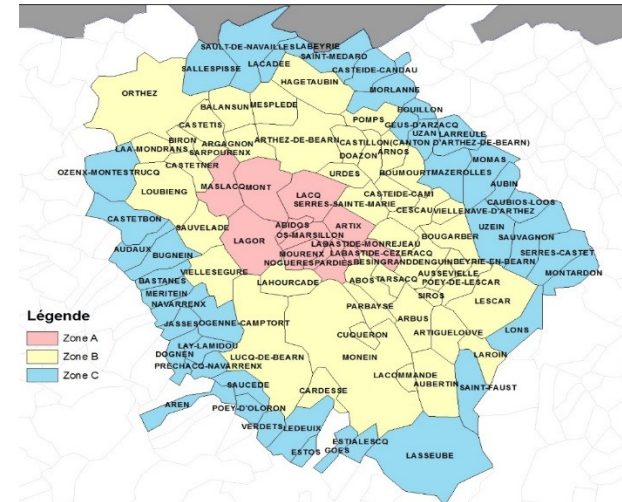
- Etude écologique
  - Données agrégées à la commune
  - Pas de recueil individualisé des données

## Zone d'étude

- Voir stratégie 2 étude de mortalité

## • Période d'étude

- A partir de 1999
- Dépendante de la disponibilité des données
- ≠ selon les types d'indicateurs sanitaires



# Identification des pathologies d'intérêt

- **Revue bibliographique (industries chimiques pétrochimiques et mixtes)**
- **Analyse toxicologique des substances préoccupantes de l'EQRS-Z 2016** (*Dioxyde de soufre, Oxyde d'éthylène, Benzène, Acétaldéhyde, Dichlorométhane, Acroléine, Cyanure d'hydrogène, Tétrachlorure de carbone, Acrylonitrile*)
- *Tenant compte de :*
  - Enquête auprès des professionnels de santé
  - Aspects santé issus de l'enquête de contexte local



## **CANCERS DE L'ENFANT**

### **•REGISTRES NATIONAUX DES CANCERS PÉDIATRIQUES**

- Exploration des données dans un but descriptif (pas d'analyse stat. sauf si excès)

## **PATHOLOGIES RESPIRATOIRES AIGÛES/ CHRONIQUES (1/2)**

### **•PASSAGES AUX URGENCES CH PAU ET ORTHEZ**

- indicateur global « pathologie respiratoire »

### **•HOSPITALISATIONS POUR MALADIES APPAREIL RESPIRATOIRE**

- Indicateurs toutes causes, asthme et BPCO
- **REMBOURSEMENTS DES MÉDICAMENTS**
- Syndrome obstructif voie aériennes à partir des données du SNDS
- **RECOURS À UN PNEUMOLOGUE (ADULTE)**

### **•PAI ASTHME DANS LES ÉCOLES**

## PATHOLOGIES CARDIO-VASCULAIRES DE L'ADULTE

- TAUX D'HOSPITALISATION MALADIE CARDIO-VASCULAIRE

## •DIABÈTE

- REMBOURSEMENTS DE MÉDICAMENTS
  - Diabète traité enfants/adultes

## PATHOLOGIES DE LA THYROÏDE

- REMBOURSEMENTS DE MÉDICAMENTS
  - Hyperthyroïdie enfant et adulte à **titre descriptif**

## MORBIDITÉ PÉRINATALE

- Sous réserve d'effectifs suffisants

- **Réalisation d'un protocole d'étude détaillé (fin 2021)**
- Stratégie d'analyse pour les indicateurs retenus :
  - Pathologies respiratoires, dont asthme enfants et adultes
  - Certaines pathologies cardio-vasculaires (circulatoires) adultes
  - Diabète traité adultes et enfants
- **Réalisation de l'étude (2022)**
  - Etude écologique (données agrégées à la commune)
  - Cf. limites de ce type d'étude
  - Limites de certains indicateurs
- **Exploration du signal de l'étude de mortalité**
  - Pathologies respiratoires et circulatoires
- **Pourra être complétée par l'étude participative de santé**
  - Symptômes ne donnant pas recours au système de soin
  - Facteurs individuels (tabac, alcool, activité professionnelle..)

**Merci de votre attention**