

VEILLE ET
SURVEILLANCE
RÉGIONALE

NOVEMBRE 2021

ÉTUDES ET ENQUÊTES

FAISABILITÉ D'UNE ÉTUDE DE
MORBIDITÉ AUTOUR DU BASSIN
INDUSTRIEL DE LACQ
(PYRÉNÉES-ATLANTIQUES)

RÉGION
NOUVELLE-AQUITAINE

Résumé

Faisabilité d'une étude de morbidité autour du bassin industriel de Lacq (Pyrénées-Atlantiques)

Le bassin industriel de Lacq (Pyrénées-Atlantiques) rassemble depuis soixante ans de nombreuses activités chimiques et pétrochimiques. En réponse à une saisine d'octobre 2015 du ministère chargé de la santé concernant l'opportunité d'une surveillance épidémiologique et l'évaluation de l'impact sanitaire du site sur les populations riveraines, Santé publique France a mis en place plusieurs études, dont une étude exploratoire de morbidité présentée dans ce rapport. Cette dernière a pour objectif d'évaluer la faisabilité d'une étude de morbidité au niveau des populations résidentes sur le bassin industriel de Lacq et en particulier d'identifier les pathologies d'intérêt et les sources de données permettant leur étude.

Les pathologies d'intérêt à inclure dans l'étude de morbidité ont été identifiées suite à la réalisation :

- d'une revue de la littérature d'études de morbi-mortalité de sites industriels chimiques, pétrochimiques ou mixtes ;
- d'une analyse toxicologique des 9 substances d'intérêts identifiées lors d'une évaluation quantitative des risques sanitaires de zone réalisée préalablement.

Le choix des pathologies a été priorisé à l'issue d'une étude qualitative auprès des acteurs locaux et d'une étude mesurant la perception de sur-risque des différentes pathologies par les professionnels de santé locaux.

Pour chaque pathologie d'intérêt retenue, les indicateurs disponibles ont été identifiés ainsi que leur déclinaison spatio-temporelle et leurs limites (fiabilité, puissance nécessaire).

Sur les 62 articles étudiés, 42 mettaient en évidence des associations significatives entre les pathologies et l'exposition à des émissions industrielles du même type que le bassin industriel de Lacq et 8 substances sur 9 présentaient des effets délétères sur la santé. Parmi celles-ci, 2 sont classées cancérigène avéré.

Les pathologies respiratoires aiguës et chroniques chez l'adulte et l'enfant, dont l'asthme, pourront être étudiées à partir du système national des données de santé (hospitalisation, remboursements de médicaments) ainsi que certaines pathologies cardio-vasculaires et le diabète traité. La morbidité périnatale pourra être étudiée sous réserve d'effectifs suffisants. En l'absence actuelle de données spécifiques, certaines pathologies digestives ou du système nerveux ne pourront pas être étudiées. À partir des résultats de l'étude de faisabilité, un protocole détaillé d'étude de la morbidité dans la zone sera construit en concertation avec un comité d'experts. Il décrira la stratégie d'analyse pour chacune des pathologies sélectionnées.

Les analyses à venir permettront d'explorer un signal sanitaire sur cette zone sur un grand nombre de morbidités. En l'absence de registre, elles contribueront plus généralement à évaluer l'utilité des bases médico-administratives pour l'étude de l'impact sanitaire dans les investigations de sites et sols pollués. En complément de l'analyse des consommations de soins, une étude de santé déclarée sera mise en place pour caractériser la santé perçue de la population résidant dans le bassin de Lacq.

MOTS CLÉS : ÉTUDE DE MORBIDITÉ, ÉTUDE ÉCOLOGIQUE, ZONE INDUSTRIELLE

Citation suggérée : Castor C, Coquet S, Chatignoux É, Roudier C. *Faisabilité d'une étude de morbidité autour du bassin industriel de Lacq (Pyrénées-Atlantiques)*. Saint-Maurice : Santé publique France, 2021. 74 p. Disponible à partir de l'URL : www.santepubliquefrance.fr

ISSN : 2609-2174 - ISBN-NET : 979-10-289-0752-5 - RÉALISÉ PAR LA DIRECTION DE LA COMMUNICATION, SANTÉ PUBLIQUE FRANCE — DÉPÔT LÉGAL : NOVEMBRE 2021

Abstract

Feasibility of a morbidity survey for the Lacq industrial basin (Pyrénées-Atlantiques)

The Lacq industrial area (Pyrénées-Atlantiques) has been the site of numerous chemical and petrochemical activities over the past 60 years. Following a referral received from the Ministry of Health in October 2015 concerning the opportunity for epidemiological surveillance and an assessment of the site's health impact on the local population, Santé publique France has set up several studies, including the exploratory morbidity survey presented herein. This report aims to evaluate the feasibility of a morbidity survey among the populations living in the Lacq industrial basin and, in particular, to identify diseases of interest as well as the relevant sources of data for their study.

The diseases of interest to be included in the morbidity survey were identified following:

- a literature review of morbidity and mortality surveys conducted for industrial chemical, petrochemical or mixed sites;
- a toxicological analysis of the 9 substances of interest identified during a preliminary quantitative health risk assessment of the area.

The choice of pathologies was prioritised following a qualitative survey of local stakeholders and a survey measuring the perceived excess risk of the various pathologies by local health professionals.

For each disease of interest, the available indicators were identified, along with their spatial and temporal distribution and their limitations (reliability, power required).

Of the 62 articles studied, 42 showed significant associations between pathologies and exposure to industrial emissions similar to those of the Lacq industrial basin, and eight out of nine substances showed deleterious effects on health. Among these, two are classified as proven carcinogens.

Acute and chronic respiratory pathologies in adults and children, including asthma, along with certain cardiovascular pathologies and treated diabetes, could all be studied using data from the national health system (hospitalisation, medication reimbursements). Perinatal morbidity could also be studied, subject to sufficient numbers. Given the current lack of specific data, certain diseases of the digestive and nervous systems could not be studied. Based on the results of the feasibility assessment, a detailed protocol for studying morbidity in the area will be developed in consultation with a committee of experts. It will describe the analysis strategy for each of the selected diseases.

Future analyses will make it possible to explore a health signal in this area for a large number of diseases. In the absence of a register, they will contribute more generally to assessing the usefulness of medico-administrative databases for studying health impact in the investigation of polluted sites and soils. As a complement to the analysis of health care consumption, a declarative health study will be set up to characterise the perceived health of the population living in the Lacq basin.

KEYWORDS: MORTALITY SURVEY, ECOLOGICAL STUDY, INDUSTRIAL ZONE

Équipe Projet

Christine Castor (Santé publique France Nouvelle-Aquitaine, cellule régionale)

Sandrine Coquet (Santé publique France Nouvelle-Aquitaine, cellule régionale)

Édouard Chatignoux (Direction appui, traitement et analyse des données, Santé publique France)

Candice Roudier (Direction santé environnement travail, Santé publique France)

Personnes ayant contribué à l'étude

Philippe Germonneau (Santé publique France Nouvelle-Aquitaine, cellule régionale)

Marie-Christine Delmas, Valérie Olié, Amélie Gabet (Unité cardio-métabolique, Direction des maladies non transmissibles et traumatismes, Santé publique France)

Maria Eugénia Gomes Do Epirito Santo (Unité pathologies, populations et traumatismes, Direction des maladies non transmissibles et traumatismes, Santé publique France)

Annabel Rigou (Direction santé environnement travail, Santé publique France)

Hadrien Sentenac (Santé publique France Nouvelle-Aquitaine, cellule régionale)

Relecture

Stéphanie Goujon (Inserm UMR 1153 EPICEA, épidémiologie des cancers de l'enfant et de l'adolescent)

Jean-Pierre Ferley (ORS Nouvelle-Aquitaine)

Stéphanie Vandentorren (Santé publique France Nouvelle-Aquitaine, cellule régionale)

Franck Golliot, Anne Laporte (Direction des régions, Santé publique France)

Sébastien Denys (Direction santé environnement travail, Santé publique France)

Sommaire

Résumé.....	1
Abstract.....	2
Équipe Projet, personnes ayant contribué à l'étude :.....	3
1. Contexte et justification de l'étude.....	6
2. Objectifs	9
3. Matériels et méthodes	10
3.1 Zone et période d'étude.....	10
3.1.1 Zone d'étude.....	10
3.1.2 Période d'étude.....	11
3.2 Identification des indicateurs à prendre en compte.....	11
3.2.1 Identification des pathologies d'intérêt	12
3.2.2 Données sociodémographiques.....	13
3.2.3 Facteurs potentiels de confusion.....	14
3.2.4 Recours à l'offre de soins.....	14
3.3 Description des indicateurs sanitaires	14
3.4 Calcul de puissance	14
3.5 Sélection des indicateurs sanitaires d'intérêt.....	15
4. Résultats	16
4.1. Données nécessaires.....	16
4.1.1 Revue de la littérature.....	16
4.1.2 Données toxicologiques des substances d'intérêt sanitaires identifiées dans l'ERS-Z 2015 ...	26
4.1.3 Enquête auprès des médecins et analyse du contexte local	28
4.1.4 Synthèse des pathologies d'intérêt	28
4.1.5 Données sociodémographiques.....	30
4.1.6 Facteurs potentiels de confusion.....	30
4.1.7 Données de recours aux soins.....	30
4.2. Description des indicateurs sanitaires identifiés	33
4.2.1 Cancers	34
4.2.2. Autres pathologies chroniques et aiguës (hors cancers)	36
4.3. Puissance statistique.....	43
5. Conclusions et perspectives	45
6. Ressources bibliographiques.....	49

7. Annexes.....	55
Annexe 1. Saisine de la Direction générale de la santé, octobre 2015	55
Annexe 2. Classement des communes selon 3 sources d'information, modèle 2	57
Annexe 3. Enquête auprès des professionnels de santé a proximité du bassin industriel de Lacq 60	
Annexe 4. Synthèse des articles non retenus (résultats non significatifs) dans le cadre de la revue bibliographique concernant les études sur les cancers.....	64
Annexe 5. Synthèse des articles non retenus (résultats non significatifs) dans le cadre de la revue bibliographique concernant les études sur les pathologies aiguës ou chroniques (hors cancer)....	66
Annexe 6. Résultats de l'enquête réalisée auprès des professionnels de santé dans le cadre de l'étude exploratoire de morbidité	67
Caractéristiques des médecins interrogés	67
Particularités observées par les professionnels de santé au sein de leur patientèle	67
Interrogations des patients concernant le bassin industriel	68
Caractéristiques générales des patients	68
Attentes des médecins	69
Annexe 7. Comparaison des pourcentages de passages aux urgences selon la commune, Oscour® CH Pau et CH Orthez, 2016	70
Annexe 8. Principaux indicateurs de prévalence et incidence des cancers et des autres maladies chroniques ou aiguës retenus pour le calcul de puissance	71
Cancers adultes projection de l'incidence par cancer en France métropolitaine en 2017 (tumeurs solides) [75]	71
Hémopathie malignes (registre de la Gironde) incluant les cas pédiatriques [76].....	72
Cancers de l'enfant.....	72
Pathologies hors cancers.....	72

Dans le cadre du Plan régional de la qualité de l'air, ce site a fait l'objet d'une étude épidémiologique en 2001, sous la forme d'une étude exploratoire basée sur des comparaisons géographiques des taux de mortalité, réalisée par le laboratoire santé, travail, environnement de l'université de Bordeaux en 2001 [1]. Cette étude épidémiologique portant sur la période de 1968 à 1998 mettait en évidence une surmortalité dans la zone à proximité du complexe industriel vis-à-vis des zones témoins plus distantes, chez les personnes âgées de moins de 65 ans pour toutes causes confondues de décès et de décès par cancer. Ainsi, cette étude concluait que « ces résultats ne permettaient toutefois pas de conclure en terme de causalité par rapport aux émissions de polluants. Ils constituent une hypothèse que sous-tendent des arguments toxicologiques et épidémiologiques. Ils évoquent l'hypothèse d'un possible impact de l'activité industrielle développée dans la zone de Lacq sur la population résidant à proximité du site. Cependant pour confirmer ou infirmer cette hypothèse des travaux ou études complémentaires seraient nécessaires ».

Cette approche épidémiologique a été complétée par une évaluation des risques sanitaires de zone (ERS-Z), débutée en 2003 et dont les résultats ont été finalisés en 2007 [2]. L'objectif de cette ERS-Z était de quantifier l'impact sanitaire des rejets atmosphériques des installations industrielles. L'actualisation de cette étude a été inscrite dans le deuxième Plan régional santé environnement (PRSE 2) 2009-2013 ; elle a débuté en 2013 et a été finalisée en 2016 [3].

En janvier 2015, la Cour des comptes a établi un référé sur la gestion publique de la mutation industrielle de Lacq incluant notamment des observations concernant la sécurité sanitaire des sites industriels. Ce référé, ainsi que les réponses des ministères de la santé et de l'environnement, ont été publiés en avril 2015. Ces éléments ont été repris par la presse nationale et locale. En outre, un collectif d'élus, ainsi que le Conseil presbytéral d'Orthez ont écrit à la ministre de la santé pour demander la mise en place « d'une étude épidémiologique indépendante autour du bassin de Lacq ». Cette demande a également été exprimée localement par la Société pour l'étude, la protection et l'aménagement de la nature dans le Sud-Ouest (Sepanso), une association de protection de la nature ; un dépliant a été distribué [4] à diverses occasions et une pétition a recueilli 671 signatures.

Par ailleurs, fin juillet 2015, l'Agence régionale de santé (ARS) de Nouvelle-Aquitaine a saisi Santé publique France en région Nouvelle-Aquitaine pour évaluer et caractériser les symptômes ressentis par des riverains de la zone industrielle (ZI) de Lacq se plaignant d'odeurs inhabituelles depuis un à deux ans et en recrudescence depuis juin 2015. Une enquête épidémiologique exploratoire a été mise en place pour répondre à cette sollicitation [5]. Les résultats de cette étude ont montré qu'il s'agissait le plus souvent de symptômes irritatifs affectant les sphères ORL, cutanée, ophtalmologique et respiratoire. Étaient également déclarés des symptômes généraux comme les céphalées et des symptômes digestifs à type de nausées et vomissements.

Les industriels, les élus, la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal), l'association de surveillance de la qualité de l'air régionale et l'ARS restent depuis lors fortement mobilisés concernant des risques sanitaires liés au site industriel de Lacq. Cet épisode de survenue d'odeurs inhabituelles a été très médiatisé par la presse locale qui évoquait notamment les nuisances et inquiétudes des populations liées aux émissions ainsi que le souhait que ce dossier soit géré avec davantage de transparence. Les articles de presse soulignaient également la mobilisation des industriels et services de l'État pour trouver l'origine des odeurs inhabituelles. En outre, l'association Sepanso a déposé une plainte pour mise en danger de la vie d'autrui et non déclaration d'incidents et au moins 25 plaintes individuelles ont été déposées. Une association de riverains, l'Association des riverains du site industriel de Lacq (Arsil), a été officiellement créée le 2 décembre 2015.

En octobre 2015, le ministère de la santé (Direction générale de la santé - DGS) a saisi Santé publique France sur l'opportunité et la faisabilité de mettre en place une surveillance épidémiologique autour du bassin de Lacq (Annexe 1).

En réponse à cette saisine, Santé publique France a annoncé le 1^{er} juillet 2016 la mise en place de trois études, en accord avec l'ARS et la DGS :

- une analyse des attentes et du contexte local ;
- une actualisation de l'étude géographique de mortalité ;
- une étude de faisabilité sur la morbidité.

L'étude de morbidité sera réalisée sur des données agrégées à l'échelle géographique la plus fine possible, selon la disponibilité des données, et aura pour objectif d'évaluer l'état de santé des riverains de la ZI de Lacq et d'évaluer l'incidence par rapport à une zone témoin (moins exposée). Elle s'intéressera aux manifestations sanitaires potentiellement associées au fait de résider autour des sites industriels, avec des effets sanitaires à court terme ou à long terme. Elle se basera sur des sources de données déjà existantes, telles que les registres de cancers ou les bases médico-administratives du Système national des données de santé (SNDS), dont le programme de médicalisation des systèmes d'informations (PMSI) hospitalier, les remboursements de médicaments ou les affections longue durée (ALD).

Le présent document constitue le rapport de faisabilité d'une étude de morbidité autour du bassin de Lacq afin d'évaluer la disponibilité et la pertinence d'indicateurs sanitaires inhérents à ce type d'étude.

Afin de mener à bien cette étude, l'équipe projet s'est appuyée sur :

- **un comité d'appui technique** commun aux deux études de mortalité et morbidité, chargé d'appuyer l'équipe projet plus particulièrement dans l'élaboration des protocoles d'étude et dans les modalités pratiques de la réalisation des études. Ce comité est extérieur à Santé publique France.
- **un comité d'interface**, commun aux trois études, permettant d'échanger en toute transparence des informations sur les avancées des différents travaux, d'assurer la communication entre les parties prenantes et la préparation à la communication externe. Ce comité d'interface, composé par des membres de l'administration, des collectivités territoriales, de riverains et associations, des salariés, des exploitants et de personnes qualifiées, est confié au bureau de la Commission de suivi du site (CSS) (2 membres par collège).

2. OBJECTIFS

Objectif principal

- Étudier la faisabilité d'une étude de morbidité au niveau des populations résidant sur le bassin industriel de Lacq

Objectifs spécifiques

- Identifier les pathologies d'intérêt (pour les effets aigus et chroniques) liés aux expositions non professionnelles à proximité de bassins industriels de type chimiques et pétrochimiques.
- Analyser la disponibilité et les caractéristiques (type, sources, limites, historique...) des indicateurs sanitaires d'intérêt
- Identifier la population, la zone et la période d'étude
- Identifier les indicateurs sociodémographiques à prendre en compte
- Identifier les limites de la mise en place d'une étude de morbidité sur la base des indicateurs retenus

3. MATÉRIELS ET MÉTHODES

3.1 Zone et période d'étude

3.1.1 Zone d'étude

Dans le cadre de l'étude de mortalité menée en parallèle sur le bassin industriel de Lacq, deux stratégies de zonage ont été utilisées. La première stratégie d'analyse a repris le découpage géographique de l'étude de 2001 et s'est intéressée aux données de mortalité sur la période allant de 1968 à 2014. La deuxième stratégie d'analyse s'est appuyée sur une révision des zones d'exposition prenant en compte les modifications d'implantation et de procédés industriels qui ont eu lieu depuis 2001 (localisation et hauteur des cheminées, nature des polluants émis, etc.). Celles-ci ont en effet conduit à des modifications d'émission et donc de l'exposition des populations ainsi que des résultats de modélisations atmosphériques à l'occasion des ERS-Z, en particulier de 2007. Dans ce dernier modèle, l'étude de mortalité s'est limitée aux données de 1999 à 2014 afin d'être en adéquation avec les données d'exposition de l'ERS-Z de 2007 (ERS Z complète, révisée partiellement en 2016).

Dans le cadre d'une étude de morbidité nous savons d'ores et déjà que nous ne disposerons pas d'un historique de données aussi important que celui de la mortalité. Ainsi, la zone d'étude sera identique à celle de la stratégie d'analyse n°2 de l'étude de mortalité afin que les analyses de morbidité soient le plus possible en adéquation avec les niveaux d'exposition sur cette période (début des années 2000).

Tout en préservant l'idée de disposer de 3 zones permettant l'analyse de tendances spatiales, les réflexions ont conduit à redéfinir ces dernières et à redistribuer les 98 communes de l'étude menée en 2001 selon un gradient à partir de 3 sources d'information :

- Le classement des communes (3 classes : fortement, moyennement et peu exposée) selon le « dire d'expert » (réunions de concertation associant le service santé-environnement de l'ARS, la Dreal, Santé publique France Nouvelle-Aquitaine, Atmo Nouvelle-Aquitaine) sur la connaissance du milieu, des émissions et des populations ;
- Le classement selon les calculs d'indice de risque issus de l'ERS Z de 2007¹ (estimation des excès de risques individuels (ERI) en 3 classes : ERI Moyen > 10^{-5} (fortement exposée), compris entre 10^{-5} et 10^{-6} (peu exposée), < 10^{-6} (faiblement exposée) ;
- Le classement des communes selon les travaux d'un groupe de travail de Santé publique France à partir d'une estimation moyenne des concentrations de 59 molécules issues de l'ERS-Z de 2007 (moyennement et fortement exposée : concentrations modélisées de 10 à 100 fois supérieures aux communes peu exposées) et la modélisation d'un polluant traceur dioxyde de soufre (SO₂) et benzène :
 - fortement exposée : [SO₂] > 50 µg/m³ et/ou [Benzène] > 2 µg/m³,
 - moyennement exposée : [SO₂] compris entre 2 et 50 µg/m³ et [Benzène] < 2 µg/m³
 - faiblement exposée : [SO₂] < 2 µg/m³ et [Benzène] < 2 µg/m³.

Le classement en 3 zones A, B, C, a été défini comme suit :

Zone A : communes de résidence les plus exposées

Ont été classées en zone A, toutes les communes classées parmi les plus exposées par au moins l'une des trois sources (12 communes).

Zone B : communes de résidence d'exposition intermédiaire

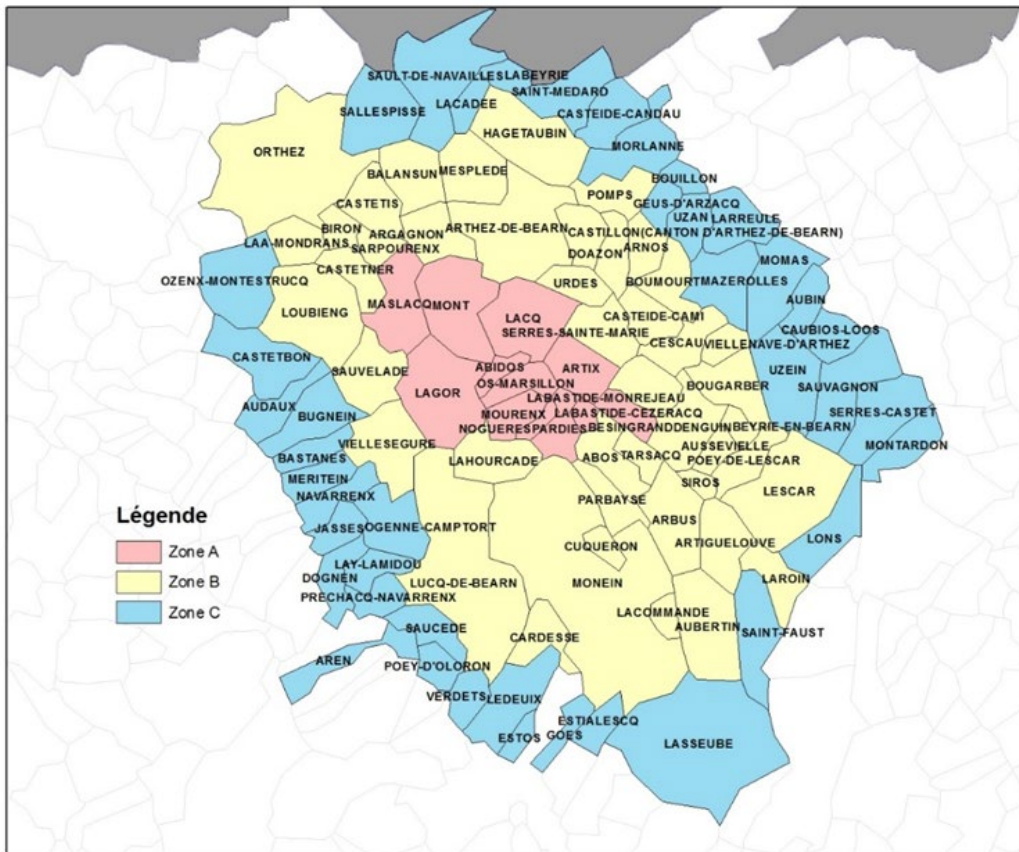
Ont été classées dans cette zone toutes les communes non classées parmi les plus exposées (Zone A) et pour lesquelles au moins une des sources donnait une estimation de l'exposition comme « moyennement exposée » (45 communes).

¹ Modélisations réalisées à partir du bilan des émissions mesurées en 2003.

Zone C : communes peu ou pas exposées aux activités industrielles du bassin de Lacq
 Ont été classées en zone C, toutes les communes qui sont considérées peu ou pas exposées par chacune des sources (42 communes).

Compte tenu des résultats de l'ERS Z 2007 (ERI) et de l'exposition au SO₂ affectant une partie de son territoire, la commune d'Orthez a été ajoutée à la liste des communes d'étude en zone B. Le classement des 99 communes est détaillé en Annexe 2. Les 99 communes ainsi regroupées comptaient un total de 102 603 habitants au recensement 2013. La cartographie de la zone d'étude est présentée en Figure 2.

Figure 2. Définition des zones d'études autour du bassin industriel de Lacq, 2019



3.1.2 Période d'étude

Celle-ci est liée à l'historique du site industriel dont l'activité a débuté dans les années cinquante mais sera essentiellement guidée par la disponibilité des données, probablement postérieure à 1990. En fonction des indicateurs sanitaires disponibles, les périodes pourront varier. Cette information sera présentée dans la partie résultats (description des indicateurs sanitaires identifiés, § 4.2).

3.2 Identification des indicateurs à prendre en compte

Dans le cadre de cette phase exploratoire, des indicateurs sanitaires portant sur des maladies potentiellement associées aux polluants émis par les grands bassins industriels, avec des effets sanitaires à court terme ou à plus long terme, ont été recherchés. Dans un second temps, ces indicateurs ont été analysés en termes notamment de disponibilité et de validité pour estimer une incidence ou une prévalence à l'échelle de la commune. Enfin, la puissance statistique a été calculée et utilisée comme un critère pour retenir ces indicateurs dans une étude locale de morbidité. En plus des indicateurs sociodémographiques et des facteurs de confusion potentiels, l'offre et les modalités de recours aux soins, dont l'attractivité des établissements de santé, ont été analysées afin de décrire les zones étudiées et de prendre en compte d'éventuelles disparités territoriales.

3.2.1 Identification des pathologies d'intérêt

Les pathologies d'intérêt ont été identifiées à partir de **quatre sources de données** :

- une revue bibliographique des études menées autour des bassins industriels ;
- l'étude de zone menée autour de la ZI de Lacq ;
- une enquête auprès des professionnels de santé ;
- l'étude qualitative d'analyse du contexte local de Lacq [6].

Néanmoins, les deux dernières études étant basées sur des données déclaratives, les principales pathologies d'intérêt à retenir dans les analyses sont issues des deux premières sources (les critères minimaux d'inclusion sont les suivants : au moins un article de la revue bibliographique établissant un lien avec la pathologie d'intérêt et une exposition à un site industriel et/ou au moins une substance avec un effet avéré de la revue toxicologique sur la pathologie d'intérêt) ; elles ont été priorisées en fonction des préoccupations locales. Les pathologies d'intérêt ne répondant pas aux critères précédents n'ont pas été retenues.

3.2.1.1 Revue bibliographique des pathologies liées aux polluants émis par les grands bassins industriels

Cette revue de la littérature s'est basée sur l'algorithme de recherche utilisé dans le cadre de la revue bibliographique réalisée par Santé publique France pour évaluer les impacts sanitaires de la pollution aérienne autour des bassins industriels [7] et de celui utilisé dans le cadre de la saisine nationale portant sur l'opportunité de mettre en place une surveillance sanitaire autour des bassins industriels. Cette revue bibliographique a été réalisée sur PubMed et Scopus à partir des mots clés suivants :

“industrial area” or “industrial areas” or “industrial plant” or “industrial plants” or “heavy industry” or “heavy industries” or “industrial site” or “industrial sites” or “industrial region” or “industrial regions” or “industrial facility” or “industrial facilities” or “industrial complexes” or “industrial complex” or “petrochemical complex” or “petrochemical complexes” or “industrialised area” or “industrialised areas” or “industrial settlement” or “industrial settlements”) and (residential or vicinity or vicinities or “living near” or “living close” or neighbouring or neighbourhood or residents).

Les critères d'exclusion suivants ont été appliqués :

- études ne portant pas sur des zones industrielles (études menées autour d'un seul site ou analyse par type d'industries ou type de zone rurale/urbaine/industrielle) ;
- études sans précision sur l'activité ou le nombre d'industries ;
- études portant sur les installations nucléaires ;
- études faisant suite à une exposition aiguë accidentelle ;
- études dont l'objectif est la modélisation prédictive de l'exposition.

En second lieu, n'ont été retenues, dans le cadre de l'étude de morbidité, que les études en rapport avec des grands sites industriels comprenant plusieurs installations émettrices de polluants, les sites industriels chimiques et pétrochimiques. Les sites industriels très spécifiques (papeterie, centrale thermique, cokerie, cimenterie...) n'ont pas été retenus dans cette revue car ils sont considérés comme non représentatifs de la situation du bassin industriel de Lacq. La sélection des articles a été complétée par la recherche d'articles récents non répertoriés. En revanche, la revue de la littérature ne s'est pas intéressée aux effets sanitaires relevant de la santé mentale, de la qualité de vie ou de symptômes non médicalisés (de type irritatif par exemple), plus en lien avec des problèmes de nuisances telles que le bruit, la pollution visuelle et les nuisances olfactives que peuvent engendrer la présence d'un site industriel à proximité du lieu de vie. Ceux-ci pourront être explorés dans le cadre d'une autre étude de type étude de santé déclarée.

Parmi les articles sélectionnés pour cette revue, ceux présentant des résultats statistiquement significatifs ont été décrits, les autres ont été synthétisés dans un paragraphe spécial.

3.2.1.2 Évaluation des risques sanitaires de zone

Les ERS-Z menées par Burgeap en 2007 et réactualisées en 2016 se sont appuyées sur les méthodologies d'évaluation des risques de l'Inéris. L'étude des risques sanitaires a porté uniquement sur les émissions atmosphériques des sources industrielles sans tenir compte des activités connexes. Seuls les polluants primaires ont été considérés. Le trafic routier, les émissions du secteur tertiaire, ainsi que les émissions urbaines, etc. à l'origine d'émissions de particules, de NOx, de benzène n'ont pas été retenus, selon la méthodologie des ERS suivie par Burgeap (3). Les substances ont été classées comme préoccupantes sur la base d'un quotient de danger (QD) pour les effets à seuil supérieurs à 1 ou d'un excès de risque individuel (ERI) pour les effets sans seuil proches de 10^{-5} (compris en 10^{-4} et 10^{-6}) ou quand les niveaux d'exposition de certaines substances dépassaient les valeurs guides ou les valeurs limites d'exposition professionnelles (VLEP). À l'issue des ERS-Z, aucune substance ne présentait de risque inacceptable ($QD > 1$ ou $ERI > 10^{-4}$) [3]. Au terme de l'évaluation des risques de l'ensemble de la ZI en 2007, cinq substances ont été jugées préoccupantes : le dioxyde de soufre, l'oxyde d'éthylène, le benzène, l'acétaldéhyde et le dichlorométhane. La mise à jour de l'évaluation en 2016 a fait état d'une réduction du flux d'émission comprise entre 99,8% et 74% pour quatre des cinq substances préoccupantes identifiées en 2007 (dioxyde de soufre, l'oxyde d'éthylène, acétaldéhyde, dichlorométhane). En revanche, pour le benzène le flux a été multiplié par 5. D'autre part, de nouvelles substances potentiellement délétères pour la santé ont été caractérisées : l'acroléine, le cyanure d'hydrogène, le tétrachlorure de carbone et l'acrylonitrile. Dans le cadre de cette étude, ces neuf substances préoccupantes ont donc été retenues. Les caractéristiques toxicologiques de ces substances ont été mises à jour à partir du moteur de recherche Furetox afin d'identifier les pathologies liées à l'exposition à ces substances ; ont été retenues à la fois les atteintes retenues pour la construction des VTR (effet critique : premier effet adverse qui survient dans la population d'individus exposés lorsqu'on accroît la dose, et jugé pertinent chez l'homme pour l'élaboration de la VTR) et les autres atteintes identifiées (autres effets : non critiques). La base Furetox a été transférée courant 2018 sur le site de l'Inéris [8].

3.2.1.3 Enquête auprès des professionnels de santé locaux

Une enquête a été menée auprès des médecins de la zone exposée, avec pour objectif de recueillir la perception des professionnels de santé locaux concernant l'état de santé des populations riveraines du bassin industriel de Lacq (excès perçu de certaines pathologies par exemple). Le protocole de cette étude est présenté en Annexe 3. Les perceptions de sur-incidence de pathologies par les professionnels de santé locaux ont été confrontées aux pathologies d'intérêt identifiées dans la revue de la littérature et dans la revue toxicologique.

3.2.1.4 Analyse du contexte local

Dans le cadre de la saisine de la DGS, une première étude portant sur l'analyse des attentes et du contexte local autour du bassin industriel de Lacq a été menée en 2017 [6]. L'objectif de cette étude était d'identifier les perceptions, les interrogations et les attentes de différents acteurs locaux à l'égard des liens entre santé et environnement autour du site industriel. L'analyse s'est appuyée sur une enquête qualitative par entretiens semi-directifs auprès des représentants d'administrations de l'État, d'élus locaux, d'industriels, de représentants syndicaux de salariés, de professionnels de santé, de riverains ou d'associations. Les résultats de cette enquête, essentiellement ceux portant sur la perception du risque sanitaire, ont permis de conforter la sélection des pathologies d'intérêt issues de la revue de la littérature et de la revue toxicologique et de prioriser ces pathologies.

3.2.2. Données sociodémographiques

Les données sociodémographiques des personnes résidentes dans les communes incluses dans la zone d'étude ont été utilisées afin d'obtenir des dénominateurs pour le calcul des taux d'incidence et/ou de prévalence, et de les standardiser sur l'âge et le sexe. Elles sont issues des recensements menés par l'Insee (Institut national de la statistique et des études économiques). Les méthodes d'estimation pour les années intercensitaires seront détaillées dans le protocole d'étude final.

3.2.3 Facteurs potentiels de confusion

Un certain nombre de facteurs autres que l'exposition aux polluants du site (ex. : facteurs socio-économiques) peuvent être associés à la maladie d'une part et à l'exposition d'autre part et ainsi générer des biais de confusion dans l'analyse. Les facteurs de confusion disponibles dans le cadre de ce type d'étude, utilisant des données agrégées à l'échelle de la commune, seront présentés.

3.2.4 Recours à l'offre de soins

Par ailleurs, une évaluation de l'offre et des modalités de recours aux soins, dont l'attractivité des établissements de santé, a été réalisée à partir des données suivantes :

- la banque de données des indicateurs territoriaux (Badoit) de l'ARS Nouvelle-Aquitaine pour le nombre de séjours hospitaliers au niveau des 4 territoires de proximité autour de Lacq et par établissements hospitaliers ;
- les données Oscore² pour les passages aux urgences des centres hospitaliers (CH) de Pau et Orthez.

Cette évaluation doit permettre d'identifier les établissements hospitaliers qui devront être sélectionnés et dont les données seront incluses dans à l'étude de morbidité, notamment les données du PMSI si celles-ci peuvent être utilisées.

3.3 Description des indicateurs sanitaires

En regard des pathologies d'intérêt précédemment identifiées, les indicateurs sanitaires disponibles ont été recherchés et évalués.

Pour les indicateurs sanitaires se rapportant directement à une maladie, la classification de la nomenclature CIM-10 (code CIM-O-3 pour les données des registres de cancers) a été utilisée.

Les indicateurs sanitaires identifiés ont été décrits selon les critères suivants :

- type d'indicateur : incidence, hospitalisation, passage aux urgences, remboursement de médicaments, consultation de médecins, affection longue durée (ALD) ;
- source des données (Système national des données de santé, registres...);
- stratifications disponibles des données : âge, sexe, échelles géographique et temporelle auxquelles les données sont disponibles ;
- limites (en terme notamment de puissance statistique et de fiabilité de l'indicateur à l'échelle géographique de la commune).

Ces résultats sont organisés sous forme de tableaux synthétiques en distinguant les cancers d'une part et les autres pathologies chroniques et aiguës d'autre part. Les critères de sélection des indicateurs reposeront principalement sur la disponibilité des données sur le territoire concerné à l'échelle de la commune et d'un historique suffisant (plus de cinq ans)

3.4 Calcul de puissance

Afin d'évaluer la faisabilité d'une étude de morbidité, un calcul de puissance a été réalisé en prenant en compte les données de prévalence et/ou incidence des principaux indicateurs retenus, selon les données disponibles.

En première approche, le calcul de puissance se base sur une étude de type exposés/non-exposés, dans laquelle l'exposition est définie par la proximité du lieu de résidence par rapport au bassin

² Organisation de la surveillance coordonnée des urgences. Permet de disposer de données sur les nombres et motifs de passages aux urgences de manière quotidienne.

industriel de Lacq. La définition des zones exposées et non-exposées reprend les zones définies précédemment en regroupant dans la zone exposée, les zones A et B correspondant initialement aux communes les plus exposés et aux communes d'exposition intermédiaire. Cette première approche pourra être complétée ultérieurement, en intégrant des indicateurs continus d'expositions. Ce calcul a priori permet néanmoins de fournir des ordres de grandeur de l'amplitude des effets que l'on s'attend à pouvoir mettre en évidence dans la population d'étude.

Les estimations de puissance statistique se sont basées sur les effectifs de population des communes retenues et les taux d'incidence/prévalence attendus pour les pathologies d'intérêt. Elles ont pris en compte le nombre d'années d'observation (variable en fonction du type d'indicateurs sanitaires). Enfin, les estimations de puissance ont été réalisées en considérant qu'un paramètre de sur-dispersion de la loi de Poisson, variant de 1 à 2, pouvait intervenir. Ces estimations ont été réalisées de manière analytique, en dérivant la variance du log-risque relatif estimé pour la zone exposée de la vraisemblance de (quasi)Poisson des observations. La probabilité que le log-risque soit significatif étant donné sa variance a été calculée à partir d'une loi normale.

3.5 Sélection des indicateurs sanitaires d'intérêt

À l'issue de la phase exploratoire portant sur l'identification des pathologies d'intérêt à prendre en compte à partir principalement de la revue de la littérature et de l'analyse des données toxicologiques des substances préoccupantes de l'EQRS-Z, les indicateurs sanitaires d'intérêt pour la réalisation d'une étude de morbidité de type agrégé exposé/non exposé ont été sélectionnés. Les critères de sélection de ces indicateurs ont tenu compte :

- de la validité décrite dans la littérature de cet indicateur ;
- de la fréquence d'association entre exposition et pathologies d'intérêt dans la revue scientifique ;
- du calcul de puissance (taille des populations et fréquence de la maladie) ;
- de la disponibilité de données (échelle communale, historique suffisant de plus de cinq ans) ;
- des modalités de recours aux soins sur la zone ;
- de la fiabilité des indicateurs potentiellement disponibles (prise en compte des limites pour mesurer la fréquence d'une pathologie).

Cette sélection finale est présentée dans la conclusion de ce rapport.

4. RÉSULTATS

4.1. Données nécessaires

4.1.1 Revue de la littérature

Les indicateurs sanitaires étudiés sont répartis en deux grandes catégories : d'une part, les cancers et d'autre part les autres pathologies chroniques ou aiguës (hors cancers).

- *Cancers*

Sur les 40 articles répondant aux critères d'inclusion, 24 ont mis en évidence des relations statistiquement significatives entre la survenue de cancers et les expositions industrielles :

- 16/32 pour cancer du poumon
- 9/29 pour hémopathies malignes
- 7/18 pour tous cancers
- 7/20 pour cancers digestifs (estomac, foie, colon, rectum, pancréas)
- 6/20 pour cancer trachée et/ou larynx
- 4/19 pour cancers de la vessie
- 2/19 pour cancers du sein

Parmi les 16 articles n'ayant pas montré d'association significative [9-24],

- 6 portaient sur des études tous cancers,
- 1 sur tous cancers et hémopathies malignes,
- 3 sur le cancer du poumon seul, 4 sur les hémopathies malignes,
- 1 sur le cancer du poumon, de la vessie et les LMNH³ et
- 1 sur le cancer de la prostate.

La synthèse des résultats de ces 16 études est présentée en Annexe 4.

Le tableau page suivante présente succinctement les études avec des associations positives entre la survenue de cancers et l'exposition à des émissions industrielles.

³ LMNH : Lymphome malin non hodgkinien.

Tableau 1. Études sur les cancers menées autour de sites industriels et présentant des associations significatives avec des expositions industrielles (1995- 2017)

Référence	Type d'industrie	Indicateurs cancer étudiés	Localisation cancéreuse résultat significatif	Période d'étude	Effectifs	Commentaires / résultats
[25] Sans <i>et al.</i> 1995	Pétrochimie (Royaume-Uni)	Incidence cancers Mortalité leucémie, cancer larynx et autres cancers	Tous cancers, leucémie, myélome multiple	1974-1984 (incidence cancer) 1981-1991 (mortalité)	5 417 cancers incidentes 2 458 décès par cancer	Ajustements sur score de déprivation sociale. Incidence plus élevée dans la zone des 7,5 km de la zone exposée : Tous cancers : SIR : 1,08 [1,05-1,11], n=5 417 Larynx : SIR : 1,33 [1,05-1,68], n=70 Leucémies 15-64 ans : SIR : 1,32 [1,00-1,73] Pas d'excès de mortalité pour tout cancers et par type de cancer sauf pour les myélomes multiples : Zone des 3 km, SMR : 2,15 [1,25-3,67], n=13 Zone des 7,5km, SMR : 1,49 [1,10-2,01], n=42
[26] Biggeri <i>et al.</i> 1996	Multisources (Italie)	Incidence cancer poumon hommes	Poumon	1979-1981 et 1985-1996	755 décès de cancer pulmonaire 755 témoins	Ajustement sur plusieurs facteurs de confusion (exposition professionnelles, tabac, lieux de résidence). Incidence plus élevée au niveau des zones exposées Proximité incinérateur : OR= 6,7 (p<0,01)
[27] Yang <i>et al.</i> 1997	Pétrochimie (Taiwan)	Mortalité tous cancers	Foie	1982-1991	NR ⁴	Excès de mortalité pour les cancers du foie pour les hommes dans zones les plus exposées
[28] Michelozzi <i>et al.</i> 1998	Pétrochimie et incinérateurs (Italie)	Mortalité tous cancers, cancers du foie, larynx, poumon, rein, hémopathie malignes	Larynx	1987-1993	9 307 décès par cancer hommes, 7 647 femmes	Augmentation du risque de mortalité chez les hommes pour le cancer du larynx (n=55) suivant le gradient d'exposition dans les 10 km autour de la zone industrielle (p=0.03)
[29] Pless-Muoli <i>et al.</i> 1998	Pétrochimie (Royaume-Uni, Teeside et Sunderland)	Mortalité cancer du poumon	Poumon	1981-1991	448 décès par cancer du poumon homme et 200 chez les femmes	Excès de mortalité chez les femmes avec un SMR plus élevé dans les zones exposées que dans les zones témoins SMR F tous âges : 2,17 (n=288) vs 1,73 (n=152), p<0,05 SMR F 0-64 ans : 2,87 (n=136) vs 1,70 (n=55), p<0,001
[30] Bhopal <i>et al.</i> 1998	Pétrochimie et métallurgie (Royaume-Uni, Teeside)	Mortalité tous cancers	Poumon	1981-1991	2 105 décès	Excès de mortalité chez les femmes de 0-64 ans dans les zones les plus exposées par rapport à la zone la plus éloignée (gradient d'exposition testé par régression logistique) SMR des 3 zones exposées vs population de référence : 1,69 [1,16 – 1,22], p=0,07
[31] Yang <i>et al.</i> 1999	Pétrochimie (Taiwan)	Mortalité cancer poumon femme	Poumon	1990-1994	NR	Cas témoin femme : mortalité plus élevée dans les communes les plus exposées par rapport à celles non-exposées (p<0,05)

⁴ NR : non renseigné, informations disponibles à partir du résumé de l'article

Référence	Type d'industrie	Indicateurs cancer étudiés	Localisation cancéreuse résultat significatif	Période d'étude	Effectifs	Commentaires / résultats
[32] Benedetti <i>et al.</i> 2001	Multisources (revue de littérature)	Revue littérature incidence et mortalité cancers poumon, voies urinaires, hémopathies malignes	Poumon, lymphome, leucémie	Diverses études entre 1980 et 1997	-	Augmentation du risque (morbidité et mortalité) : RR : 1,5 [1,0-2,2] mortalité par cancer du poumon pour les résidents de la zone industrielle multisources Italie (cas : 755, témoins : 755) RR : 2,0 [1,2-3,4] incidence par cancer du poumon des résidents de la zone industrielle multisources, Suède (cas : 212, témoins : 424) RR : 3,2 [1,3-8,00] mortalité par cancer du poumon des résidents vivant entre 2,2 à 3 km de la zone industrielle multisources États-Unis (cas : 193, témoins : 184) OR : 1,4 [1,0-1,9] pour l'incidence des leucémies aiguës, OR : 1,4 [1,0-2,0] des leucémies myéloïdes aiguës, OR : 1,7 [1,0-2,7] des leucémies lymphoïdes aiguës, pour les personnes résidant dans les 8 km d'un site industriel, États-Unis, Canada (cas : 595, témoins : 615) RR : 1,4 [1,0-1,8] pour l'incidence des lymphomes non-hodgkinien, RR : 1,7 [1,0-3,0] des leucémies pour personnes résidant à moins de 3 km d'un site pétrochimique États-Unis (cas : 520, témoins : 1 130)
[33] Urrutia <i>et al.</i> 2002	Multisources, principalement industrie textile (Catalogne, Espagne)	Incidence cancer de la vessie	Vessie	1992-1994	485 cas	Incidence chez les hommes la plus élevée d'Europe (52/100 000)
[34] Parodi <i>et al.</i> 2004	Multisources (La Spezia, Italie)	Mortalité cancer du poumon	Poumon	1988-1996	NR	Prise en compte des facteurs de confusion, dont déprivation sociale, mais pas de la consommation de tabac et les activités professionnelles. Risque de décès significativement plus élevé chez les femmes dans les deux zones exposées après ajustement sur le sexe, l'âge les facteurs de déprivation sociale : RR=1,54 et 2,24 (p<0,05)
[35] Fano <i>et al.</i> 2006	Pétrochimie (Gela, Italie)	Mortalité tous cancers	Estomac, colon rectum, larynx, poumon, vessie, tous cancers	1995-2000		Augmentation de la mortalité chez les hommes et les femmes sur la zone industrielle par rapport une population de référence (communes proches) : Tous cancers: SMR H : 1,14 (p<0,001, n=696) SMR F : 1,10 (p< 0,05, n=435) Vessie : SMR F 1,98 (p<0,001, n=35) Estomac : SMR H : 1,40 (p<0,05, n=63) Colon rectum : SMR F :1,50 (p<0,01, n=69) Larynx : SMR H : 1,64 (p<0,05, n=21) Poumon : SMR H :1,16 (p<0,05, n=197), SMR F :1,42 (p<0,05, n=37)

Référence	Type d'industrie	Indicateurs cancer étudiés	Localisation cancéreuse résultat significatif	Période d'étude	Effectifs	Commentaires / résultats
[36] Edwards <i>et al.</i> 2006	Industrie lourde (Royaume-Uni)	Incidence cancer femme	Poumon	2000-2004	204 cas et 339 témoins	Incidence plus élevée chez femmes ayant vécu plus de 25 ans sur le site vs aucune année sur le site (OR : 2,13 [1.34-3,38]). Risque non significatif quand ajusté sur facteur de confusion (OR=1,83 IC [0,8- 3.4])
[37] Yu <i>et al.</i> 2006	Pétrochimie (Taiwan)	Incidence leucémie	Leucémie	1997-2003	171 cas et 410 témoins	Incidence chez les 0-19 ans et les 20-29 ans : association positive entre une résidence à proximité d'une complexe pétrochimique et la survenue d'une leucémie pour les 20-29 ans uniquement (OR= 1,54 IC [1,14-2,09]),
[38] Biggeri <i>et al.</i> 2006	7 sites industriels de Sardaigne multisources, chimie, pétrochimie	Mortalité tous cancers	Tous cancers, poumon, foie, hémopathie malignes	1997-2001	NR	Augmentation significative de la mortalité homme et femme pour certains sites industriels : SMR foie : H : 1,18 et F : 1,21 SMR hémopathie maligne : H : 1,18 et F : 1,07
[39] Weng <i>et al.</i> 2008	Pétrochimie (Taiwan)	Mortalité leucémie de l'enfant	Leucémie de l'enfant (0-19 ans)	1995-2005	NR	RR significatif dans les classes d'exposition les plus élevées
[40] Gianicolo <i>et al.</i> 2008	Multisources (province de Brindisi, Italie)	Mortalité tous cancers	Tous cancers Poumon, estomac	P1 : 1981-1990 P2 :1991-2001	3 200 décès	Augmentation du risque dans la zone la plus exposée significative : Tous cancer F (p<0.05,) Cancer estomac H (p<0,05) Cancers trachée/bronche/poumon H (p<0,05)
[41] Axelsson <i>et al.</i> 2010	Pétrochimie (Suède)	Incidence cancers poumon, hémopathies malignes, cérébral, foie	Foie, poumon	1974-2005		Incidence cancer du foie plus élevée en zone exposée à un niveau élevé d'éthylène SIR =3.33 [1.34-6.87]. Mais peu de cas (7 en zone exposée vs 2 en zone non exposée) Cancer poumon SIR : 1 ,37 [1,10-1,69] sur toute la période pour zone proche du site industriel, n=87.
[42] Cambra <i>et al.</i> 2011	Multisources (Espagne)	Mortalité cancer pulmonaires, hémopathie malignes, sein	Poumon, trachée, bronche, hémopathie malignes	1996-2003	1 063 décès	Modèle ajusté sur un facteur de déprivation sociale. Risque de décès pour les expositions aux industries chimiques dans la zone des 1 km : Cancers poumon/trachée/bronche RR H = 1,29 : [1,14-1,47] (n=241) RR F =1,21 [0,84-1,73] (n=31) Pour les hémopathies malignes dans la zone des 2 km RR H = 1,2 [1,00-1,44] (n=55) RR F=1,24 [1,02-1,50] (n=46)
[43] Lopez-Cima <i>et al.</i> 2011	Multisources (Espagne)	Hospitalisation cancer poumon	Poumon	2000-2008	626 cas cancers pulmonaires 626 témoins	Augmentation du risque pour les hospitalisations et de manière plus importante en zone proche des industries après ajustements sur facteurs de confusion dont tabagisme Carcinome pulmonaire à petites cellules OR : 2,23 [1,01-4,92], n=18 Tous cancers pulmonaires : OR =1,49 [0,93-2,39], n=74

Référence	Type d'industrie	Indicateurs cancer étudiés	Localisation cancéreuse résultat significatif	Période d'étude	Effectifs	Commentaires / résultats
[44] Pascal <i>et al.</i> 2013	Chimie et pétrochimie (France, étang de Berre)	Hospitalisations tous cancers	Leucémie	2004-2007	10 416 hospitalisations pour cancer	Excès d'hospitalisation pour leucémie aiguë chez les hommes ajusté sur facteurs de confusion dont facteurs de déprivation sociale RR : 2,57 [1,10 – 6,33], n=138
[45] Pirastu <i>et al.</i> 2013	Multisources (Italie, Taranto/Sentieri)	Mortalité et incidence tous cancers, poumon, trachée, bronche	Poumon Tous cancers	1995-2002 2003-2009	2526 décès toutes causes	Excès de mortalité (ajustement sur déprivation sociale) Tous cancers 2003-2009 : SMR H : 1,10 [1,06-1,15], SMR F : 1,11 [1,06-1,16] Poumon, trachée, bronche 2003-2009 : SMR H : 1,23 [1,14-1,32], SMR F : 1,21 [1,01-1,43]
[46] Ancona <i>et al.</i> 2015	Pétrochimie (Rome, Italie)	Mortalité et hospitalisation cancer estomac, colon/rectum, foie, pancréas, larynx, poumon, vessie, reins, hémopathies malignes, plèvre	Pancréas, sein, larynx, foie, vessie	2000-2010	Cohorte de 85 559 personnes	Augmentation du risque en lien avec le niveau de H ₂ S Larynx : SMR F : 1,36 ([1,02-1,83], n=6) ; SIR F : 1,36 ([1,08-1,72], n=9) Vessie : SMR F : 1,35 ([1,00-1,82], n=12) Augmentation du risque avec le niveau de PM ₁₀ Pancréas : SMR H : 1,40([1,03-1,90],n=52) ; SMR F : 1,47 ([1,12-1,93], n=64) ; SIR H :1,35 ([1,01-1,81], n=69) Foie : SIR F : 1,55 ([1,02-2,35], n=28) Larynx : SIR F : 1,83 ([1,09-3,06], n=9) Sein : SIR F : 1,13 ([1,00-1,27], n=731) Augmentation du risque avec le niveau de SO _x Pancreas : SMR F : 1,75 ([1,02-3,01], n=64) Larynx : SMR F : 4,99 ([1,64-15,2], n=6) ; SIR F : 4,19 ([1,36-12,9], n=9)
[47] Fazzo 2016	Multisources, pétrochimie (Priolo, Sicile)	Incidence tous cancers	Tous cancers, digestifs, poumons, larynx, mélanome, sein, pancréas, mésothéliome, vessie, hémopathie malignes...	1999-2006	3 426 cas	Augmentation du taux d'incidence sur la zone de Priolo (registres). Pas d'ajustements sur facteurs de confusion Nombreux résultats significatifs dont : Colon rectum H SIR : 1,18 (n=422) / pancréas SIR H et F : 1,35 (n=108)et 1,46 (n=107) /larynx SIR H :1,48 (n=91) / trachée/bronche/poumons SIR H et F : 1,23(n= 609 et 109) / mésothéliome SIR H et F : 2,23 et 2,21 (n= 38 et 9) / mélanome SIR H et F : 1,39 et 1,96 (n=64 et 66) / sein SIR F : 1,15 (n=814) / prostate SIR H : 1,22 (n=494)/ LLC SIR H :1,50 (n=48) /LMC SIR H : 1,94 n=35
[48] Malagutti <i>et al.</i> 2017	Chimie (Roussillon, France)	Mortalité et incidence ORL, œsophage, foie et voies biliaires, larynx/trachée/ bronches/poumon mésothéliome, rein, vessie, hémopathies	Mésothéliome, larynx/ trachée/bronches, poumons/tous cancers	2003-2013	848 décès 1 910 nouveau cas de cancer	Pour le mésothéliome augmentation du taux d'incidence et de décès chez les hommes (x5) : SMR H : 5,75 [3,75-8,40], SIR H : 5,64 [3,68-8,21] Larynx/trachée/bronches SMR H : 1,22 [1,00-1,47], SMR F : 1,61 [1,18-2,13] Tous cancers : SIR H : 1,08 (1,00-1,17)

- *Pathologies aiguës et chroniques (hors cancers)*

Sur les 33 articles étudiés et répondant aux critères d'inclusion, 29 ont mis en évidence des relations statistiquement significatives entre la survenue de pathologies et des expositions industrielles :

- 17/22 pour symptômes respiratoires et/ou asthme et/ou maladie respiratoire
- 9/10 pour morbi/mortalité (faible poids de naissance, sexe ratio, prématurité, malformations...)
- 7/8 pour maladies cardiovasculaires
- 2/ 7 pour pathologies rénales
- 2/ 6 pour pathologies digestives
- 1/1 pour pathologies cutanées
- 0/1 pour pathologies neurologiques

Parmi les 4 articles n'ayant pas montré d'association significative, 1 portait sur les pathologies ou fonctions respiratoires, 1 sur les maladies ischémiques, cardiaques, cérébrales et respiratoires, 1 sur le sexe ratio à la naissance [12, 30, 42, 49]. La synthèse des résultats est présentée en Annexe 5.

Le tableau ci-dessous présente succinctement les études avec des associations positives entre la survenue de pathologies et des expositions industrielles.

Tableau 2. Études sur les pathologies aiguës et chroniques non cancéreuses menées autour de sites industriels et présentant des associations significatives avec une exposition industrielle (1998 - 2016)

Référence	Type d'industrie	Indicateurs sanitaires étudiés	Pathologie avec risque significatif	Période d'étude	Effectifs	Commentaires/résultats
[50] Yang <i>et al.</i> 1998	Pétrochimie (Taiwan)	Prévalence symptômes respiratoires et asthme enfants scolarisés zone exposée et non exposée	Symptômes respiratoires et asthme (enfants)	1994-1995	470 enfants en zone exposée et 611 en zone contrôle	Excès chez les enfants scolarisés dans la zone exposée (étude transversale) après prise en compte de plusieurs facteurs de confusion (tabagisme passif, usage d'insecticide, tapis, animaux domestiques...) OR symptômes respiratoires hauts : 1,51 [1,10-2,08] OR asthme : 2,76 [1,19-6,39]
[51] Lin MC <i>et al.</i> 2001a	Pétrochimie (Taiwan)	Prévalence morbinatalité	Petit poids de naissance	NR	NR	Risque plus élevé chez les mères les plus exposées en tenant compte des facteurs de confusion OR=1,77 IC [1,002-3,12]
[52] Lin MC <i>et al.</i> 2001b	Pétrochimie (Taiwan)	Prévalence naissance prématurée	Naissance prématurée	NR	NR	Risque plus élevé chez les mères les plus exposées en tenant compte des facteurs de confusion OR=1,41 IC [1,08-1,82]
[53] Yang <i>et al.</i> 2002	Pétrochimie (Taiwan)	Incidence naissance prématurée (registre naissance)	Naissance prématurée	1993-1996	5 338 naissances zone industrielle vs 51 789 zone contrôle	Risque plus élevé dans la zone industrielle après ajustement sur facteurs de confusion OR=1,18 [1,04-1,34]
[54] Kobrossi <i>et al.</i> 2002	Chimie et pesticides (Liban)	Incidence symptômes respiratoires et ORL	Symptômes respiratoires enfants 5-15 ans (toux, bronchites)	NR	486	Risque plus élevé à moins de 3 km du site industriel vs 4-7 km du site après ajustement sur facteurs de confusion Toux : OR=3,40 (p<0,05) Expectorations : OR= 2,14 (p<0,05) Sifflements : OR =2,23 (p<0,05)
[55] Tsai <i>et al.</i> 2003	Multisources dont pétrochimie (Taiwan)	Prévalence naissance prématurée	Naissance prématurée	NR	NR	Risque plus élevé chez les femmes résidant à proximité des sites industriels (prise en compte des facteurs de confusion). OR=1,11 [1,02-1,21]
[56] Hodgson <i>et al.</i> 2004, 2007	Chimie (Italie)	Mortalité et d'hospitalisation pour pathologies rénales	Pathologies rénales (néphrite, syndrome néphrotique, néphrose)	1981-1999	451 décès	Risque plus élevé de mortalité et d'hospitalisation après ajustement sur facteurs de confusion dont déprivation sociale : SMR H : 1,31 [0,90-1,85] n=32 ; SMR F : 1,61 (1,18-1,24) n=47 Ratio standardisé d'admission H = 1,22 [1,10-1,36], F =136 [1,22-1,51]
[57] Yang <i>et al.</i> 2004	Pétrochimie (Taiwan)	Incidence naissance prématurée (registre naissance)	Naissance prématurée	1994-1997	7 095 naissances zone industrielle vs 50 388 dans zone contrôle	Risque plus élevé dans la zone industrielle après ajustement sur facteurs de confusion. OR =1,14 (1,01-1,28]

Référence	Type d'industrie	Indicateurs sanitaires étudiés	Pathologie avec risque significatif	Période d'étude	Effectifs	Commentaires/résultats
[35] Fano <i>et al.</i> 2006	Pétrochimie (Gela, Italie)	Hospitalisations pour pathologies respiratoires, cardiovasculaires, rénales	Maladies cardiovasculaires et respiratoires (dont asthme). Pneumococlose (H). Maladies rénales (F)	2001-2003	Voir détails	Augmentation des hospitalisations par rapport à la zone de référence adulte et enfants Maladies cardiovasculaires : SMR H : 1,23 (p<0,001, n=3355), SMR F : 1,42 (p<0,001, n=3110) Maladies respiratoires : SMR H : 1,34 (p<0,001, n=3300), SMR F : 1,39 (p<0,001, n=2443) Asthme : SMR H : 1,51 (p<0,001, n=152), SMR F : 1,62 (p<0,001, n=130) Maladies rénales : SMR F : 1,24 (p<0,01, n=182)
[58] Bentov <i>et al.</i> 2006	Chimie et déchets toxiques	Incidence des malformations congénitales (registre régional)	Malformations congénitales (nouveau-nés)	1995-2000	63 850 naissances	Risque plus élevé dans la zone la plus exposée pour les populations bédouines (plus défavorisées) : RR : 1,43 [1,10-1,85], p<0,01, n=248
[59] Brender <i>et al.</i> 2006	Multisources (émissions chimiques (Texas))	Incidence fentes palatines	Fentes palatines	1996-2000	Cas : 1781 naissance / témoins : 4368	Augmentation du risque parmi les femmes les plus proches du site seulement pour les plus de 35 ans après ajustement sur facteurs de confusion dont ethnicité, niveau d'éducation et tabagisme : OR = 2,4 [1,3-4,2], n=23.
[38] Biggeri <i>et al.</i> 2006	7 sites industriels de Sardaigne multisources, chimie, pétrochimie	Mortalité pathologies respiratoires et digestives (dont cancer)	Pathologies respiratoires et digestives	1997-2001	205 maladies respiratoires	Augmentation significative de la mortalité H/F sur certains sites industriels Maladie respiratoire : SMR : de 1,08 à 1,64 Maladie digestive : SMR de 1,13 à 1,21
[60] Carta <i>et al.</i> 2007	Multisources (Portovesme, Italie)	Prévalence asthme et paramètres de la fonction respiratoire	Fonction respiratoire (enfants de 11-16 ans)	NR	273 enfants	Augmentation du risque prenant en compte le facteur tabac chez les plus exposés
[61] Fung <i>et al.</i> 2007	Multisources (Ontario, Canada)	Hospitalisations toutes causes, 1 ^{ères} hospitalisations pour pathologies respiratoires et cardiovasculaires	Pathologies cardiovasculaires et respiratoires	1996-2000	Admissions Sarnia 2000 =1588 (606 cardiovasculaires et 238 respiratoires)	Ratios standardisés d'hospitalisations plus élevés après ajustement sur l'âge dans les 2 zones exposées versus Londres et pour toutes les années: Ex. : Ratio standardisé d'admission (SAR) Sarnia 2000 : Maladies cardio-vasculaires SAR H = 1,91 [1,77-2,06], F= 2,37 [2,15-2,53] Maladies respiratoires SAR H=1,64 [1,70-2,19], F=2,02 [1,77-2,30]
[40] Gianicolo <i>et al.</i> 2008	Multisources (province de Brindisi, Italie)	Mortalité toutes causes et 40 causes spécifiques	Maladies respiratoires et ischémiques	P1 : 1981-1990 P2 :1991-2001	3 200 décès	Augmentation du risque dans la zone la plus exposée Maladies ischémiques SMR H P1 : 1,09 (n=221, p<0,05) / SMR H P2 : 1,13 (n=226, p<0,05) / SMR F P2 : 1,22 (n=211, p<0,05) Maladie respiratoires SMR H P1 : 1,08 (n=176, p<0,05) / SMR H P2 :1,07 (n=158, p<0,05)

Référence	Type d'industrie	Indicateurs sanitaires étudiés	Pathologie avec risque significatif	Période d'étude	Effectifs	Commentaires/résultats
[62] Brender <i>et al.</i> 2008	Multisources, émissions chimiques (Texas)	Incidence anomalies chromosomiques	Anomalies chromosomiques descendance	1996-2000	naissances : 2 099 cas et 4 368 témoins	Augmentation du risque pour les plus exposées seulement chez femmes de plus de 35 ans après ajustement sur l'âge, l'ethnie, et le niveau d'éducation : OR ≥ 35 ans : 2,0 [1,1-4,1] OR ≥ 40 ans : 4,8 [1,2-42,8]
[63] Smargiassi <i>et al.</i> 2009	Pétrochimie (Montréal, Canada)	Passage aux urgences et hospitalisations pour asthme	Asthme (enfant 2- 4 ans))	1996-2004	263 hospitalisations et 1 579 passages aux urgences pour asthme	Association entre le niveau de dioxyde de soufre et hospitalisation et passages aux urgences après ajustement sur le niveau de pollution journalier, les températures et l'humidité relative : Hospitalisation : OR : 1,42 [1,10-1,82] Passages aux urgences : OR : 1,10 [1,00-1,22]
[64] White <i>et al.</i> 2009	Pétrochimie (Afrique du Sud)	Prévalence asthme	Asthme (enfants 11- 14 ans))	Février à aout 2002	2 361 enfants	Analyse multivariée prenant en compte les principaux facteurs de confusion (tabagisme passif, niveau socio-économique...) Symptômes d'asthme : OR : 1,33 [1,06-1,66] Sifflements au repos : OR : 1,27 [1,05-1,54] Sifflements pendant une marche : OR : 8,92 [4,79-16,63]
[65] Wichmann <i>et al.</i> 2009	Pétrochimie (Argentine)	Incidence asthme, symptômes respiratoires (enquête), mesures fonction respiratoire	Asthme, symptômes respiratoires, fonction pulmonaires (enfants 6-12 ans))	2005-2006	1 212 enfants dont 290 en zone industrielle	Risque de morbidité plus élevé chez les enfants proches de sites industriels : Prévalence asthme 24,8% vs 11,5 (zone urbaine) et 10,5% (zone rurale (p<0,01) Sifflements habituels : 27,9 % vs 15,6 (zone urbaine) et 13,5% (zone rurale (p<0,01) Rhinite : 27,9% vs 13,7 (zone urbaine) et 9,9 % (zone rurale (p<0,01) Capacité expiratoire forcée (FEV) : 91,4% vs 105,9 (zone urbaine) et 107,8 (zone rurale) (p<0,01)
[66] Moraes <i>et al.</i> 2010	Pétrochimie (Brésil)	Prévalence asthme	Asthme, symptômes respiratoires (enfant 0-14 ans))	2006	209 enfants	Risque de sifflements respiratoires plus élevé après ajustements sur facteurs de confusion : Sifflements respiratoires OR : 2,01 [1,01-4,01] OR 0-6 ans : 5,00 [2,41-10,39]
[42] Cambra <i>et al.</i> 2011	Multisources (Pays Basque, Espagne)	Mortalité toutes causes, maladies ischémiques, maladies respiratoires	Maladie ischémique cardiaque, Maladie respiratoire	1996-2003	1 063 décès	Risque mortalité significatif femme à proximité du site Maladies ischémiques cardiaques : RR [1%-17%] Maladies respiratoires : RR [1%-24%]
[67] Rusconi <i>et al.</i> 2011	Pétrochimie (Sardaigne)	Prévalence symptômes d'asthme et mesure de la fonction respiratoire	Symptômes d'asthme, symptômes d'asthme, fonctions respiratoire (enfants)	NR	300 enfants zone exposée Et 323 zones non exposée	Prévalence symptômes plus élevée et fonction respiratoire diminuée dans zone exposée après ajustement sur facteurs de confusion : RR respirations sifflantes : 1,70 [1,01-2,86] Capacité expiratoire forcée : -10,3 % [-15,0 - -6,0 %] Inflammation bronchique : FE _{NO} : +35% [11,7-80,1%]

Référence	Type d'industrie	Indicateurs sanitaires étudiés	Pathologie avec risque significatif	Période d'étude	Effectifs	Commentaires/résultats
[21] Li <i>et al.</i> 2011	Chimie (Chine, Bohai bay)	Incidence maladie respiratoire, cutanée, gastrique	Dermatite	NR	742 personnes	Incidence de dermatites plus élevée dans les zones les plus exposées OR : 1,72 [1,05-2,80]
[44] Pascal <i>et al.</i> 2013	Chimie et pétrochimie (France, Étang de Berre)	Hospitalisations pour pathologies cardiovasculaires et respiratoires	Infarctus du myocarde	2004-2007	26 108 hospitalisations pour maladies cardiovasculaires, dont 1 545 pour infarctus du myocarde	Excès d'hospitalisations femme de 38 % [4-83] pour exposition SO ₂ > 4ug/m ³ et de 57 % [14-110] pour exposition SO ₂ > 6ug/m ³ et homme de 26 % [2-57] pour exposition SO ₂ > 6ug/m ³)
[45] Pirastu <i>et al.</i> 2013	Multisources (Italie, Taranto/Sentieri)	Mortalité et hospitalisations maladies cardio-vasculaires, respiratoires, digestives, neurologiques et rénales	Maladies cardiovasculaires, digestives et respiratoires	1995-2002 2003-2009	Voir détails	Excès de mortalité et d'incidence homme et femme dans les districts proches de la zone industrielle. SMR ajusté sur déprivation sociale Maladies cardio-vasculaires 2003-2009 SMR H : 1,09 ([1,05-1,14], n=164) Maladies respiratoires 2003-2009 : SMR H : 1,12 ([1,03-1,21], n=447) Maladies digestives 2003-2009 : SMR F : 1,17 ([1,04-1,30], n=233) / SMR H : 1,36 ([1,23-1,50], n=283)
[68] Nirel <i>et al.</i> 2015	Chimie (Israël)	Hospitalisation pour maladies respiratoires (pédiatrie)	Maladies respiratoires (enfants de 0-14 ans)	2004-2009	3 608 cas et 3 058 témoins	Risque plus élevé des hospitalisations pour maladies respiratoires pour les moins de 1 an dans zone exposée : OR=2,07 [1,19-3,59]
[46] Ancona, 2015	Pétrochimie (Rome, Italie)	Mortalité et hospitalisations maladies cardiovasculaires, respiratoires, système gastrique et urogénitale.	Maladies cardiovasculaires et respiratoires	2000-2010	Cohorte de 85 559 personnes	Augmentation du risque en lien avec le niveau de sulfure d'hydrogène Maladies cardio-vasculaires : SIR F : 1,04 ([1,00-1,09], n=5220) Augmentation du risque avec le niveau d'oxyde de sulfure Maladies respiratoires: SIR H : 1,13 ([1,01-1,27], n=3244)
[69] Chiang <i>et al.</i> 2016	Pétrochimie (Taiwan)	Incidence rhinites allergiques, bronchites et asthmes (visite médicale, traitement, hospitalisation)	Rhinite allergique, asthme, bronchite (enfants de 11-14 ans)	3 périodes : 1999-2002 1999-2006 1999-2010	587	Augmentation du risque significatif chez le groupe exposé pour les 1 à 3 périodes selon indicateurs et après ajustement Rhinite allergique : SIR p1=3,05 (p<0.001) p2=2,74 (p<0,001) p3=1,93 (p<0.02) Bronchite : SIR P1=2.53 (p=0,01) SIR P2=1,92 (p=0,04) Asthme SIR P1=1,60 (p=0,01)
[70] Cernigliaro <i>et al.</i> 2016	Multisources (Sicile, Italie)	Prévalence données de naissance : mortinatalité, faible poids de naissance, prématurité, naissance multiple	Mortinatalité Naissance multiple prématurité	2007-2013	43 000 naissances	Augmentation du risque dans certaines zones exposées par rapport à la population locale : Mortinatalité : OR: 2,26 [1,07-4,80] Grossesse multiple : OR: 1,19 [1,01-1,41] Prématurité : OR: 1,20 [1,02-1,41]

4.1.2 Données toxicologiques des substances d'intérêt sanitaires identifiées dans l'ERS-Z 2015

Le tableau ci-dessous présente les principales substances d'intérêt ressortant de l'ERS-Z menée autour de le ZI de Lacq et les types d'effets associés, en précisant les effets critiques retenus pour l'établissement des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Tableau 3. Synthèse des effets critiques, autres effets, classification cancérigène, mutagène et reprotoxique (CMR) pour les substances d'intérêt de l'ERS-Z 2015

Substances (n° cas)	Effets critiques (retenus pour VTR*)		Autres effets		Classification CMR** selon le CIRC*** et l'Union européenne
	cancers	autres	cancer	autres	
Dioxyde de soufre (7446-09-5)	x	x	Rôle co-cancérogène du cancer broncho-pulmonaire	Pharyngite, bronchite chronique, asthme Mortalité respiratoire et cardiovasculaire	Groupe 3 Non CMR
Oxyde d'éthylène (75-21-8)	Leucémie, cancer du sein	Système nerveux et rénal	Cancer de l'estomac Tumeurs cérébrales, poumons, utérus, sein, lymphome malin	Fausses couches Rhino-conjonctivite Asthme urticaire	Groupe 1 Mutagène Non reprotoxique
Benzène (71-43-2)	leucémie	Système immunitaire, sanguin, nerveux, développement	x	Faible poids de naissance Trouble hématologique (anémie, leucopénie...) Syndrome psycho-organique (mémoire, concentration, sommeil...) Effets cardio-vasculaires	Groupe 1 Mutagène Non reprotoxique
Acétaldéhyde (75-07-0)	Cancer nasal	Système respiratoire, lésion épithélium nasal	Cancer trachée, bronches, larynx	Dermatose, bronchopneumopathies chroniques, irritations voies aériennes, irritations oculaires	Groupe 2B (classé en groupe 1 quand associé à consommation d'alcool) Non mutagène, non reprotoxique
Dichlorométhane (75-09-2)	Cancer hépatique Cancer pulmonaire	Système nerveux, hépatique, cardiovasculaire	x	Atteinte système nerveux central (céphalées, nausées, fatigue...), dermatose,	Groupe 2B Non mutagène, non reprotoxique

Tableau 3 (suite)

Substances (n° cas)	Effets critiques (retenus pour VTR)		Autres effets		Classification CMR selon le CIRC et l'Union européenne
	cancers	autres	cancer	autres	
Cyanure d'hydrogène (74-90-8)	x	Hypertrophie thyroïde, altération fixation de l'iode, système nerveux, endocrine et cardiovasculaire	x	Atteintes respiratoires, hématologiques, conjonctivites	Non CMR
Acroléine (107-02-8)	x	Système respiratoire, lésions nasales	x	Symptômes respiratoires (toux, dyspnée...)	Groupe 3 Non reprotoxique, mutagène faible
Tétrachlorure de carbone (56-23-5)	Tumeurs hépatiques, phéochromocytome (surrénales)	Système hépatique, nerveux, développement	Cancer pancréas, œsophage, lymphatique	Troubles hépatiques	Groupe 2B Non mutagène, non reprotoxique
Acrylonitrile (107-13-1)	Cancer respiratoire Tumeurs cérébrales et moelle épinière	Système respiratoire Dégénérescence et Inflammation épithélium nasal	Système lymphatique, estomac	Irritations oculaire, nasale, voies aériennes supérieures Asthénie, céphalée	Groupe 2B mutagène, reprotoxique chez le rat

* VTR : valeur toxicologique de référence

**CMR : cancérigène, mutagène, reprotoxique

*** Classement CIRC : Groupe 1 : agent cancérigène (parfois appelé cancérigène avéré ou cancérigène certain) - Groupe 2A : agent probablement cancérigène - Groupe 2B : agent peut-être cancérigène (parfois appelé cancérigène possible) - Groupe 3 : agent inclassable quant à sa cancérigénicité,

X : absence de VTR

4.1.3 Enquête auprès des médecins et analyse du contexte local

Les résultats complets de l'enquête réalisée auprès des médecins sont présentés en Annexe 6. Les indicateurs sanitaires d'intérêt identifiés dans cette enquête ainsi que ceux de l'analyse du contexte local sont synthétisés et présentés dans le paragraphe suivant.

4.1.4 Synthèse des pathologies d'intérêt

- *Cancers adultes et enfants*

Le tableau ci-dessous présente la liste des localisations cancéreuses qui sont identifiées par chaque source de données. Pour la revue bibliographique, sont précisés, les nombre d'articles pour lesquels une association significative a été mise en évidence avec une exposition industrielle et le nombre d'article étudiant cette localisation cancéreuse. Pour la revue toxicologique, sont mentionnés, les nombres de substances identifiées pour chaque localisation cancéreuse, en distinguant les effets avérés des autres effets. Enfin, sont précisées, les localisations mentionnées au moins une fois dans le cadre des enquêtes locales.

Tableau 4. Synthèse des pathologies d'intérêt « cancers » selon la localisation et les sources d'exploration

Localisations cancéreuses	Revue bibliographique* (nombre d'articles avec un résultat significatif/nombre d'articles)	Revue toxicologique (nombre de substances)		Enquête professionnels santé	Enquête contexte local
		Effets avérés	Autres effets		
Bronches et poumons	16/32	2	3		
Lymphomes malins et maladies lymphoïdes et hématopoïétique (dont leucémie)	9/29	2	3	x	x
Larynx, trachée	6/20		2		
Foie et voies biliaires intrahépatiques	4/20	2		x	
Tous cancers	7/18				x
Estomac	3/20		2	x	
Vessie et Voies urinaires	4/19			x	
Sein	2/19	1	1		
Colon	2/20			x	
Pancréas	2/20		1		
Plèvre, mésothéliome	2/20				
Rectum, anus, canal anal	1/18				
Mélanome	1/18				
Système nerveux central	0/18	1	1		
Fosses nasales	0/18	1			
Surrénales	0/18	1			
Moelle épinière	0/18	1			
Œsophage	0/18		1	x	
Thyroïde	0/18			x	
Utérus	0/18		1		

*: Nombre d'articles - **: Nombre de substances - X : au moins mentionné une fois

- *Pathologies aiguës et chroniques adultes et enfants (hors cancers)*

Le tableau ci-dessous présente la liste des pathologies d'intérêt (hors cancers) qui sont identifiées par chaque source de données. Pour la revue bibliographique, sont précisés, les nombre d'articles pour lesquels une association significative a été mis en évidence avec une exposition industrielle et le nombre d'article étudiant cette pathologie. Pour la revue toxicologique, sont mentionnés, les nombres de substances identifiées pour chaque pathologie, en distinguant les effets avérés des autres effets. Enfin, sont précisées, les pathologies mentionnées au moins une fois dans le cadre des enquêtes locales.

Tableau 5. Synthèse des indicateurs d'intérêt « pathologies aiguës et chroniques hors cancer » selon la localisation et les sources d'exploration

Pathologies	Revue bibliographique* (nombre d'articles avec un résultat significatif/nombre d'articles)	Revue toxicologique (nombre de substances)		Enquête professionnels santé	Enquête contexte local
		Effets avérés	Autres effets		
Pathologies respiratoires et ORL	17/22	3	6	x	x
Maladies cardiovasculaires	7/8	2	2		
Morbidité périnatale	9/10		1		
Prématurité	5				
Malformations congénitales	3				
Petit poids de naissance	1				
Mortinatalité (mort fœtale cause non précisée)	1				
Grossesse multiple	1				
Fausse couche			1		
Néphropathie	2/7	1			
Maladie digestive (dont entéro et recto colite hémorragique)	2/6	2	1	x	x
Dermatose / urticaire	1/1		3		x
Atteinte système nerveux central	0/1	4	1	x	
Maladies du sang et des organes hématopoïétiques et certains troubles du système immunitaire		1	2		x
Pathologie de la thyroïde		1		x	x
Maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques (dont diabète adulte et enfant)		1		x	
Conjonctivite /irritations oculaire			3		

* : Nombre d'articles - ** : Nombre de substances - X : au moins mentionné une fois

4.1.5 Données sociodémographiques

Dans le cadre de la zone d'étude telle que définie précédemment, la population d'étude est composée de 102 603 personnes sur la base de la population légale de 2013 fournie par l'Insee (Tableau 6).

Tableau 6. Population des différentes zones d'étude, 2013, source Insee, bassin industriel de Lacq

Zones	Nb de communes	Pop légale 2013	< 15 ans	>15 ans
A	12	17 119	3 034	14 085
B	45	49 202	8 841	40 361
C	42	36 282	6 632	29 650
Total	99	102 603	18 507	84 096

4.1.6 Facteurs potentiels de confusion

Dans le cadre de cette étude, il est envisagé d'utiliser un indicateur spatial de disparité socio-économique élaboré par l'Inserm plus adapté au contexte français [71]. Cet indice, noté « FDep » a été élaboré à l'échelle des communes, des cantons et des régions à partir des données collectées sur l'ensemble du territoire lors des recensements de population (source : Insee). Il prend en compte 4 éléments :

- le revenu médian par ménage ;
- le pourcentage de bacheliers chez les plus de 15 ans ;
- le pourcentage d'ouvriers dans la population active ;
- le taux de chômage.

Il a été créé en 1999 et est disponible pour chaque commune, en 2008, 2009 et 2013.

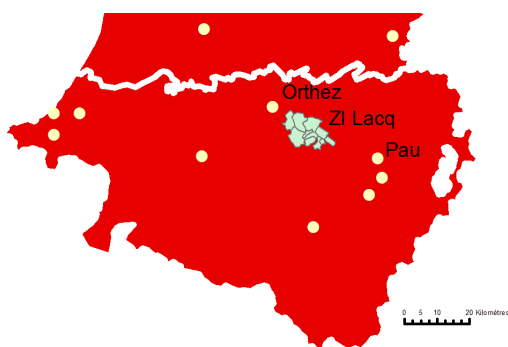
La densité de commune et le caractère rural / urbain de la commune pourront également être pris en compte.

4.1.7 Données de recours aux soins

- *Données Oscour®*

Le dispositif de surveillance syndromique SurSaUD® permet de récupérer certains indicateurs de morbidité tels que les motifs de passage aux urgences (diagnostic principal à partir de la CIM-10) associés à des données sociodémographiques (code postal de résidence, âge, sexe). Il comprend également les motifs de consultation des données de SOS médecins et des données sociodémographiques. Dans les Pyrénées-Atlantiques, les 9 services d'urgences transmettent tous leurs données ainsi que deux associations SOS médecins, dont la plus proche de la zone d'étude est située à Pau. Néanmoins l'association de Pau n'intervient que sur 2 communes de la zone d'étude (Lescar et Lons) qui sont situées en zone non exposée. En ce qui concerne les services d'urgences les plus proches (Figure 3), ils dépendent des centres hospitaliers (CH) de Pau et d'Orthez, dont la disponibilité des données date respectivement de 2015 et 2009.

Figure 3. Services d'urgence des Pyrénées-Atlantiques participant au dispositif SurSaUD®, Nouvelle-Aquitaine, février 2017



D'après l'analyse des données Oscore® pour les CH d'Orthez et de Pau, il apparaît une hétérogénéité importante de recours aux soins selon les communes de la zone d'étude. Si l'on tient compte du nombre de passages annuels aux urgences en 2016 rapporté à la population de la commune pour les deux hôpitaux, on retrouve des différences de pourcentages importantes pour certaines communes (voir exemple en Annexe 7 pour quelques communes). Cette analyse est en faveur d'une utilisation des données des deux sources de manière colligée et non de façon indépendante. Si une utilisation des bases PMSI peut être envisagée, celle des données Oscore® sur les motifs de passages aux urgences n'est pas envisageable en rétrospectif en raison de la disponibilité des données depuis 2015 seulement pour le CH de Pau et depuis 2009 pour le CH d'Orthez.

- *Données de la banque de données des indicateurs territoriaux (Badoit) de l'ARS Nouvelle-Aquitaine*

Dans les Pyrénées-Atlantiques, le département se découpe en 6 territoires de proximité pour l'accès aux soins. La zone d'étude de Lacq (en hachuré sur la Figure 4), recouvre 4 territoires de proximité différents : Béarn Adour, Oloron Haut Béarn, Pau agglomération, Est Béarn (zone Béarn Soule).

Le CH de Pau ainsi que deux cliniques de Pau (Navarre, Marzet) sont les établissements où le recours aux soins est le plus important pour l'ensemble des communes des 4 territoires, avec une attraction plus importante pour les communes de Pau et de son agglomération (Tableau 7). Le CH d'Orthez exerce une attraction essentiellement pour les communes du territoire Béarn Adour et le CH d'Oloron une très forte attractivité pour les communes du territoire Oloron/Haut Béarn.

Figure 4. Territoires de proximité et zone d'étude de Lacq (64)

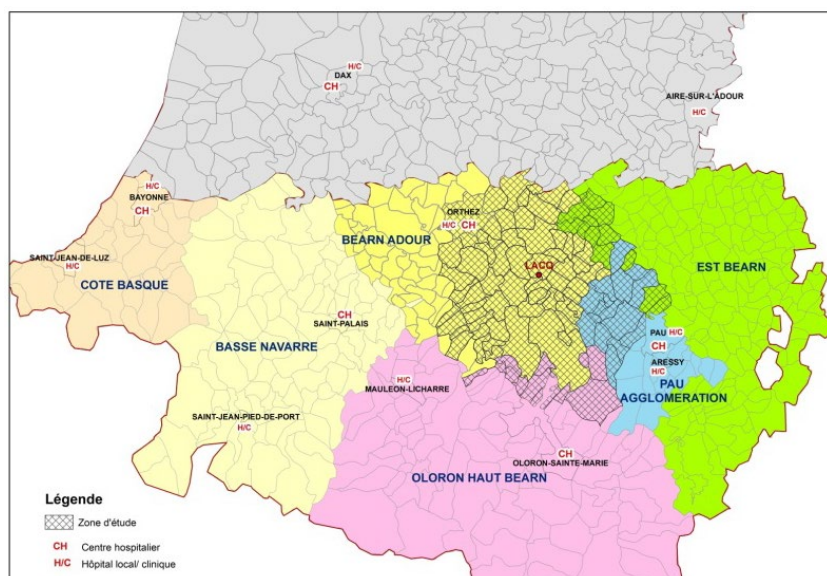


Tableau 7. Pourcentage du nombre de séjours par établissement de soins selon les 4 territoires de la Zone Béarn Soule, Pyrénées-Atlantiques, 2016, source ARS Nouvelle-Aquitaine

Béarn-Soule		Patients de Béarn-Soule : Pourcentage par établissement et Nb de séjours				Patients de Béarn-Soule par territoire de proximité : pourcentage et nb de séjours MCO par établissement															
communes	Etablissements	Pourcentage sur nb de séjours des patients Béarn soule				Béarn Adour				Est Béarn				Oloron / Haut Béarn				Pau et Agglomération			
		Chirurgie	Médecine	Obst.	Total	Chirurgie	Médecine	Obst.	Total	Chirurgie	Médecine	Obst.	Total	Chirurgie	Médecine	Obst.	Total	Chirurgie	Médecine	Obst.	Total
Pau	640781290 CH PAU	23,1%	42,0%	44,9%	34,3%	18,2%	28,8%	37,3%	24,7%	25,9%	47,6%	39,2%	37,9%	10,3%	22,2%	16,3%	16,8%	29,0%	51,9%	56,5%	43,1%
Pau	640780946 POLYCLINIQUE DE NAVARRE	23,9%	7,1%	36,5%	15,7%	17,9%	4,1%	30,2%	11,2%	27,6%	9,0%	45,2%	19,0%	12,8%	2,9%	13,8%	7,7%	29,2%	9,1%	39,9%	19,0%
Pau	640780938 CLINIQUE CHIRURGICALE MARZET	19,4%	9,5%	0,0%	13,1%	11,3%	4,1%	0,0%	7,0%	23,4%	10,5%	0,0%	15,3%	10,3%	3,3%	0,0%	6,2%	24,8%	13,6%	0,0%	17,2%
oloron SM	640780821 CH OLORON	7,9%	7,9%	8,0%	7,9%	5,2%	5,0%	6,7%	5,2%	0,1%	0,1%	0,7%	0,1%	41,2%	44,2%	57,5%	43,4%	0,8%	0,7%	0,9%	0,7%
	HorsRegion	6,0%	6,2%	3,8%	6,0%	2,7%	3,0%	1,0%	2,8%	12,7%	13,4%	13,2%	13,1%	3,1%	4,3%	0,3%	3,6%	5,4%	5,0%	1,4%	5,0%
Aressy	640781225 CLINIQUE CARDIOLOGIQUE ARESSY	0,7%	7,0%	0,0%	4,0%	0,3%	3,0%	0,0%	1,7%	1,0%	9,3%	0,0%	5,2%	0,3%	3,3%	0,0%	1,9%	1,0%	8,9%	0,0%	5,2%
Orthez	640780813 HÔPITAL ORTHEZ	0,6%	4,7%	0,7%	2,8%	2,6%	22,6%	3,8%	13,2%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%
Bordeaux	330781196 CHU DE BORDEAUX	1,9%	3,3%	0,4%	2,6%	2,1%	3,6%	0,7%	2,9%	2,0%	2,4%	0,2%	2,1%	1,9%	4,1%	0,7%	3,0%	1,9%	3,2%	0,2%	2,5%
St-Palais	640017638 CH DE SAINT-PALAIS	2,4%	2,2%	2,9%	2,3%	6,6%	6,2%	11,0%	6,6%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	6,4%	6,7%	8,5%	6,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Pau	640781308 CLINIQUE PRINCESS	0,0%	4,1%	0,2%	2,2%	0,0%	3,6%	0,3%	1,9%	0,0%	4,3%	0,2%	2,2%	0,0%	1,9%	0,0%	1,0%	0,0%	5,0%	0,2%	2,7%
Orthez	640780987 CLINIQUE D'ORTHEZ	3,1%	1,4%	0,0%	2,1%	13,8%	6,7%	0,1%	9,4%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,4%	0,1%	0,0%	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%	0,2%
Bayonne	640780417 CH COTE BASQUE	1,5%	1,6%	1,1%	1,5%	3,6%	3,8%	4,2%	3,7%	0,5%	0,4%	0,2%	0,5%	2,1%	2,4%	1,7%	2,2%	0,8%	0,9%	0,3%	0,8%
St-Jean-Luz	640780748 POLYCLINIQUE COTE BASQUE SUD	2,4%	0,1%	0,0%	1,1%	3,2%	0,2%	0,0%	1,5%	1,8%	0,1%	0,1%	0,8%	2,4%	0,1%	0,0%	1,1%	2,4%	0,1%	0,0%	1,0%
Bayonne	640780490 POLYCLINIQUE AGUILERA	1,7%	0,1%	0,0%	0,8%	2,7%	0,3%	0,0%	1,3%	0,8%	0,0%	0,0%	0,4%	3,1%	0,2%	0,0%	1,5%	1,1%	0,1%	0,0%	0,5%
Dax	400780193 CH DAX	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	1,4%	2,1%	2,6%	1,8%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%
Bayonne	640780268 CLINIQUE DELAY	0,9%	0,0%	0,0%	0,4%	1,9%	0,1%	0,0%	0,9%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	1,5%	0,1%	0,0%	0,7%	0,6%	0,0%	0,0%	0,2%
Aire/Adour	400782769 POLYCLINIQUE LES CHENES	0,4%	0,4%	0,0%	0,4%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	1,6%	1,7%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bordeaux	330000662 INSTITUT BERGONIE	0,2%	0,3%	0,0%	0,3%	0,1%	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%	0,4%	0,0%	0,3%	0,3%	0,5%	0,0%	0,4%	0,3%	0,3%	0,0%	0,3%
Bordeaux	330780081 CLINIQUE SAINT AUGUSTIN	0,5%	0,1%	0,0%	0,3%	0,8%	0,1%	0,0%	0,4%	0,4%	0,1%	0,0%	0,2%	0,4%	0,1%	0,0%	0,2%	0,4%	0,1%	0,0%	0,2%
Bayonne	640018206 CAPIO CLINIQUE BELHARRA	0,3%	0,1%	0,2%	0,2%	0,9%	0,3%	0,6%	0,6%	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,7%	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%
Mauléon	640780839 HL DE MAULEON	0,0%	0,3%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	1,7%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Dax	400780342 CLINIQUE JEAN LE BON	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%	1,1%	0,2%	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bayonne	640780482 CLINIQUE LAFOURCADE	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,4%	0,4%	0,6%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
Bayonne	640016580 CENTRE DE CARDIOLOGIE DU PAYS BASQUE	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,1%	0,3%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,6%	0,0%	0,3%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
Bayonne	640780433 CLINIQUE SAINT ETIENNE	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%	0,5%	0,4%	0,0%	0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Mérignac	330780271 CLINIQUE DU SPORT DE BORDEAUX MERIGNAC	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%
Mt Marsan	400011177 CH DE MONT DE MARSAN	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,5%	0,2%	0,1%	0,2%	0,5%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
Pessac	330780503 POLYCLINIQUE SAINT MARTIN	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%
St Pied Port	640787156 CLINIQUE FONDATION LURO	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bayonne	640780789 CLINIQUE CHIRURGICALE PAULMY	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,5%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
40	400780284 CLINIQUE ST-VINCENT DE PAUL	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,6%	0,1%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
33	330780040 CLINIQUE CHIRURGICALE BEL AIR	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
33	330000340 M.S.P.B. BAGATELLE	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
40	400780359 CLINIQUE DES LANDES	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
33	330781402 POLYCLINIQUE DE BORDEAUX - TONDU	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
33	330780115 CLINIQUE TIVOLI-DUCOS	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
33	330782582 POLYCLINIQUE JEAN VILLAR	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
33	330780529 CLINIQUE MUTUALISTE	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Total général	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

4.2 Description des indicateurs sanitaires identifiés

Les sources d'informations pouvant être interrogées sont regroupées dans la base de données du Système national des données de santé (SNDS) qui permet de distinguer notamment les cas incidents des cas prévalents. Il regroupe notamment les bases de données médico-administratives suivantes:

- Le Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) hospitalier : enregistrement depuis 1990 de l'ensemble des hospitalisations du secteur public et privé (médecine, chirurgie, obstétrique, soins de suite et réadaptations...). Il permet notamment d'obtenir un diagnostic principal.
- Le Système national d'informations inter-régimes de l'assurance maladie (Sniiram). Il s'agit d'une base qui enregistre depuis 1998 les données servant au remboursement des soins de ville. Il couvre tous les régimes d'assurance maladie et la quasi-totalité de la population en France. Les données renseignées concernent l'ensemble des prestations soumises à remboursement (actes, médicaments, dispositifs médicaux...) mais aussi les affections longue durée (ALD).

Ces deux sources de données ont été regroupées dans un même système d'information.

Pour les pathologies cancéreuses, le Registre national des cancers de l'enfant (tumeurs solides et hémopathies) constitue une des sources d'information potentielle additionnelle. Ce registre qui couvre l'ensemble du territoire français permet d'obtenir les données des cancers diagnostiqués dans les différentes zones d'études depuis 1990 (hémopathies malignes) et 2000 (tumeurs solides) pour les enfants de moins de 15 ans.

En ce qui concerne les cancers de l'adulte, il n'y a pas de registre dans le département des Pyrénées-Atlantiques. Une méthode de calibration des données médico-administratives du SNDS (PMSI, Affections longue durée (ALD), etc.) par les données d'incidence fournies par les registres a cependant été développée ces dernières années à Santé publique France. Elle a permis de fournir des prédictions validées de l'incidence d'une quinzaine de localisations cancéreuses au niveau départemental [72]. Un atout important de cette méthode est de fournir une mesure correcte des erreurs de prédictions. Sa déclinaison à une échelle géographique plus fine n'a jusqu'à présent pas été réalisée et nécessite des développements méthodologiques qui ne sont pour l'instant pas finalisés.

Pour les autres pathologies non cancéreuses, d'autres indicateurs pourront également être explorés, par exemple au niveau de l'Éducation nationale (ex. projet d'accueil individualisé (PAI) pour l'asthme pouvant être disponible au niveau des établissements scolaires de la zone d'étude).

Enfin, le dispositif de surveillance syndromique Oscour® permet, comme vu précédemment, de récupérer certains indicateurs de morbidité tels que les motifs de passage aux urgences (diagnostic principal à partir de la CIM-10). En ce qui concerne les services d'urgences les plus proches, ils dépendent du CH de Pau et d'Orthez, dont la disponibilité des données date respectivement de 2015 et 2009.

Les indicateurs sanitaires présentés dans les tableaux ci-dessous ont été choisis sur la base des pathologies identifiées préalablement et de leur disponibilité.

4.2.1 Cancers

Indicateurs sanitaires	CIM 10 ou CIM-O-3	Type de donnée	Source	Caractéristiques	Disponibilité échelon géographique	Historique	Limites
Tous cancers de l'enfant	C000-C809	Incidence cancers de l'enfant (0-14 ans)	Registre national des tumeurs solides de l'enfant Registre national des hémopathies malignes de l'enfant	Âge, sexe, diagnostic, date de diagnostic, commune de résidence	commune	Tumeurs solides : depuis 2000 Hémopathies malignes : depuis 1990	Faible nombre de cas, les cancers les plus fréquents sont les leucémies et les tumeurs cérébrales Données disponibles exhaustives au niveau national jusqu'en 2015 voire plus (à la date de juin 2019)
Tous cancers de l'adulte	C00 à D48						Absence de registre départemental qui couvre la zone d'étude
		Nb d'ALD	SNDS- Sniiram				
		Incidence estimée	SNDS-PMSI		département		Pas encore réalisé à l'échelle communale
Tumeurs malignes des bronches et du poumon	C34						
		ALD adulte	SNDS- Sniiram				
		Incidence estimée adulte	SNDS-PMSI		département		Pas encore réalisé à l'échelle communale
Autres tumeurs malignes de l'appareil respiratoires et des organes intra-thoraciques (excepté poumons et bronches) Dont Larynx (C32), trachée (C33), fosses nasales (C30)	C30 à C33 C35 à C39						
		ALD adulte	SNDS- Sniiram				
		Incidence estimée adulte	SNDS-PMSI		département		Pas encore réalisé à l'échelle communale
Tumeurs des tissus lymphoïdes, hématopoïétiques et apparentés	C81 à C96						
		Incidence enfant de 0-15 ans	Registres hémopathies malignes de l'enfant	Âge, sexe, diagnostic date de diagnostic, commune de résidence	commune	Depuis 1990	Maladie rare
		ALD (adultes)	SNDS- Sniiram				
		Incidence estimée (adulte)	SNDS-PMSI		département		Pas encore réalisé à l'échelle communale

Indicateurs sanitaires	CIM 10	Type de données	Source	Caractéristiques	Disponibilité échelon géographique	Historiques	Limites
Tumeurs malignes des organes digestifs Dont foie et voies biliaires intra-hépatique (C22), estomac (C16), colon (C18), pancréas (C25), œsophage (C15), rectum (C20), anus (C21)	C15- C26						
		ALD (adultes)	SNDS-Sniiram				
		Incidence estimée (adulte)	SNDS-PMSI		département		Pas encore réalisé à l'échelle communale
Tumeurs malignes seins et organes génitaux de la femme Dont sein (C50) utérus (C53-C55),	C50-C58						
		ALD (adultes)	SNDS-Sniiram				
		Incidence estimée (adulte)	SNDS-PMSI		département		Pas encore réalisé à l'échelle communale
Tumeurs malignes vessie et voies urinaires	C64-C68						
		ALD (adultes)	SNDS-Sniiram				
		Incidence estimée (adulte)	SNDS-PMSI		département		Pas encore réalisé à l'échelle communale
Tumeurs malignes, œil, cerveau et autres parties du système nerveux central Dont encéphale (C71), moelle épinière (C72)	C69-C72						
		Incidence enfant de 0-15 ans	Registres tumeurs solides de l'enfant	Âge, sexe, diagnostic date de diagnostic, commune e résidence	commune	Depuis 2000	Maladie rare
		ALD (adultes)	SNDS-Sniiram				
		Incidence estimée (adulte)	SNDS-PMSI		département		Pas encore réalisé à l'échelle communale

Les cancers de la thyroïde n'ont pas été retenus dans cette analyse car ils sont mentionnés seulement au niveau de l'enquête auprès des professionnels de santé et mentionnés par 3 médecins sur 9. Les cancers de l'utérus sont retrouvés comme associés à une seule substance dans la catégorie « autres effets » de la revue toxicologique.

4.2.2 Autres pathologies chroniques et aiguës (hors cancers)

- *Pathologies respiratoires (hors cancer)*

Indicateur sanitaire	Codes	Sources de données	Caractéristiques	Disponibilité échelon géographique	Historique des données	Limites
Passage aux urgences pour maladies de l'appareil respiratoire Nb annuel et taux annuel de passage	CIM 10	Oscour CH de Pau et Orthez	Âge, sexe, commune de résidence, date de consultation	commune	CH Pau : 2015 CH Orthez : 2009	Nécessité de prendre en compte les 2 CH (attractivité différentes selon communes) Historique des données limité Défaut de qualité des codages Lié à l'offre de soins (prise en charge en ville)
Toutes maladies de l'appareil respiratoires (hors cancers)	J00-J99	"	"	"	"	Ensemble hétérogène Les symptômes respiratoires bénins ne sont pas a priori des motifs de recours aux urgences
Affections aiguës et chroniques des voies aériennes supérieures (VAS)	J00-J06 J30-J39 J40-J47	"	"	"	"	Les symptômes respiratoires bénins ne sont pas a priori des motifs de recours aux urgences. Dominé par les pathologies infectieuses des voies aériennes supérieures (rhinopharyngite) et donc non représentatifs des symptômes respiratoires irritatifs (toux)
Affections aiguës et chroniques des voies aériennes inférieures (VAI)	J09-J18 J20-J22	"	"	"	"	Caractérisé majoritairement par des affections d'origine infectieuse
Asthme	J45-J46	"	"	"	"	Lié à la prévalence et au contrôle de la maladie (prise de traitement préventif qui permet de réduire la fréquence des exacerbations de la maladie) La prise en charge à domicile de l'exacerbation est liée à l'offre de soins en ville (versus les urgences)
BPCO*	J40-J44 (a préciser)	"	"	"	"	Peu d'exacerbations de BPCO codées aux urgences (problème de codage possible, possible codage en bronchopneumopathie infectieuse)

* BPCO : broncho-pneumopathie chronique obstructive

Indicateur sanitaire	Codes	Sources de données	Caractéristiques	Disponibilité échelon géographique	Historique des données	Limites
Hospitalisation pour maladie de l'appareil respiratoire - Nb annuel et taux annuels de séjours - Nb annuel et taux annuel de patients hospitalisés (au moins 1 séjour pour ce même motif dans l'année= - Proportion de patient réadmis	CIM 10	SNDS PMSI (ATIH) ou SNDS Sniiram (couplées à PMSI)	Âge, sexe, commune de résidence, diagnostic principal et diagnostics associés, date entrée et sortie	commune	PMSI-ATIH : 1998 (mais pour chainage dans une même année : 2002) PMSI-SNDS : 2005	
Toutes maladies de l'appareil respiratoire (hors cancers)	J00-J99	"	"	"	"	Ensemble hétérogène : de l'amygdalectomie à l'exacerbation de maladie chronique respiratoire
Affections aiguës des voies aériennes supérieures	J00-J06	"	"	"	"	Pathologies majoritairement infectieuses
Affections aiguës des voies aériennes inférieures	J09-J18 J20-J22	"	"	"	"	Pathologies majoritairement infectieuses
Asthme	J45-J46	"	"	"	"	Lié à prévalence et contrôle de la maladie (prise de traitement préventif qui permet de réduire la fréquence des exacerbations de la maladie La gravité de l'exacerbation n'est pas le seul critère jouant sur la décision d'hospitaliser (éloignement du domicile par exemple, crise inaugurale...) On peut s'affranchir de l'influence de la prévalence sur le taux d'hospitalisation en s'intéressant aux taux de réadmission (mais effectifs bien plus faibles)
BPCO	J40-J44 (à préciser)	"	"	"	"	Lié à la prévalence de la maladie elle-même fortement liée au tabagisme et donc au niveau socio-économique et à la commune de résidence. Pas de données sur le facteur de confusion majeur qu'est le tabac

Indicateur sanitaire	Codes	Sources de données	Caractéristiques	Niveau géographique le plus fin	Historique des données	Limites
Remboursements des médicaments pour les syndromes obstructifs des voies aériennes - Nb annuel et taux de prévalence traitement - Nb annuel et taux annuel mise sous traitement (sélection de la population sans traitement l'année précédente)	ATC R03 (algorithme à définir)	SNDS-Sniiram	Âge, sexe, commune de résidence, date de prescription, date de délivrance	commune	Fonction du régime	Lié à l'offre de soins, aux facteurs individuels associés aux recours aux soins (niveau socio-économique), aux pratiques des médecins. Médicaments non spécifiques des maladies chroniques des voies aériennes inférieures Augmentation de la spécificité en fonction de l'algorithme (ex. : ≥ 3 délivrances dans l'année versus ≥ 1 délivrance) mais au détriment de la sensibilité
Recours à un pneumologue - Nombre annuel et taux annuel patients ayant eu recours à un pneumologue	CCAM (à définir)	SNDS-Sniiram	Âge, sexe, commune de résidence, date de consultation	commune	Fonction du régime	Non spécifique Le niveau socio-économique pourrait être un facteur de confusion
Nombre de projet d'accueil individualisé (PAI) pour asthme		Éducation nationale (logiciel Esculape)	A définir	commune	Informatisation partielle selon les académies. A vérifier	Enfants scolarisés en élémentaire seulement car beaucoup d'enfants autorisés à s'auto-administrer leur traitement à partir du collège

- *Pathologies cardio-vasculaires (hors cancer)*

Indicateur sanitaire	Codes	Sources de données	Caractéristiques	Niveau géographique le plus fin	Historique des données	Limites
Taux d'hospitalisation pour maladie cardio-vasculaires Nb annuel et taux annuel de passage	CIM 10	SNDS-PMSI	Âge, sexe, commune de résidence, diagnostic principal et diagnostics associés, date entrée et sortie	commune		
Toutes maladies cardio-vasculaires	I00-I99	""	"	"	"	Ensemble hétérogène
Maladies cérébro-vasculaires (AVC, AIT)	I60-I69	"	"	"	"	Bon reflet de l'incidence
Cardiopathie ischémique (syndrome coronaire aigu, infarctus du myocarde)	I20-I25	"	"	"	"	Bon reflet de l'incidence
Insuffisance cardiaque	I50	"	"	"	"	Reflet de l'incidence plus ou moins bonne car fonction de la prise en charge par la médecine de ville
Maladie veineuse thromboembolique (thrombose veineuse, embolie pulmonaire)	I26 –I 80 ?	"	"	"	"	Mauvaise estimation de l'incidence (médecine de ville) sauf pour les embolies pulmonaires
Remboursement des traitements de l'HTA Taux de prévalence, nb cas annuel HTA traitée		SNDS-Sniiram	Âge, sexe, commune de résidence, date de prescription, date de délivrance			Prévalence de l'HTA non traitée potentiellement élevée Possibilité d'utilisation des algorithmes de la Cnam pour estimer les indicateurs de l'HTA (traitements anti-HTA de prévention primaire)

- *Pathologies système nerveux (hors cancer)*

Cette pathologie n'a pas été retrouvée dans la revue de littérature conduite comme associé à une exposition aux émissions industrielles. Elle est cependant mentionnée sans plus de précision dans l'analyse toxicologique (atteinte du système nerveux central). Elle peut possiblement concerner des symptômes bénins de type céphalées. Nous n'avons pas identifié d'indicateur disponible à ce jour.

- *Maladies digestives et anomalies du bilan hépatique (hors cancer)*

Pas d'indicateur disponible au niveau de Santé publique France.

- *Néphropathies (hors cancer)*

Pas d'indicateur disponible de Santé publique France.

- *Maladies du sang et des organes hématopoïétiques et certains troubles du système immunitaire (hors cancer)*

Pas d'indicateur disponible de Santé publique France.

- *Pathologies de la thyroïde et maladies endocriniennes nutritionnelles et métaboliques (hors cancer)*

Indicateur sanitaire	Codes	Sources de données	Caractéristiques	Niveau géographique le plus fin	Historique des données	Limites
Hyperthyroïdie de l'enfant et adultes Incidence		SNDS-Sniiram/PMSI	Âge, sexe, commune de résidence, date de prescription, date de délivrance	commune	Prévalence 2006-2009 (régime générale) À partir de 2010 tous les régimes Incidence à partir de 2008	Faible nombre de cas attendu chez les enfants (600 cas incident/an France entière) Échelle infra-départementale testée en 2015 développement en cours 2008 et 2017 Bonne fiabilité des indicateurs de prévalence et d'incidence
Diabète traité Prévalence		SNDS-Sniiram	Âge, sexe, commune de résidence, date de prescription, date de délivrance	commune	2006-2009 (régime générale) À partir de 2010 tous les régimes	Pas de distinction entre les différents types de diabète Bonne fiabilité de l'indicateur
Incidence diabète de type 1 de l'enfant		SNDS-Sniiram/PMSI	Âge, sexe, commune de résidence, date de prescription, date de délivrance	Commune	À partir de 2010 tous les régimes	Risque d'un faible nombre de cas. Bonne fiabilité de l'indicateur au niveau départemental

- *Irritations cutanées et oculaires*

Indicateur sanitaire	Codes	Sources de données	Caractéristiques	Niveau géographique le plus fin	Historique des données	Limites
Passage aux urgences pour problèmes cutanées Dermatose urticaires Nb annuel et taux annuel de passage	CIM 10 L00-L99 L10-L14 + L20-L30 + L50-L54 (À redéfinir)	Oscour CH de Pau et Orthez	Âge, sexe, commune de résidence, date de consultation	commune	CH Pau : 2015 CH Orthez : 2009	Nécessité de prendre en compte les 2 CH (attractivité différentes selon communes) Historique des données limité Qualité des codages Lié à l'offre de soins (prise en charge en ville)
Passage aux urgences pour problèmes oculaires (affection paupière, glande lacrymal, orbite conjonctivite)	CIM 10 H00- H06+H10- H13 (À redéfinir)	Oscour CH de Pau et Orthez	Âge, sexe, commune de résidence, date de consultation	commune	CH Pau : 2015 CH Orthez : 2009	Nécessité de prendre en compte les 2 CH (attractivité différentes selon communes) Historique des données limité Qualité des codages Lié à l'offre de soins (prise en charge en ville)

- *Morbidité périnatale*

Absence de registres des malformations congénitales dans les Pyrénées-Atlantiques.

Indicateur sanitaire	Codes	Sources de données	Caractéristiques	Niveau géographique le plus fin	Historique des données	limites
Taux d'hospitalisation pour morbidité périnatale	CIM 10	SNDS-PMSI	Âge, sexe, commune de résidence, diagnostic principal et diagnostics associés, date entrée et sortie	département	2002-2014 avec le PMSI classique 2005-2016 dans le SNDS	Sous-estimation possible. A préciser selon l'indicateur Échelon communal non développé
Indicateur global	P00-P96	"	"	"	"	Indicateur à développer (affections période périnatale)
Prématurité et petit poids de naissance	P07	"	"	"	"	"
Mortinatalité (mort fœtale cause non précisée)	P95	"	"	"	"	"
Grossesse multiple	O30	"	"	"	"	"
Fausse couche (tardive ou précoce)	O03	"	"	"	"	"
Malformations congénitales et anomalies chromosomiques	Q00-Q99	"	"	"	"	"
Cryptorchidie et hypospadias incidence	Q53 Q54	SNDS-PMSI	"	"	pas de code commune mais code postal pour 2002-2014	Enfant de moins de 7 ans. Pathologie peu fréquente (7 000 cas/an pour cryptosporidias et 3 000 pour hypospadias). Basé sur critère chirurgical (possibilité de pratiques différentes d'un établissement à l'autre).
Nb annuel et taux de prévalence de certaines affections périnatale (1 ^{er} certificat de santé)		Fichier national Drees	À préciser	département	2006-2016	Données manquantes pour certains départements. Extraction communale possible
prématurité et petit poids de naissance	P07	"	"	"	"	"
mortinatalité (mort fœtale cause non précisée)	P95	"	"	"	"	"
grossesse multiple	O30	"	"	"	"	"
Troubles du spectre autistique Prévalence	A préciser	SNDS-Sniiram/PMSI	"	département voire commune	"	Risque d'un faible nombre de cas En cours de développement

4.3 Puissance statistique

Le calcul de puissance a été réalisé en prenant en compte les données de prévalence et/ou incidence des principaux indicateurs retenus précédemment [72-75] (Annexe 8).

En première approche, le calcul de puissance présenté ci-après se base sur une étude de type exposés/non-exposés, dans laquelle l'exposition est mesurée par la proximité au bassin industriel de Lacq. La définition des zones exposées et non-exposées reprend les zones définies précédemment en regroupant dans la zone exposée, les zones A et B correspondant initialement aux communes les plus exposées et aux communes d'exposition intermédiaire (Tableau 8). Ce choix repose sur le faible effectif des communes de la zone A et à la présence d'un signal sanitaire sur la zone intermédiaire. Cette approche permet d'avoir un premier ordre de grandeur, elle pourra être affinée en fonction des scénarios choisis lors de la mise en œuvre de l'étude de morbidité.

La population d'étude se décompose en 57 communes exposées et 42 non exposées, regroupant respectivement 2/3 et 1/3 de la population de la zone (environ 100 000 habitants).

Tableau 8. Nombre de communes et taille de la population d'étude, Insee 2013, bassin industriel de Lacq

	Communes	Total	Moins de 15 ans
Exposé	57	66 321	11 875
Non-exposé	42	36 282	6 632
Total	99	102 03	18 507

Les estimations de puissance statistique se sont basées sur ces effectifs de population, en considérant des pathologies pour lesquelles les taux d'incidence/prévalence variaient de 50 pour 100 000 personnes années à 100 000 pour 100 000 personnes années (scénario limite dans lequel toute la population est affectée). Par ailleurs, le nombre d'années d'observations disponibles variaient de 1 à 20 ans.

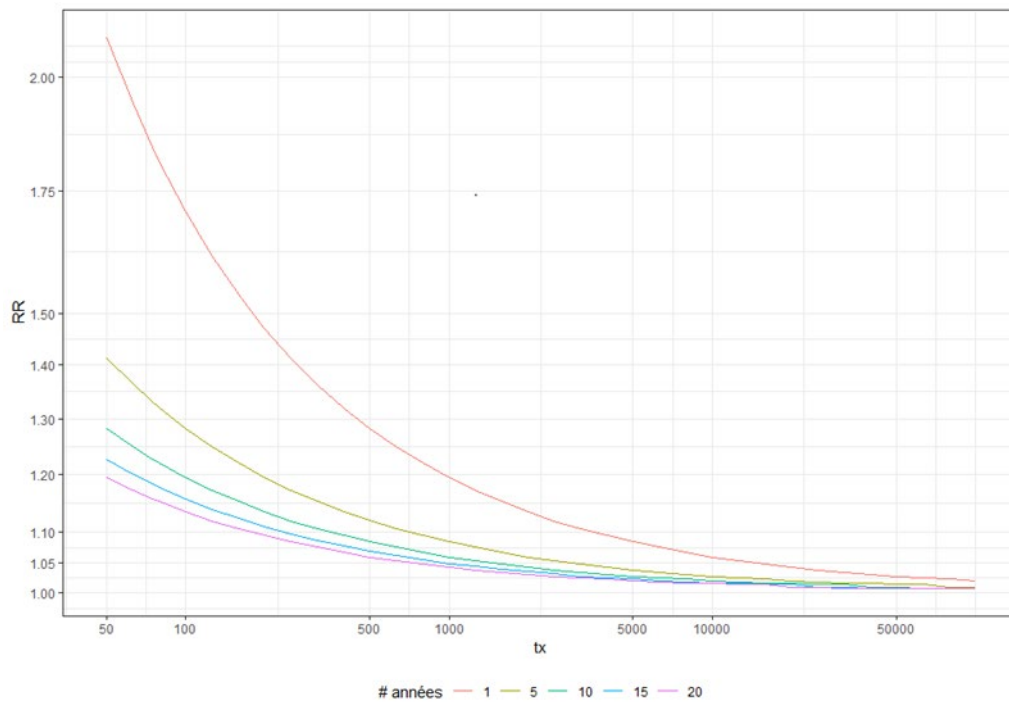
Les résultats sont reportés sur la figure 6 sous forme d'abaques reliant les risques relatifs (RR) aux taux d'incidence/prévalence conférant aux analyses une puissance de 80%. L'échelle de l'axe des abscisses est en log, celle des ordonnées en racine carrée.

Pour les pathologies rares, avec des taux de l'ordre de 50/100 000 (cancers du poumon, homme), des RR relatifs de 2, 1,3 et 1,2 pourront être mis en évidence avec une puissance de 80% avec respectivement 1, 10 et 20 années de données.

Pour les pathologies plus fréquentes, avec des taux de l'ordre de 100/100 000 (cancers du sein), des RR de 1,70, 1,2 et 1,15 et pourront être mis en évidence avec une puissance de 80% avec respectivement 1, 10 et 20 années de données.

Pour les pathologies très fréquentes, avec des taux de l'ordre de 5000/100 000 (prévalence asthme adulte), des RR relatifs de 1,09, 1,03 et 1,02 et pourront être mis en évidence avec une puissance de 80% avec respectivement 1, 10 et 20 années de données.

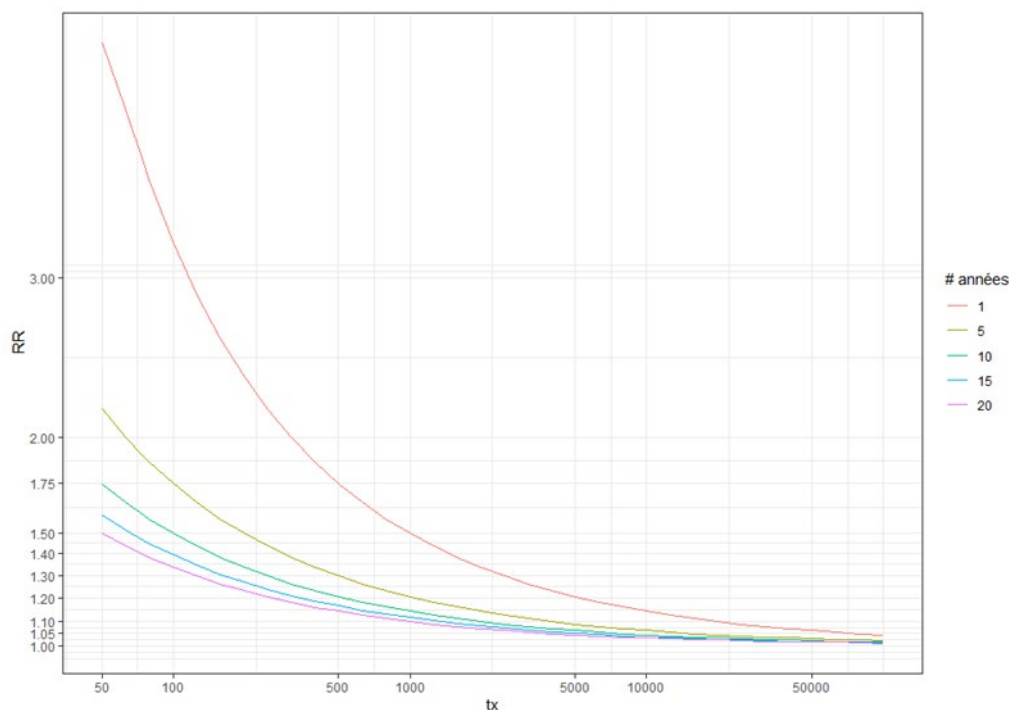
Figure 5. Abaques taux d'incidence / prévalence (pour 100 000 personnes) vs Risque Relatif (RR) pour obtenir une puissance de 80%, population générale



L'effet de la sur-dispersion n'est pas représenté sur ce graphique, mais est proche d'une multiplication des RR par le coefficient de sur-dispersion ψ .

Si on se restreint aux enfants de 15 ans et moins (Figure 6), les RR minimum que l'on peut mettre en évidence sont de l'ordre de 3 fois plus importants que pour la population générale (Figure 5).

Figure 6. Abaques taux d'incidence/prévalence (pour 100 000 personnes) vs Risque relatif (RR) pour obtenir une puissance de 80%, population des 15 ans ou moins



L'effet de la sur-dispersion n'est pas représenté sur ce graphique, mais est proche d'une multiplication des RR par le coefficient de sur-dispersion ψ .

5. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

À l'issue de la phase exploratoire portant sur l'identification pathologies d'intérêt pour la surveillance épidémiologique, dont la liste est fondée sur la revue de la littérature et l'analyse des données toxicologiques des substances préoccupantes de l'EQRS-Z, un certain nombre d'indicateurs sanitaires d'intérêt ont pu être identifiés. Dans le cadre de la mise en place d'une étude de morbidité de type territoire exposé/non exposé, les propositions présentées ci-dessous tiennent compte :

- de l'importance du risque sanitaire associé à une pathologie donnée ;
- du calcul de puissance (taille des populations et fréquence de la maladie) ;
- de la disponibilité de données ;
- du recours aux soins sur la zone ;
- de la fiabilité des indicateurs potentiellement disponibles.

Plusieurs indicateurs sanitaires d'intérêt pourraient être issus du Système national des données de santé (SNDS). Néanmoins, il sera nécessaire de vérifier que le codage de la commune de résidence des patients soit disponible et de qualité suffisante, ainsi que le codage des pathologies et pour ne pas biaiser les observations, de recourir à des algorithmes validés et à un comité d'expert incluant des membres ayant une expertise dans l'analyse du SNDS. Ces critères de qualité sont a priori insuffisants pour les données d'avant 2010, notamment pour le codage de la commune, et devra être évaluée pour les années suivantes.

• *Cancers de l'enfant*

Il existe deux registres pédiatriques nationaux, celui des hémopathies malignes (créé en 1995, avec un enregistrement rétrospectif depuis 1990) et celui des tumeurs solides (créé en 2000). Cependant les taux d'incidence pour ce type de pathologie sont faibles. Avec 25 années de données disponibles, on s'attend à observer une vingtaine de cas d'hémopathies malignes chez l'enfant sur la zone d'étude (4 dans la zone exposée), et une quarantaine de cas « tous cancers » sur 15 années d'observations (10 dans la zone exposée). Ces effectifs permettraient de mettre en évidence des situations pour lesquelles les incidences de la zone exposée seraient de 2 à 3 fois plus élevées par rapport à la zone non exposée. Compte tenu de la revue de la littérature actuelle sur les liens entre cancer de l'enfant et zone industrielle, ces sur-incidences semblent peu probables.

- En raison des attentes locales et de la disponibilité de données fiables issues des registres, les effectifs de cancer de l'enfant au niveau de la zone d'étude seront néanmoins présentés au moins pour description. Des études d'association seraient envisagées, au moins en cas d'excès de cas sur le territoire étudié. Plus largement, des travaux sont en cours de développement à l'échelle nationale afin d'étudier l'incidence des cancers de l'enfant autour des bassins industriels et autres sites pollués.

• *Cancers de l'adulte*

À l'heure actuelle, seuls les registres de cancer permettent d'avoir une estimation fiable de l'incidence des cancers de l'adulte à une échelle géographique fine (commune), mais le département des Pyrénées-Atlantiques ne dispose pas d'un tel registre. Les données du SNDS permettent d'évaluer pour certains cancers leur incidence à l'échelle départementale. Des travaux nationaux sont en cours au niveau de Santé publique France pour disposer d'estimations à une échelle géographique plus fine.

- Une étude exploratoire sur l'incidence des cancers sur la zone de Lacq ne pourra dans l'immédiat être envisagée, les résultats des travaux nationaux permettant de disposer d'indicateurs robustes à une échelle géographique fine n'étant pas disponibles à ce stade.
- Par ailleurs, les décès par cancer sont dès à présent analysés dans l'étude de mortalité.

- *Pathologies respiratoires aiguës ou chroniques chez les adultes et les enfants*

- L'historique du recueil des données de passage aux urgences des CH de Pau et d'Orthez est insuffisant (montée en charge progressive du recueil à partir de 2015) pour permettre d'étudier les effets des expositions passées. Une surveillance prospective sur le nombre de passages aux urgences pourra être envisagée après l'étude de la qualité de codage. Un indicateur global « pathologies respiratoires » pourrait être utilisé (voir regroupement syndromique Oscour®).
- Les hospitalisations pour maladie de l'appareil respiratoire à partir des données du SNDS (PMSI) pourront être décrites pour plusieurs indicateurs : toutes pathologies respiratoires, asthme et BPCO. Ces résultats seront discutés en fonction de l'hétérogénéité des regroupements et des effectifs disponibles.
- Les remboursements des médicaments pour syndrome obstructif des voies aériennes à partir des données du SNDS pourront être étudiés. Sa sensibilité sera prise en compte dans l'interprétation des résultats.
- Les recours à un pneumologue à partir des données du SNDS pourront être étudiés pour l'adulte (voir historique des données). Pour l'enfant, les consultations pour un problème respiratoire sont plutôt effectuées auprès du pédiatre voire du médecin généraliste (donc non comptabilisables car les motifs de consultation ne sont pas enregistrés).
- L'asthme de l'enfant, qui représente un indicateur d'intérêt dans le contexte de Lacq, pourra également être approché à partir des projets d'accueil individualisé (PAI) asthme dans les écoles, sous réserve de la qualité et de l'informatisation des données gérées par la médecine scolaire.

- *Pathologies cardio-vasculaires de l'adulte*

- Au vu de la qualité des données, les taux d'hospitalisation pour maladies cérébro-vasculaires et cardio-ischémiques pourront être étudiés à partir des données du SNDS. Ces indicateurs sont déjà étudiés à Santé publique France et recouvrent des pathologies relativement fréquentes permettant de limiter les problèmes de puissance statistique, sous réserve d'une bonne sensibilité.

- *Pathologies du système nerveux, maladies digestives, néphropathies, maladie du sang et troubles immunitaires*

Certaines de ces pathologies soulèvent des problèmes d'identification dans les données du SNDS, mais certaines d'entre elles pourraient être explorées. À noter que ces différentes pathologies, hormis les pathologies digestives, ne sont pas apparues comme prioritaires à la suite des différentes évaluations (littérature, toxicologique, enquêtes locales). Un avis du comité d'expert qui accompagnera l'étude de morbidité sera sollicité en amont du début de l'étude à la fois sur la pertinence ou non de les inclure et sur les algorithmes de construction des indicateurs associés

- Dans l'attente, certains indicateurs pourront être intégrés dans le cadre de l'étude de santé déclarée qui doit également être mise en œuvre sur la ZI de Lacq. Ceci sera également discuté avec le comité d'experts.

- *Pathologies de la thyroïde (hors cancers) et maladies endocriniennes*

- La prévalence du diabète traité pourra être étudiée à partir des données du SNDS en raison de la bonne fiabilité de l'indicateur.
- L'incidence du diabète de type 1 chez l'enfant pourra également être estimée à partir du SNDS, à condition d'avoir suffisamment d'effectifs.
- Pour les pathologies de la thyroïde, l'indicateur d'incidence de l'hyperthyroïdie de l'enfant et de l'adulte développé par Santé publique France pourrait être utilisé, en particulier chez l'enfant à titre descriptif.

- *Pathologies cutanées et oculaires (hors cancer)*

- L'historique du recueil des données de passages aux urgences des CH de Pau et d'Orthez est insuffisant (2015) pour permettre d'étudier les effets des expositions passées. Une surveillance prospective sur le nombre de passages d'urgence pourrait être envisagée, après vérification de la qualité du codage. Des indicateurs globaux « pathologies cutanées » et « pathologies oculaires » pourraient être utilisés (voir regroupement syndromique Oscour®).
- Ces pathologies pourront aussi être étudiées dans le cadre d'un recueil individualisé de type santé déclarée, qui semble plus approprié.

- *Morbidité périnatale*

Il n'y a pas de registre des malformations congénitales dans les Pyrénées-Atlantiques

- En raison du faible nombre de cas attendus pour des indicateurs spécifiques (prématurité, mortinatalité...), seul un indicateur global de morbidité périnatale pourra être étudié à partir des taux d'hospitalisations pour morbidité périnatale issus du SNDS depuis 2010.
- Il existe également un fichier national de la Drees (Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques) portant sur les prévalences de certaines affections périnatales à partir des premiers certificats de santé de 2006 à 2016. Les trois indicateurs disponibles (prématurité et petit poids de naissance, mortinatalité et grossesse multiple) devront sans doute être regroupés en raison du faible nombre de cas attendus. L'exploitation de ces données sera dépendante de leur qualité, très variable d'un département à l'autre.
- En outre, Santé publique France a développé des indicateurs sanitaires sur certains types de malformations congénitales chez l'enfant de moins de 7 ans (cryptorchidies et hypospadias). L'interprétation de cet indicateur pourra être limitée du fait d'effectifs faibles.
- Enfin, la mortinatalité chez les moins de 1 an est dès à présent analysée dans l'étude de mortalité.

- *Problématique des effets sanitaires potentiels en lien avec l'usine Sanofi de Lacq*

En 2018, Santé publique France a été saisie suite à des rejets de composés organiques volatils supérieurs aux seuils autorisés ainsi qu'un rejet non autorisé de valproate de sodium par l'usine pharmaceutique Sanofi de Mourenx. Cette usine, qui produit principalement de la Dépakine, est située sur la zone industrielle de Lacq depuis 1975. En raison de l'importance des rejets (7 000 fois la limite réglementaire pour les COV, 90 000 fois pour le bromopropane, pas de limite seuil pour le valproate de sodium) et leur toxicité, Santé publique France a

proposé d'intégrer les indicateurs sanitaires en lien avec les expositions aux rejets émis par Sanofi Chimie dans l'étude de morbidité menée autour de la zone industrielle de Lacq.

Le bromopropane est classé suspecté d'être cancérigène (C2) et reprotoxique (R1B). En ce qui concerne le valproate de sodium, une étude de l'Agence nationale de sécurité des médicaments et des produits de santé (ANSM) et de la Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam) a établi que les enfants exposés in utero à l'acide valproïque (dont Dépakine) ont 4 à 5 fois plus de risque de développer des troubles du développement neurologique (dont autisme).

- L'ensemble de ces indicateurs sanitaires a été étudié dans le cadre de l'étude de faisabilité hormis les troubles du spectre autistique (TSA). Les données du SNDS permettent actuellement d'estimer la prévalence des TSA à l'échelle départementale. Des travaux sont en cours à Santé publique France pour disposer d'estimation à une échelle géographique plus fine et pourront le cas échéant être appliqués sur la ZI de Lacq.

En conclusion, les pathologies respiratoires aiguës et chroniques chez l'adulte et l'enfant, dont l'asthme, seront étudiées à partir du système national des données de santé (hospitalisation, remboursements de médicaments) ainsi que certaines pathologies cardio-vasculaires et le diabète traité. La morbidité périnatale pourra être étudiée sous réserve d'effectifs suffisants. En l'absence de données spécifiques, certaines pathologies digestives ou du système nerveux ne pourront pas être étudiées en l'état actuel des données disponibles. À partir des résultats de l'étude de faisabilité, un protocole détaillé d'étude de la morbidité dans la zone sera construit en concertation avec un comité d'experts. Il décrira la stratégie d'analyse pour chacune des pathologies sélectionnées.

Les analyses à venir permettront d'explorer un signal sanitaire sur cette zone sur un grand nombre de morbidités. Elles permettront également plus généralement d'évaluer l'utilité des bases médico-administratives en l'absence de registre pour l'étude de l'impact sanitaire dans les investigations de sites et sols pollués. En complément de l'analyse des consommations de soins, une étude de santé déclarée sera mise en place pour caractériser la santé perçue de la population résidant dans le bassin de Lacq.

6. RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Étude géographique du risque sanitaire autour du site industriel de Lacq, Laboratoire santé travail environnement, Institut de Santé Publique, d'Epidémiologie et de développement, décembre 2001.

[2] Évaluation des risques sanitaires liés aux rejets atmosphériques de la Z.I. de Lacq, Burgeap, mai 2007.

[3] Mise à jour de l'évaluation des risques sanitaires dans la zone industrielle de Lacq. Février 2016. Consultable sur :

http://www.pyrenees-atlantiques.gouv.fr/content/download/18540/122217/file/ERS-Lacq_1.pdf
http://www.pyrenees-atlantiques.gouv.fr/content/download/18541/122221/file/ERS-Lacq_2.pdf

[4] http://www.sepanso64.org/IMG/pdf/Tract_Pour_une_etude_sanitaire_sur_la_ZI_de_Lacq_2015.pdf

[5] Rapport de l'enquête exploratoire de plaintes de riverains de la zone industrielle de Lacq sur des odeurs inhabituelles, département des Pyrénées-Atlantiques, Aquitaine, 20/10/2015, Cire Aquitaine.

[6] Perrey C, Coquet S, Le Barbier M. Analyse des attentes et du contexte local autour du bassin industriel de Lacq. Rapport d'analyse. Saint-Maurice : Santé publique France, 2019. 34 p.

[7] Pascal M, Pascal L, Bidondo ML, Cochet A, Sarter H, Stempfelet M, Wagner V. A review of the epidemiological methods used to investigate the health impacts of air pollution around major industrial areas. J Environ Public Health. 2013;2013:737926

[8] <http://www.furetox.fr/home.html> (consulté en décembre 2017). Depuis mai 2018 : <https://substances.ineris.fr/fr/>

[9] Schechter MT, Spitzer WO, Hutcheon ME, Dales RE, Eastridge LM, Steinmetz N, Tousignant P, Hobbs C. Cancer downwind from sour gas refineries: the perception and the reality of an epidemic. Environ Health Perspect. 1989 Feb;79:283-90.

[10] Pekkanen J, Pukkala E, Vahteristo M, Vartiainen T. Cancer incidence around an oil refinery as an example of a small area study based on map coordinates. Environ Res. 1995 Nov;71(2):128-34.

[11] Wilkinson P, Thakrar B, Walls P, Landon M, Falconer S, Grundy C, Elliott P. Lymphohaematopoietic malignancy around all industrial complexes that include major oil refineries in Great Britain. Occup Environ Med. 1999 Sep;56(9):577-80.

[12] Yang CY, Cheng BH, Hsu TY, Tsai SS, Hung CF, Wu TN. Female lung cancer mortality and sex ratios at birth near a petroleum refinery plant. Environ Res. 2000 May;83(1):33-40.

[13] Petrauskaite R, Pershagen G, Gurevicius R. Lung cancer near an industrial site in Lithuania with major emissions of airway irritants. Int J Cancer. 2002 May 1;99(1):106-11.

[14] Tsai SP, Cardarelli KM, Wendt JK, Fraser AE. Mortality patterns among residents in Louisiana's industrial corridor, USA, 1970-99. Occup Environ Med. 2004 Apr;61(4):295-304.

[15] Minichilli F, Bartolacci S, Buiatti E, Pierini A, Rossi G, Bianchi F. Mortality in the area around Massa-Carrara 10 years after ANIC-Agricoltura and Farmoplant chemical plants were shut down. Epidemiol Prev. 2006 Mar-Apr;30(2):120-8.

- [16] Ramis R, Vidal E, García-Pérez J, Lope V, Aragonés N, Pérez-Gómez B, Pollán M, López-Abente G. Study of non-Hodgkin's lymphoma mortality associated with industrial pollution in Spain, using Poisson models. *BMC Public Health*. 2009 Jan 21;9:26. doi: 10.1186/1471-2458-9-26.
- [17] Eitan O, Yuval, Barchana M, Dubnov J, Linn S, Carmel Y, Broday DM. Spatial analysis of air pollution and cancer incidence rates in Haifa Bay, Israel. *Sci Total Environ*. 2010 Sep 15;408(20):4429-39.
- [18] Fazzo L, Puglisi F, Pellegrino A, Fiumanò G, Mudu P, Bruno C, Andaloro P, Cernigliaro A, Comba P. Mortality and morbidity cohort study of residents in the neighbourhood of Milazzo industrial area (Sicily). *Epidemiol Prev*. 2010 May-Jun;34(3):80-6.
- [19] Simonsen N, Scribner R, Su LJ, Williams D, Luckett B, Yang T, Fontham ET. Environmental exposure to emissions from petrochemical sites and lung cancer: the lower Mississippi interagency cancer study. *J Environ Public Health*. 2010;2010:759645.
- [20] Bulat P, Ivić ML, Jovanović MB, Petrović SD, Miljus D, Todorović T, Miladinov-Mikov MM, Bogdanović M. Cancer incidence in a population living near a petrochemical facility and oil refinery. *Coll Antropol*. 2011 Jun;35(2):377-83.
- [21] [51] Li J, Lu Y, Shi Y, Wang T, Wang G, Luo W, Jiao W, Chen C, Yan F. Environmental pollution by persistent toxic substances and health risk in an industrial area of China. *J Environ Sci (China)*. 2011;23(8):1359-67.
- [22] Ramis R, Diggle P, Cambra K, López-Abente G. Prostate cancer and industrial pollution Risk around putative focus in a multi-source scenario. *Environ Int*. 2011 Apr;37(3):577-85.
- [23] Parodi S, Santi I, Marani E, Casella C, Puppo A, Vercelli M, Stagnaro E. Risk of non-Hodgkin's lymphoma and residential exposure to air pollution in an industrial area in northern Italy: a case-control study. *Arch Environ Occup Health*. 2014;69(3):139-47.
- [24] Parodi S, Santi I, Casella C, Puppo A, Montanaro F, Fontana V, Pescetto M, Stagnaro E. Risk of leukaemia and residential exposure to air pollution in an industrial area in Northern Italy: a case-control study. *Int J Environ Health Res*. 2015;25(4):393-404.
- [25] Sans S, Elliott P, Kleinschmidt I *et al*. Cancer incidence and mortality near the Baglan Bay petrochemical works, South Wales. *Occupational and environmental Medicine* 1995 52(4):217-224.
- [26] Biggeri A, Barbone F, Lagazio C, Bovenzi M, Stanta G. Air pollution and lung cancer in Trieste, Italy: spatial analysis of risk as a function of distance from sources. *Environ Health Perspect*. 1996 Jul;104(7):750-4.
- [27] Yang CY, Chiu HF, Chiu JF, Kao WY, Tsai SS, Lan SJ. Cancer mortality and residence near petrochemical industries in Taiwan. *J Toxicol Environ Health*. 1997 Feb 21;50(3):265-73.
- [28] Michelozzi P, Fusco D, Forastiere F, Ancona C, Dell'Orco V, Perucci CA. Small area study of mortality among people living near multiple sources of air pollution. *Occup Environ Med*. 1998 Sep;55(9):611-5.
- [29] Pless-Mulloli T, Phillimore P, Moffatt S, Bhopal R, Foy C, Dunn C, Tate J. Lung cancer, proximity to industry, and poverty in northeast England. *Environ Health Perspect*. 1998 Apr;106(4):189-96.

- [30] Bhopal RS, Moffatt S, Pless-Mullooli T, Phillimore PR, Foy C, Dunn CE, Tate JA. Does living near a constellation of petrochemical, steel, and other industries impair health? *Occup Environ Med*. 1998 Dec;55(12):812-22.
- [31] Yang CY, Cheng MF, Chiu JF, Tsai SS. Female lung cancer and petrochemical air pollution in Taiwan. *Arch Environ Health*. 1999 May-Jun;54(3):180-5.
- [32] Benedetti M, Lavarone I, Comba P. Cancer risk associated with residential proximity to industrial sites : a review. 2001. *Archives of environmental health : an international journal*, 56:4, 342-349.
- [33] Urrutia G, Serra C, Bonfill X, Bastús R; Grupo Trabajo para el Estudio del Cancer de Vejiga Urinaria en la Comarca del Valles Occidental. *Gac Sanit*. 2002 Jul-Aug;16(4):291-7.
- [34] Parodi S, Baldi R, Benco C, Franchini M, Garrone E, Vercelli M, Pensa F, Puntoni R, Fontana V. Lung cancer mortality in a district of La Spezia (Italy) exposed to air pollution from industrial plants. *Tumori*. 2004 Mar-Apr;90(2):181-5.
- [35] Fano V, Forastiere F, Papini P, Tancioni V, Di Napoli A, Perucci CA. Mortality and hospital admissions in the industrial area of Civitavecchia, 1997-2004. *Epidemiol Prev*. 2006 Jul-Oct;30(4-5):221-6.
- [36] Edwards R, Pless-Mullooli T, Howel D, Chadwick T, Bhopal R, Harrison R, Gribbin H. Does living near heavy industry cause lung cancer in women? A case-control study using life grid interviews. *Thorax*. 2006 Dec;61(12):1076-82. Epub 2006 Oct 13.
- [37] Yu CL, Wang SF, Pan PC, Wu MT, Ho CK, Smith TJ, Li Y, Pothier L, Christiani DC; Kaohsiung Leukemia Research Group. Residential exposure to petrochemicals and the risk of leukemia: using geographic information system tools to estimate individual-level residential exposure. *Am J Epidemiol*. 2006 Aug 1;164(3):200-7. Epub 2006 Jun 5.
- [38] Biggeri A1, Lagazio C, Catelan D, Pirastu R, Casson F, Terracini B. Report on health status of residents in areas with industrial, mining or military sites in Sardinia, Italy. *Epidemiol Prev*. 2006 Jan-Feb;30(1 Suppl 1):5-95.
- [39] Weng HH, Tsai SS, Chiu HF, Wu TN, Yang CY. Association of childhood leukemia with residential exposure to petrochemical air pollution in taiwan. *Inhal Toxicol*. 2008 Jan;20(1):31-6. doi: 10.1080/08958370701758734
- [40] Gianicolo EA, Serinelli M, Vigotti MA, Portaluri M. Mortality in the municipalities of Brindisi Province, 1981-2001. *Epidemiol Prev*. 2008 Jan-Feb;32(1):49-57.
- [41] Axelsson G, Barregard L, Holmberg E, Sallsten G. Cancer incidence in a petrochemical industry area in Sweden. *Sci Total Environ*. 2010 Sep 15;408(20):4482-7. doi: 10.1016/j.scitotenv.2010.06.028.
- [42] Cambra K, Martínez-Rueda T, Alonso-Fustel E, Cirarda FB, Ibáñez B, Esnaola S, Calvo M, Aldasoro E, Montoya I. Mortality in small geographical areas and proximity to air polluting industries in the Basque Country (Spain). *Occup Environ Med*. 2011 Feb;68(2):140-7. doi: 10.1136/oem.2009.048215. Epub 2010 Sep 18.
- [43] López-Cima MF, García-Pérez J, Pérez-Gómez B, Aragonés N, López-Abente G, Tardón A, Pollán M. Lung cancer risk and pollution in an industrial region of Northern Spain: a hospital-based case-control study. *Int J Health Geogr*. 2011 Jan 25;10:10. doi: 10.1186/1476-072X-10-10.

- [44] Pascal L, Pascal M, Stempfelet M, Gorla S, Declercq C. Ecological study on hospitalizations for cancer, cardiovascular, and respiratory diseases in the industrial area of Etang-de-Berre in the South of France. *J Environ Public Health*. 2013;2013:328737. doi: 10.1155/2013/328737. Epub 2013 Jun 20.
- [45] Pirastu R, Comba P, Iavarone I, Zona A, Conti S, Minelli G, Manno V, Mincuzzi A, Minerba S, Forastiere F, Mataloni F, Biggeri A. Environment and health in contaminated sites: the case of Taranto, Italy. *J Environ Public Health*. 2013;2013:753719. doi: 10.1155/2013/753719. Epub 2013 Dec 24.
- [46] Ancona C, Badaloni C, Mataloni F, Bolignano A, Bucci S, Cesaroni G, Sozzi R, Davoli M, Forastiere F. Mortality and morbidity in a population exposed to multiple sources of air pollution: A retrospective cohort study using air dispersion models. *Environ Res*. 2015 Feb;137:467-74.
- [47] Fazzo L, Carere M, Tisano F, Bruno C, Cernigliaro A, Cicero MR, Comba P, Contrino ML, De Santis M, Falleni F, Ingallinella V, Madeddu A, Marcello I, Regalbuto C, Sciacca G, Soggiu ME, Zona A. Cancer incidence in Priolo, Sicily: a spatial approach for estimation of industrial air pollution impact. *Geospat Health*. 2016 Apr 18;11(1):320. doi: 10.4081/gh.2016.320.
- [48] Malagutti F, Yvon JM, Pépin P. Cancers autour de la plateforme chimique de Roussillon. Analyse des données de mortalité et d'incidence des années 2003-2013 dans les communes riveraines de la plateforme chimique de Roussillon. *Santé publique France*, 2017. 37 p. (disponible sur www.santepubliquefrance.fr)
- [49] Yang CY, Wang JD, Chan CC, Chen PC, Huang JS, Cheng MF. Respiratory and irritant health effects of a population living in a petrochemical-polluted area in Taiwan. *Environ Res*. 1997;74(2):145-9.
- [50] Yang CY, Wang JD, Chan CC, Hwang JS, Chen PC. Respiratory symptoms of primary school children living in a petrochemical polluted area in Taiwan. *Pediatr Pulmonol*. 1998 May;25(5):299-303.
- [51] Lin MC, Yu HS, Tsai SS, Cheng BH, Hsu TY, Wu TN, Yang CY. Adverse pregnancy outcome in a petrochemical polluted area in Taiwan. *J Toxicol Environ Health A*. 2001 Aug 24;63(8):565-74.
- [52] Lin MC, Chiu HF, Yu HS, Tsai SS, Cheng BH, Wu TN, Sung FC, Yang CY. Increased risk of preterm delivery in areas with air pollution from a petroleum refinery plant in Taiwan. *J Toxicol Environ Health A*. 2001 Dec 21;64(8):637-44.
- [53] Yang CY, Chiu HF, Tsai SS, Chang CC, Chuang HY. Increased risk of preterm delivery in areas with cancer mortality problems from petrochemical complexes. *Environ Res*. 2002 Jul;89(3):195-200.
- [54] Kobrossi R, Nuwayhid I, Sibai AM, El-Fadel M, Khogali M. Respiratory health effects of industrial air pollution on children in North Lebanon. *Int J Environ Health Res*. 2002 Sep;12(3):205-20.
- [55] Tsai SS, Yu HS, Liu CC, Yang CY. Increased incidence of preterm delivery in mothers residing in an industrialized area in Taiwan. *J Toxicol Environ Health A*. 2003 Jun 13;66(11):987-94.
- [56] Hodgson S, Nieuwenhuijsen MJ, Hansell A, Shepperd S, Flute T, Staples B, Elliott P, Jarup L. Excess risk of kidney disease in a population living near industrial plants. *Occup Environ Med*. 2004 Aug;61(8):717-9.

- [57] Yang CY, Chang CC, Chuang HY, Ho CK, Wu TN, Chang PY. Increased risk of preterm delivery among people living near the three oil refineries in Taiwan. *Environ Int.* 2004 May;30(3):337-42.
- [58] Bentov Y, Kordysh E, Hershkovitz R, Belmaker I, Polyakov M, Bilenko N, Sarov B. Major congenital malformations and residential proximity to a regional industrial park including a national toxic waste site: an ecological study. *Environ Health.* 2006 Mar 29;5:8.
- [59] Brender JD, Zhan FB, Suarez L, Langlois PH, Moody K. Maternal residential proximity to waste sites and industrial facilities and oral clefts in offspring. *J Occup Environ Med.* 2006 Jun;48(6):565-72.
- [60] Carta P, Aru G, Carta L, Carta R, Casula F, Caracoi S, Biggio A. Respiratory risk among students in an industrialized area of Sardinia: role of smoking and air pollution. *G Ital Med Lav Ergon.* 2007 Jul-Sep;29(3 Suppl):824-7.
- [61] Fung KY, Luginaah IN, Gorey KM. Impact of air pollution on hospital admissions in Southwestern Ontario, Canada: generating hypotheses in sentinel high-exposure places. *Environ Health.* 2007 Jul 5;6:18.
- [62] Brender JD, Zhan FB, Langlois PH, Suarez L, Scheuerle A. Residential proximity to waste sites and industrial facilities and chromosomal anomalies in offspring. *Int J Hyg Environ Health.* 2008 Mar;211(1-2):50-8. Epub 2007 Apr 30.
- [63] Smargiassi A, Kosatsky T, Hicks J, Plante C, Armstrong B, Villeneuve PJ, Goudreau S. Risk of asthmatic episodes in children exposed to sulfur dioxide stack emissions from a refinery point source in Montreal, Canada. *Environ Health Perspect.* 2009 Apr;117(4):653-9. doi: 10.1289/ehp.0800010. Epub 2008 Oct 21.
- [64] White N, Te Water Naude J, Van der Walt A, Ravenscroft G, Roberts W, Ehrlich R. Meteorologically estimated exposure but not distance predicts asthma symptoms in schoolchildren in the environs of a petrochemical refinery: a cross-sectional study. *Environ Health.* 2009 Sep 25;8:45. doi: 10.1186/1476-069X-8-45.
- [65] Wichmann FA, Müller A, Busi LE, Cianni N, Massolo L, Schlink U, Porta A, Sly PD. Increased asthma and respiratory symptoms in children exposed to petrochemical pollution. *J Allergy Clin Immunol.* 2009 Mar;123(3):632-8. doi: 10.1016/j.jaci.2008.09.052. Epub 2008 Dec 25.
- [66] Moraes AC, Ignotti E, Netto PA, Jacobson Lda S, Castro H, Hacon Sde S. Wheezing in children and adolescents living next to a petrochemical plant in Rio Grande do Norte, Brazil. *J Pediatr (Rio J).* 2010 Jul-Aug;86(4):337-44. doi:10.2223/JPED.2020.
- [67] Rusconi F, Catelan D, Accetta G, Peluso M, Pistelli R, Barbone F, Di Felice E, Munnia A, Murgia P, Paladini L, Serci A, Biggeri A. Asthma symptoms, lung function, and markers of oxidative stress and inflammation in children exposed to oil refinery pollution. *J Asthma.* 2011 Feb;48(1):84-90. doi: 10.3109/02770903.2010.538106. Epub 2010 Dec 29.
- [68] Nirel R, Maimon N, Fireman E, Agami S, Eyal A, Peretz A. Respiratory hospitalizations of children living near a hazardous industrial site adjusted for prevalent dust: a case-control study. *Int J Hyg Environ Health.* 2015 Mar;218(2):273-9.
- [69] Chiang TY, Yuan TH, Shie RH, Chen CF, Chan CC. Increased incidence of allergic rhinitis, bronchitis and asthma, in children living near a petrochemical complex with SO₂ pollution. *Environ Int.* 2016 Nov;96:1-7.

[70] Cernigliaro A, Tavormina E2, Dardanoni G2, Scondotto S2. Reproductive health in high environmental risk areas in Sicily Region (Southern Italy) in the period 2007-2013. *Epidemiol Prev.* 2016 Mar-Apr;40(3-4):197-204.

[71] Rey G, Rican S, Jouglu E. Mesure des inégalités de mortalité par cause de décès - Approche écologique à l'aide d'un indice de désavantage social. 2011. *BEH* n°8-9 : pp 87-90.

[72] Colonna M, Chatignoux E, Remontet L, Mitton N, Belot A, Bossard N, Grosclaude P, Uhry Z. Estimations de l'incidence départementale des cancers en France métropolitaine 2008-2010. Étude à partir des données des registres des cancers du réseau Francim et des bases de données médico-administratives. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2015. 50 p

[73] Jéhannin-Ligier K, Dantony E, Bossard N, Molinié F, Defossez G, Daubisse-Marliac L, Delafosse P, Remontet L, Uhry Z. Projection de l'incidence et de la mortalité par cancer en France métropolitaine en 2017. Rapport technique. Saint-Maurice : Santé publique France, 2017. 80 p.

[74] http://etudes.isped.u-bordeaux2.fr/REGISTRES-CANCERS-AQUITAINE/HM/H_Resultats.aspx

[75] <http://www.chu-nancy.fr/rntse/>

7. ANNEXES

Annexe 1. Saisine de la Direction générale de la santé, octobre 2015



MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES, DE LA SANTÉ ET DES DROITS DES FEMMES

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ

Sous-Direction de la Prévention des risques liés à
l'environnement et à l'alimentation

Bureau Environnement extérieur et produits chimiques

Personne chargée du dossier :

Stéphanie LOYER : 261

Tél. 01 40 56 76 06

stephanie.loyer@sante.gouv.fr

Paris, le 27 OCT. 2015

Monsieur le Directeur Général de la Santé

à

Monsieur le Directeur Général de l'Institut de
veille sanitaire

12 Rue du Val d'Osne, 94410 Saint-Maurice

OBJET : Saisine relative à l'évaluation de l'opportunité de la mise en place d'une surveillance épidémiologique autour du bassin de Lacq.

Etude de l'opportunité de généraliser ce type de surveillance autour des grands bassins industriels.

PJ : Référé de la Cour des comptes sur la gestion publique de la mutation industrielle du bassin de Lacq (9 avril 2015)

Le 9 avril 2015, la Cour des comptes a publié un référé sur la gestion publique de la mutation industrielle de Lacq dans lequel elle recommande, d'une part, un « meilleur encadrement de la sécurité sanitaire des sites industriels dont les activités exposent les populations et les travailleurs à des pollutions anciennes ou nouvellement identifiées », et d'autre part, « d'associer la médecine du travail », notamment en prévoyant l'échange d'informations anonymes entre la médecine du travail et les services de santé publics.

Dans ce référé, la Cour des comptes évoque notamment la non-réalisation d'une étude épidémiologique autour du bassin de Lacq, recommandée suite aux résultats de l'étude géographique de l'ISPED de 2002, au profit d'une évaluation des risques sanitaires dans le cadre d'une étude de zone.

Suite à la publication de ce référé, un collectif de personnalités locales, comptant notamment des élus, a demandé à madame la Ministre chargée de la santé de « mettre en place une étude épidémiologique indépendante autour du bassin de Lacq ». Cette demande est également exprimée

localement par une association de protection de la nature, qui a, en outre, déposé une plainte durant l'été 2015 du fait de la survenue d'odeurs inhabituelles lors d'un épisode très médiatisé¹.

Au vu de ce contexte, des nouvelles connaissances sur les dangers, les expositions, et les risques, et des éventuelles évolutions méthodologiques, je souhaite aujourd'hui que vous évaluiez à nouveau la pertinence et la faisabilité de mettre en place une surveillance épidémiologique des populations riveraines du bassin de Lacq. Si la mise en place d'une surveillance épidémiologique est jugée pertinente, les modalités de cette surveillance seront à décrire.

Je vous remercie de bien vouloir nous apporter les **éléments de réponse sur la faisabilité et la pertinence d'une telle surveillance sur la zone de Lacq pour janvier 2016**.

A l'occasion de cette nouvelle analyse, je souhaite connaître votre position sur les recommandations de la Cour des comptes, à savoir sur :

- l'opportunité d'associer la médecine du travail pour assurer cette surveillance et, le cas échéant, sur les modalités d'une telle association ;
- la généralisation de la mise en place d'une surveillance épidémiologique des populations riveraines des grands bassins industriels. La mise en place ou non d'une telle surveillance pourrait se fonder sur des critères d'aide à la décision définis en fonction des caractéristiques des situations.

Pour cela, vous pourrez vous appuyer notamment sur vos retours d'expérience et sur une analyse comparative des différentes études déjà mises en œuvre, par vos services ou d'autres structures telles que l'Observatoire régional de santé, autour de bassins ou sites industriels d'importance (études multicentriques, évaluation des risques, études locales...). Il s'agira notamment de mettre en lumière les arguments et critères ayant conduit à la réalisation de tel ou tel type d'étude. Vous décrierez également de manière synthétique, pour chaque type d'étude, les résultats qui peuvent en être attendus, mais aussi l'investissement qu'il requiert (coût, durée, expertise...).

Une synthèse de cette analyse, comprenant la présentation d'outils d'aide à la décision et des recommandations pour la réalisation de surveillance sanitaire autour des bassins industriels, incluant les modalités d'association de la médecine du travail, est attendue **pour fin 2016**.

Mes services se tiennent à votre disposition pour de plus amples précisions.

Le Directeur Général de la Santé,

Professeur **Benoît VALLET**

Copies à : ARS Aquitaine, DGT et DGPR

¹ Par ailleurs, le 28 juillet 2015, la Cour des comptes a remis son relevé d'observations provisoire relatif aux politiques publiques de lutte contre la pollution de l'air dans lequel elle fait deux recommandations proches de celle du référent cité ici, à savoir :

- « *Systématiser le suivi des études de risque sanitaire* » (dans les secteurs industriels) et ;
- « *Mettre en place un partage de l'information entre les services de la médecine du travail, les ARS et les CIRE, à des fins épidémiologiques* ».

Annexe 2. Classement des communes selon 3 sources d'information, stratégie d'analyse n°2

■ Exposée
 ■ Moyennement exposée
 ■ Peu exposée
 □ Données non disponibles

		Dire d'expert	EQRS 2007	Pression environnementale /SO2	Zonage
1	ABIDOS				A
2	ABOS				B
3	ARBUS				B
4	AREN				C
5	ARGAGNON				B
6	ARNOS				B
7	ARTHEZ-DE-BEARN				B
8	ARTIGUELOUVE				B
9	ARTIX				A
10	AUBERTIN				B
11	AUBIN				C
12	AUDAUX				C
13	AUSSEVIELLE				B
14	BALANSUN				B
15	BASTANES				C
16	BESINGRAND				A
17	BEYRIE-EN-BEARN				B
18	BIRON				B
19	BOUGARBER				B
20	BOUILLON				C
21	BOUMOURT				B
22	BUGNEIN				C
23	CARDESSE				B
24	CASTEIDE-CAMI				B
25	CASTEIDE-CANDAU				C
26	CASTETBON				C
27	CASTETIS				B
28	CASTETNER				B
29	CASTILLON (CANTON D'ARTHEZ-DE-BEARN)				B
30	CAUBIOS-LOOS				C
31	CESCAU				B
32	CUQUERON				B
33	DENGUIN				B
34	DOAZON				B
35	DOGNEN				C
36	ESTIALESCQ				C

37	ESTOS				C
38	GEUS-D'ARZACQ				C
39	GOES				C
40	HAGETAUBIN				B
41	JASSES				C
42	LAA-MONDRANS				B
43	LABASTIDE-CEZERACQ				A
44	LABASTIDE-MONREJEAU				B
45	LABEYRIE				C
46	LACADEE				C
47	LACOMMANDE				B
48	LACQ				A
49	LAGOR				A
50	LAHOURCADE				B
51	LAROUIN				B
52	LARREULE				C
53	LASSEUBE				C
54	LAY-LAMIDOU				C
55	LEDEUIX				C
56	LESCAR				B
57	LOUBIENG				B
58	LONS				C
59	LUCQ-DE-BEARN				B
60	MASLACQ				A
61	MAZEROLLES				C
62	MERITEIN				C
63	MESPLEDE				B
64	MOMAS				C
65	MONEIN				B
66	MONT				A
67	MONTARDON				C
68	MORLANNE				C
69	MOURENX				A
70	NAVARENX				C
71	NOGUERES				A
72	OGENNE-CAMPTORT				C
73	ORTHEZ				B
74	OS-MARSILLON				A
75	OZENX-MONTESTRUCQ				C
76	PARBAYSE				B
77	PARDIES				A
78	POEY-D'OLORON				C
79	POEY-DE-LESCAR				B
80	POMPS				B
81	PRECHACQ-NAVARENX				C
82	SAINT-FAUST				C

83	SAINT-MEDARD				C
84	SALLESPISSÉ				C
85	SARPOURENX				B
86	SAUCEDE				C
87	SAULT-DE-NAVAILLES				C
88	SAUVAGNON				C
89	SAUVELADE				B
90	SERRES-CASTET				C
91	SERRES-SAINTE-MARIE				B
92	SIROS				B
93	TARSACQ				B
94	URDES				B
95	UZAN				C
96	UZEIN				C
97	VERDETS				C
98	VIELLENAVE-D'ARTHEZ				B
99	VIELLESEGURE				B
	Total				

Annexe 3. Enquête auprès des professionnels de santé a proximité du bassin industriel de Lacq

1. CONTEXTE

Ce protocole s'insère dans le protocole de l'étude exploratoire de morbidité, dans lequel le contexte de l'étude est détaillé.

L'enquête auprès des professionnels de santé vise, en complément de l'étude bibliographique, à identifier les indicateurs sanitaires d'intérêt. Ces indicateurs sanitaires de morbidité seront mesurés, en fonction de l'existence de données disponibles, dans une seconde phase d'étude.

2. OBJECTIF

Recueillir l'avis des professionnels de santé locaux concernant leur perception de la situation sanitaire des populations riveraines du bassin industriel de Lacq, afin d'identifier des indicateurs sanitaires d'intérêt.

3. MATÉRIELS ET MÉTHODES

3.1 Population et zone d'étude

Dans un premier temps, l'étude concernera les médecins généralistes et certains spécialistes ciblés, que sont les médecins scolaires et pédiatres, afin de recueillir l'avis des professionnels de santé sur la situation sanitaire de l'ensemble de la population en termes de catégorie d'âge.

Dans un second temps, selon les pathologies ciblées par les professionnels de santé au cours de l'enquête, les médecins spécialistes prenant en charge celles-ci, pourront être interrogés. De plus, selon les résultats de l'étude de contexte local (menée parallèlement), l'avis des services locaux de médecine du travail pourra également être recueilli.

La zone d'étude concernera, pour les médecins généralistes, les 22 communes de la zone dite « exposée » délimitée lors de l'étude épidémiologique de mortalité de 2001, où sont localisés 22 médecins généralistes (cf. Annexe 1). En priorité seront interrogés les 14 médecins faisant partie de la zone restreinte, délimitée au sein de la zone exposée, qui rassemble les 12 communes les plus proches des sites industriels.

L'absence de médecins spécialistes au sein de la zone exposée, imposera d'élargir la zone d'étude si ces derniers sont interrogés.

3.2 Modalités d'enquête

Les médecins seront avertis de la mise en place de cette enquête par l'intermédiaire d'une lettre adressée par voie postale, puis, après avoir obtenu leur accord pour participer à l'étude, ils seront interrogés au cours d'un entretien téléphonique individuel, réalisé sur un mode semi-directif.

Les entretiens seront menés par un interne de santé publique et animés sur la base d'un guide d'entretien consignait l'ensemble des thématiques à aborder. Ce guide d'entretien a été construit en s'appuyant sur les méthodes de réalisation d'un entretien semi-directif⁵ et sur une

⁵ Pierre Bréchon, Enquêtes qualitatives, enquêtes quantitatives, 2011.

revue de littérature⁶, détaillant les risques pour la santé retrouvés les plus fréquemment par les études épidémiologiques conduites autour des zones industrielles.

3.3 Description et analyse des données

Les entretiens seront retranscrits sous format papier puis analysés selon la méthode de l'analyse thématique en reprenant comme catégories d'analyse les thèmes du guide d'entretien. Les résultats issus de l'analyse seront consignés dans un rapport ne contenant que des données agrégées.

3.4 Aspects éthiques

Il s'agit de recueillir auprès des médecins de la zone d'étude des données sur leur perception de l'état de santé des populations riveraines du bassin industriel de Lacq.

3.4.1 Qualification des données et formalité

Les données recueillies lors de l'entretien pourraient dans des cas très restreints, permettre de ré-identifier un médecin voir un patient. Toutefois, les risques pour la vie privée de ces personnes sont très limités. Il s'agit donc d'un traitement de données à caractère personnel relevant du régime de la déclaration : le traitement sera consigné dans le registre Cnil.

3.4.2 Recueil et sécurité

Les données seront collectées lors d'un entretien téléphonique et retranscrites sous forme d'un questionnaire papier. Puis un rapport final issu de l'analyse des questionnaires et ne contenant que des données agrégées sera saisi informatiquement.

Les questionnaires papier porteront un numéro d'identification qui permettra via une table conservée dans un espace sécurisé de Santé publique France Nouvelle-Aquitaine d'identifier les médecins interrogés. Les données seront accessibles uniquement au personnel de Santé publique France Nouvelle-Aquitaine chargée de cette étude, pendant le temps de réalisation de l'étude, jusqu'à fin mai 2017. Seul le rapport final, ne permettant aucune ré-identification, sera conservé au-delà de cette date.

3.4.3 Destinataires des données

Seuls les agents de Santé publique France (dont la Cellule de Santé publique France en région) autorisés à travailler sur ce projet auront accès aux données de cette enquête.

3.4.4 Information et droits des personnes

Une lettre sera envoyée au médecin avant leur appel. Cette lettre leur mentionnera leurs droits en vertu de la loi informatique et libertés.

Au début de l'appel :

- 1/ l'interne s'assurera de la bonne réception de la lettre d'information auprès du médecin.
- 2/ rappel des objectifs, des modalités et des droits (enquête facultative et opposition, accès et rectification jusqu'à la destruction des données).
- 3/ entretien.

Les droit d'opposition, d'accès et de rectification pourront être exercés auprès de l'interne (adresse et n° de téléphone) jusqu'à la destruction des questionnaires papier

⁶ M Pascal *et al.* A review of the epidemiological methods used to investigate the health impacts of air pollution around major industrial areas – Journal of Environmental and public health Vol 2013 article ID 737926, 17 pages.

3.5 Guide d'entretien

1) Introduction, présentation de l'enquête

- Présentation de Santé publique France, de l'enquêteur.
- Rappel du contexte, des objectifs et du déroulement de l'étude.
- Présentation du déroulement et des règles de l'entretien : neutralité, anonymat.
- Proposition de recevoir le travail en fin d'analyse.

2) Particularités observées sur l'état de santé de la patientèle des professionnels de santé

- Au sein de votre patientèle, existe-t-il certaines pathologies ou troubles de la santé qui vous paraissent en excès ? Si oui, lesquelles ?
- Pour chacune d'elle, quels facteurs favorisants identifiez-vous ?
- Quelles sont les populations touchées ?
- Ces pathologies nécessitent-elles d'orienter les patients atteints vers des médecins spécialistes ? lesquels ?
- Les pathologies suivantes vous semble-t-elle en excès ?

Symptômes irritatifs : sphère ORL, cutanée, ophtalmologique.

Allergies : respiratoires, cutanée, ophtalmologique.

Troubles respiratoires : asthme, bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) et décompensation de BPCO.

Troubles cardiovasculaires : Infarctus du myocarde, trouble du rythme cardiaque, AVC.

Cancer : - hémopathies malignes (leucémies, lymphomes) ; - cancer du poumon ; - cancer digestif.

Troubles psychiatriques : troubles de l'humeur, troubles anxieux ou psychotique.

3) Interrogations en lien avec le bassin industriel

- Les patients s'inquiètent-ils de la proximité du bassin industriel pour leur état de santé ?
- Les patients font-ils un lien entre leur état de santé et le bassin industriel ? Si oui, pour quel type de pathologies ?
- De manière général, quel est votre discours sur ce sujet ? (relance, si nécessaire)
 - o Selon vous, les émissions liées au bassin industriel ont-elles des effets sur la santé des populations riveraines ?
 - o Faites-vous un lien entre les pathologies précédemment citées et les émissions liées au bassin industriel ?

4) Caractéristiques générales des patients

- Pouvez-vous me décrire vos patients en termes d'âge, de sexe, de conditions socio-économiques ?
- Sont-ils installés depuis longtemps dans la région ?
- Vivent-ils à proximité du site ?
- Travaillent-ils sur le site ?

5) Conclusions/Attentes personnelles

- Avez-vous des attentes sur ce dossier ?
- Selon vous, les professionnels de santé sont-ils assez impliqués par les autorités sanitaires ? Qu'attendez-vous des autorités sanitaires ?

6) Caractéristiques du médecin interviewé

- Depuis quelle date êtes-vous installés sur ce site ? Avant ça, avez-vous travaillé dans un autre lieu ? Si oui, où ?
- Avez-vous une spécificité d'exercice ?
- Résidez-vous dans l'une commune suivantes, appartenant à la zone dite exposée, délimitée pour l'étude de morbidité : Abidos, Abos, Argagnon, Arthez-de-Béarn, Artix, Bézingrand, Denguin, Labastide-Cérézacq, Labastide-Monréjeau, Lacq, Lagor,

Lahourcade, Maslacq, Mont, Mourenx, Noguères, Os-Marsillon, Parbayse, Pardies, Serres-Sainte-Marie, Tarscq, Urdès.

- Êtes-vous engagé dans un mandat électoral au sein des collectivités locales ? Êtes-vous adhérent d'une association locale ?
- Et au sein de votre entourage (famille, amis), y a-t-il des personnes engagées dans un mandat particulier ou ayant une profession en lien avec le bassin industriel ?

Annexe 4. Synthèse des articles non retenus (résultats non significatifs) dans le cadre de la revue bibliographique concernant les études sur les cancers

Référence	Type d'industrie	Indicateurs cancer étudiés	Période d'étude	Effectifs	Commentaires/Résultats
Schechter <i>et al.</i> 1989 [9]	Pétrochimie, raffinerie de gaz (Canada)	Incidence tous cancers	1970-1984	30 175 personnes années 123 cancers incidents durant la période	Étude de cohorte SIR standardisés sur âge et sexe ne montrant pas de différence significative par rapport à des populations de référence ayant des caractéristiques démographiques similaires : SIR : 1,05-1,09-1,03
Pekkanen <i>et al.</i> 1995 [10]	Pétrochimie (Finlande)	Leucémie, autres hémopathies malignes et tous cancers	1983-1986	3 888 personnes années 23 leucémies /531 cancers	Aucun RR ajusté sur le sexe, l'âge et la distance au site industriel n'était significativement plus élevé par rapport à une population de référence (registre national des cancers)
Wilkinson <i>et al.</i> 1999 [11]	Pétrochimie (Royaume-Uni)	Incidence des hémopathies malignes	1974-1991	737 hémopathies malignes incidentes	Aucune mise en évidence d'augmentation du risque d'hémopathies malignes autour de 7 sites industriels quels que soient le type d'hémopathie et la distance (SIR <2,18)
Yang <i>et al.</i> 2000 [12]	Pétrochimie (Taiwan)	Mortalité par cancer du poumon chez les femmes	1971-1996	Non précisé	Augmentation des SMR (cumulé sur des périodes de 3 ans) au cours du temps mais non significatifs. Pas d'ajustement sur facteur de confusion tel que le tabagisme
Petrauskaite <i>et al.</i> 2002 [13]	Pétrochimie (Lituanie)	Incidence cancer du poumon chez les hommes	1981-1991	Cas : 227 Témoins : 1 108	OR ajusté sur l'âge l'année de décès, le tabagisme et l'activité professionnel ne mettait pas en évidence de manière de risque plus élevé chez les personnes résidant à proximité du site OR = 1,03 [0,76-1,39]
Tsai <i>et al.</i> 2004 [14]	Pétrochimie (Louisiane, USA)	Mortalité tous cancers	1970-1999	Non précisé	SMR ajusté sur âge (quelque soient le sexe ou la race) similaires ou plus bas au niveau du Corridor industriel de Louisiane comparé à la mortalité de la Louisiane.
Minichilli <i>et al.</i> 2006 [15]	Pétrochimie (Italie)	Mortalité tous cancers	1990-1994 et 1995-2000	Période 1 : 1 300 Période 2 : 1 622	Pas de mise en évidence d'un impact industriel sur la mortalité par cancer. Augmentation de certains cancers liés à des facteurs de déprivation sociale.
Ramis <i>et al.</i> 2009 [16]	Multisources (Espagne)	Mortalité lymphome non-hodgkinien (LNH)	1994-2003	Nombre de LMH non précisé Population exposée >4 millions	Excès de risque LNH retrouvé seulement pour les personnes résidant à plus de 2km des papeteries RR :1,24 – IC=[1,09-1,42]. Pas de risque pour les autres types d'industrie.
Eitan <i>et al.</i> 2010 [17]	Pétrochimie, chimie (Israël Haifa Bay)	Incidence cancer de la vessie, du poumon, LNH	1995-1999	Population exposée : 473 300 Cancer poumon :463 Cancer vessie : 468 LNH :485	Après régression prenant en compte le statut socio-économique et les niveaux d'exposition, aucun RR n'est significatif quel que soit le sexe.

Suite tableau Annexe 4

Fazzo <i>et al.</i> 2010 [18]	Multisources (Italie, Sicile)	Incidence et mortalité tous cancers	2001-2007	Cohorte de 457 sujets	SMR et SIR < à 1
Simonsen <i>et al.</i> 2010 [19]	Pétrochimie (USA, Missipi)	Incidence cancer du poumon	1998-2001	462 cas 442 témoins	Étude cas témoins avec modèle ajusté sur les facteurs de risque. Ne montrant pas d'association significative (OR=1,10 IC [0,58-2,08])
Bulat <i>et al.</i> 2011 [20]	Pétrochimie (Serbie)	Incidence tous cancers	Non précisé	Non précisé	ASR moins important dans la zone exposée de Pancevo que celui de la Serbie (218.3 vs 241.7 pour 100 000 habitants)
Li <i>et al.</i> 2011 [21]	Pétrochimie (chine)	Incidence cancers	Non précisé	742 exposés et non exposés	Analyse multivariée – OR non significatifs Cancer du sein OR=1,87 IC [0.12-30,06] Cancer de l'estomac OR=1,87 IC [0,26-13,41]
Ramis <i>et al.</i> 2011 [22]	Multisources (Espagne, Bilbao)	Mortalité cancer de la prostate	1996-2003	883 décès	Modèle de régression écologique prenant en compte différents facteurs de confusion socio-démographiques, distance au site, SMR cancer du poumon. Mise en évidence d'une association entre cancer de la prostate et proximité de site métallurgique. Pas de mise en évidence d'association pour les autres catégories industrielles (chimie, minerais, autres)
Parodi <i>et al.</i> 2014 [23]	Multisources (Italie, Savona)	Incidence LNH	2003-2005	181 cas 441 témoins	Analyse multivariée prenant en compte différents facteurs de confusion (socio-démographique, tabac, expositions). Pas d'association significative.
Parodi <i>et al.</i> 2015 [24]	Multisources (Italie)	Incidence leucémie	2002-2005	164 cas 279 témoins	Analyse multivariée prenant en compte différents facteurs de confusion OR ajusté =1,56 p=0,190

Annexe 5. Synthèse des articles non retenus (résultats non significatifs) dans le cadre de la revue bibliographique concernant les études sur les pathologies aiguës ou chroniques (hors cancer)

Référence	Type d'industrie	Indicateurs sanitaires étudiés	Période d'étude	Effectifs	Commentaires/Résultats
Yang CY <i>et al.</i> 1997 [49]	Pétrochimie (Taïwan)	Prévalence pathologie respiratoire	1996	Zone exposée n=488 Zone contrôle n= 436	Pas de différence significative entre zone exposée et non exposée après ajustements sur les principaux facteurs de confusions dont le tabac et l'activité professionnelle) OR toux =1,62 [0,99-2 ,64] OR sifflements =1,65 [0,88-3,10] OR dyspnée = 0,42 [0,26-0,68] OR bronchite chronique = 1,63 [0,67-2,59]
Bhopal <i>et al.</i> 1998 [30]	Pétrochimie et autres, (Royaume-Uni)	Incidence des maladies respiratoires dont l'asthme	1981-1991	3 zones A (n=1539),B (n=1464),C (n=1486)	Pas de résultat significatif de l'OR par rapport à la population de référence au niveau de la zone la plus exposée. Ajustement sur différent facteurs socio-démographiques dont tabac.
Yang CY <i>et al.</i> 2000 [12]	Pétrochimie (Taïwan)	Sexe ratio à la naissance	1971-1996	Entre 1 300 et 2 700 naissances par an selon l'année et le district	Pas de différence significative quels que soient l'année ou le district par rapport au données nationales.
Cambra <i>et al.</i> 2011 [42]	Multisources (Espagne)	Mortalité par maladies respiratoires, ischémiques et cardiaques	1996-2003	1 063 décès	Pour les personnes résidents à proximité des industries chimiques, RR non significatifs et inférieurs à 1,1 pour les maladies ischémiques, vasculaires et respiratoires pour les hommes et les femmes

Annexe 6. Résultats de l'enquête réalisée auprès des professionnels de santé dans le cadre de l'étude exploratoire de morbidité

Caractéristiques des médecins interrogés

Parmi les 31 médecins sollicités pour participer à l'enquête, 13 ont répondu au questionnaire : 9 médecins généralistes, 1 médecin scolaire, 1 pédiatre, 1 pneumologue et 1 gastroentérologue. Les causes de refus étaient le manque de temps ou le sentiment de ne pas être concerné par les problématiques liées au bassin industriel de Lacq, particulièrement pour les médecins spécialistes localisés en dehors de la zone exposée.

Les 9 médecins généralistes et le médecin scolaire ayant répondu à l'enquête, exerçaient au sein de la zone exposée, alors que les 3 médecins spécialistes exerçaient en zone non exposée. Près de la moitié des médecins interrogés (6/13) résidaient dans la zone exposée.

Les médecins étaient installés à proximité du bassin industriel, en moyenne, depuis 25 ans. L'installation la plus ancienne datait de 38 ans, contre 8 ans pour la plus récente.

Un médecin était engagé au sein d'un mandat électoral dans une commune située en zone non exposée et deux médecins avaient un membre de leur famille engagé dans un mandat électoral, dont l'un dans une commune de la zone exposée.

Particularités observées par les professionnels de santé au sein de leur patientèle

Parmi les médecins interrogés, 3 médecins généralistes percevaient la survenue de cancers digestifs, avec des localisations variées (estomac, œsophage, colon, foie), comme étant en excès. Un médecin généraliste déclarait avoir pris en charge un nombre anormalement élevé (5 à 6) de patients atteint de cholangiocarcinome au cours des dernières années.

Des maladies auto-immunes touchant aussi le tube digestif : maladie de Crohn, rectocolite hémorragique, paraissaient être en excès selon deux médecins.

Des anomalies du bilan hépatique étaient évoquées par 4 médecins. Celles-ci concernaient une augmentation des transaminases et des gamma GT, observées de manière chronique chez certains patients, pour lesquels la réalisation d'un bilan à la recherche d'une cause était négatif. Un médecin observait que ces anomalies du bilan hépatique évoluaient de manière cyclique avec les périodes de travail des patients ; un arrêt de travail avait permis à certains patients d'avoir un bilan hépatique qui se normalisait.

Le médecin gastroentérologue interrogé ne percevait pas la survenue de cancers digestifs, de maladie de Crohn, de rectocolite hémorragique ou encore d'anomalies du bilan hépatique comme étant en excès.

Les allergies ORL et respiratoires (rhinites, asthmes) semblaient être en excès selon 8 médecins interrogés. Ces pathologies touchaient particulièrement les enfants et 5 médecins signalaient le caractère saisonnier de la survenues des symptômes allergiques. Le nombre de personnes touchées semblait être en augmentation selon un médecin et un autre rapportait que parmi ses patients atteints de rhinite allergique, certains ont vu leurs symptômes s'améliorer après avoir déménagé.

Le médecin pneumologue interrogé déclarait avoir un reçu en consultation, au cours de l'année 2015, un nombre inhabituel de patients, riverains du site de Lacq et/ou travailleur sur le site,

atteints d'irritations ORL et/ou pulmonaire. Les caractéristiques de l'atteinte de ces patients étaient souvent semblables : évolution par poussée de 1 mois survenant de manière cyclique tous les 3 mois, bilan allergologique ne permettant pas de mettre en cause un allergène précis. Il évoquait la possibilité que ces patients soient atteints du syndrome d'hypersensibilité chimique multiple, cependant aucun test ne permettait de confirmer le diagnostic. Bien que la fréquence de survenue de ce type de cas avait diminué par la suite, le médecin pneumologue en consultait toujours en 2017.

La survenue d'hémopathies malignes : leucémie, lymphome, myélome multiple et de pathologies de la thyroïde : cancer, dysthyroïdie paraissaient être en excès selon 3 médecins.

Un médecin rapportait que la survenue de pathologies cancéreuses (thyroïde, hémopathie maligne) et de diabète étaient rare dans les années 80, puis avait fortement augmenté au cours des dernières années, même si l'on prenait en compte l'évolution des caractéristiques de la population (vieillesse, mode de vie).

Chez les enfants, la survenue de bronchiolite, de diabète et d'asthme paraissaient être en excès pour 2 médecins.

Enfin, un médecin percevait également une survenue excessive de maladies neurodégénérative et de cancer des voies urinaires.

Deux médecins ne percevaient aucune pathologie comme étant en excès (cas sporadiques, d'hyperventilation pulmonaire).

Interrogations des patients concernant le bassin industriel

De manière générale, peu de patients vus en consultation s'inquiétaient de la proximité du bassin industriel pour leur état de santé, mais il semblerait, selon certains médecins, que des patients n'exprimeraient pas ou peu leurs craintes en raison de leur activité professionnelle sur le site de Lacq. Les inquiétudes émises concernaient surtout la pollution visuelle et les odeurs ; un médecin évoquait une diminution de celle-ci depuis la « disparition des cheminées ».

Peu de patients faisaient un lien entre leur état de santé et le bassin industriel. C'était le cas des patients ayant une perturbation du bilan hépatique ou des troubles respiratoires (BPCO, asthme). Un médecin rapportait que ses patients atteints d'asthme et de BPCO exprimaient des inquiétudes concernant l'agriculture locale, notamment les techniques d'épandages et de sulfatage.

Un médecin rapportait qu'un de ses patients avait été atteint d'une hémopathie reconnue en tant que maladie professionnelle indemnisable (MPI) du fait de son lien avec le benzène. Quelques cas de cancers liés à l'amiante avaient également été reconnus en MPI, alors qu'un médecin évoquait plusieurs cas de cancer de vessie dont les demandes de reconnaissance en MPI ont été refusées.

Caractéristiques générales des patients

Les médecins généralistes interrogés disaient recevoir en consultation 20 à 30% d'enfants, 50% de patients âgés de 16 à 60 ans et 20 à 30% âgés de plus de 60 ans, avec à peu près autant d'hommes que de femmes. Ils décrivaient les conditions socio-économiques de leurs patients comme étant non défavorable ou « moyenne ». Les patients étaient issus de catégories socio-professionnelles variables : agriculteurs, ouvriers, cadres, et qui avaient évoluées avec la mutation du site industriel. En effet, un médecin décrivait qu'il recevait en consultation, il y a quelques années, une majorité d'ouvriers qui ont été progressivement remplacés par des cadres.

Dans la majorité, les patients vus par les médecins résidaient à proximité du bassin industriel et avaient une profession en relation avec le site industriel, bien que ce nombre soit en diminution ces dernières années. La plupart des médecins (8/13) rapportaient que leurs patients étaient installés depuis longtemps dans la région, alors que deux autres évoquaient un turn-over lié à la mutation du site industriel.

Une évolution démographique était également signalée par deux médecins ; par exemple la ville de Denguin connaissait une recrudescence de nouveaux habitants à l'inverse de celle de Mourenx dont la population était en baisse.

Attentes des médecins

Les médecins avaient, dans leur grande majorité, des attentes fortes sur le « dossier » Lacq. Ils souhaiteraient qu'on leur donne des informations concernant les risques pour la santé liés au bassin industriel, afin de pouvoir mieux renseigner et protéger leurs patients.

Ils aimeraient plus de transparence de la part des industriels sur les polluants rejetés et leurs effets sur la santé. Un médecin évoquait l'exemple de l'épisode des « odeurs » survenu en 2015 où aucune information sur la cause ou les dangers n'avaient été donnés.

Ils souhaiteraient connaître l'attitude à adopter, les conseils de prévention à donner lorsqu'il y a des pics de pollution.

Les médecins ne se sentaient « pas assez » voire « pas du tout impliqués » par les autorités sanitaires.

Ils signalaient ne jamais avoir été contactés à ce sujet et souhaiteraient plus de collaboration avec les services de santé au travail et de médecine scolaire. Ils signalaient un manque d'information sur les risques pour les travailleurs liés à leur poste de travail, que ce soit de la part des industriels ou des services de santé au travail.

Un médecin évoquait des inquiétudes vis-à-vis du suivi des travailleurs par les services de santé au travail : il y a de moins en moins de médecins du travail depuis le départ de l'entreprise Total et les employés des entreprises sous-traitantes souffriraient d'un mauvais suivi en médecine du travail.

Un médecin souhaiterait être orienté sur les éléments de santé à surveiller

Annexe 7. Comparaison des pourcentages de passages aux urgences selon la commune, Oscour® CH Pau et CH Orthez, 2016

Commune	Exposition	Pop com 2013	n passage Orthez	TI sau Orthez	% ch Orthez	n passage Pau	TI sau Pau	%ch pau
Abidos	E	237	22	9,3	2,5	15	6,3	0,3
Abos	E	537	3	0,6	0,3	92	17,1	1,5
Arbus	NE1	1 158	1	0,1	0,1	228	19,7	3,8
Aren	NE2	256	0	0,0	0,0	8	3,1	0,1
Argagnon	E	752	147	19,5	16,5	31	4,1	0,5
Arnos	NE1	88	4	4,5	0,4	15	17,0	0,3
Arthez-de-Béarn	E	1 886	249	13,2	28,0	91	4,8	1,5
Artiguelouve	NE1	1 653	0	0,0	0,0	248	15,0	4,2
Artix	E	3 630	146	4,0	16,4	598	16,5	10,1
Aubertin	NE1	682	0	0,0	0,0	87	12,8	1,5
Aubin	NE2	251	0	0,0	0,0	44	17,5	0,7
Audaux	NE2	272	8	2,9	0,9	5	1,8	0,1
Aussevielle	NE1	794	2	0,3	0,2	128	16,1	2,2
Balansun	NE1	288	54	18,8	6,1	13	4,5	0,2
Bastanès	NE2	137	7	5,1	0,8	0	0,0	0,0
Bésingrand	E	115	2	1,7	0,2	23	20,0	0,4
Beyrie-en-Béarn	NE1	199	0	0,0	0,0	36	18,1	0,6
Biron	NE1	616	159	25,8	17,9	20	3,2	0,3
Bougarber	NE1	824	0	0,0	0,0	176	21,4	3,0
Bouillon	NE2	158	1	0,6	0,1	27	17,1	0,5
Boumourt	NE1	148	2	1,4	0,2	21	14,2	0,4
Bugnein	NE2	218	34	15,6	3,8	5	2,3	0,1
Cardesse	NE1	281	0	0,0	0,0	15	5,3	0,3
Casteide-Cami	NE1	230	6	2,6	0,7	28	12,2	0,5
Casteide-Candau	NE2	238	42	17,6	4,7	40	16,8	0,7
Castetbon	NE2	182	21	11,5	2,4	4	2,2	0,1
Castétis	NE1	623	148	23,8	16,6	16	2,6	0,3
Castetner	NE1	146	49	33,6	5,5	6	4,1	0,1

Annexe 8. Principaux indicateurs de prévalence et incidence des cancers et des autres maladies chroniques ou aiguës retenus pour le calcul de puissance

Cancers adultes projection de l'incidence par cancer en France métropolitaine en 2017 (tumeurs solides) [75]

Nombre de nouveaux cas et de décès en 2017, taux respectifs d'incidence et de mortalité standardisés sur la structure d'âge de la population mondiale (TSM) pour chaque localisation selon le scénario retenu, chez l'homme et chez la femme

Localisation ¹	Homme				Femme			
	Incidence		Mortalité		Incidence		Mortalité	
	Cas ²	TSM ³	Décès ²	TSM ³	Cas ²	TSM ³	Décès ²	TSM ³
Lèvre-cavité orale-pharynx	8 200	15,3	2 170	3,7	3 860	6,1	760	1,0
Œsophage	3 540	5,7	2 420	3,7	1 300	1,6	800	0,9
Estomac	4 360	6,5	2 860	4,1	2 260	2,6	1 580	1,6
Côlon-rectum	24 000	36,4	9 300	12,1	21 000	25,0	8 400	7,3
Foie	8 300	13,4	6 100	9,0	2 430	2,9	2 520	2,4
Pancréas ⁴	7 100	10,9			7 100	7,9		
Larynx	2 750	4,9	590	0,9	470	0,8	110	0,1
Poumon	32 500	53,7	21 000	32,6	17 000	25,8	10 000	14,1
Mélanome de la peau ⁵	8 100	14,9	1 040	1,6	7 300	13,6	750	0,9
Sein					59 000	100,5	12 000	13,9
Col de l'utérus ⁶					2 840	6,0	1 080	1,7
Corps de l'utérus ⁶					8 400	11,2	2 340	2,2
Ovaire					4 710	7,1	3 110	3,4
Prostate ⁷			8 200	8,2				
Testicule	2 350	7,1	80	0,2				
Vessie	10 500	14,6	3 780	4,6	2 650	2,5	1 240	1,0
Rein	9 500	16,2	3 180	4,4	4 650	6,7	1 490	1,4
Système nerveux central	3 150	6,6	2 150	4,1	2 400	4,4	1 660	2,6
Thyroïde	2 980	6,6	140	0,2	7 600	17,4	210	0,2
Tous cancers ⁸	214 000	353,2	84 000	119,2	185 500	284,5	66 000	71,7

¹ Les hémopathies malignes sont exclues des tumeurs solides.

² Les nombres de cas/décès sont arrondis suivant leur ordre grandeur : à la dizaine la plus proche lorsqu'ils sont inférieurs à 5 000, à la centaine la plus proche lorsqu'ils sont compris entre 5 000 et 10 000, et par tranche de 500 lorsqu'ils dépassent 10 000.

³ Taux Standardisé sur la structure d'âge de la population Mondiale (TSM) pour 100 000 personnes-années.

⁴ Les estimations de mortalité ne sont pas présentées en raison de la qualité incertaine des données sources.

⁵ Les cancers de la peau autres que les mélanomes sont exclus.

⁶ Les parts respectives des décès dus au cancer du col de l'utérus et du corps de l'utérus ont été estimées par une méthode spécifique [4].

⁷ Compte-tenu de la grande incertitude sur l'évolution à court terme de l'incidence du cancer de la prostate, les estimations d'incidence 2017 ne sont pas présentées.

⁸ Pour la projection d'incidence « tous cancers », l'estimation 2017 issue du scénario B du cancer de la prostate, bien que non présentée, a été utilisée (n=52 763, TSM=62,6). La projection de mortalité « tous cancers » intègre aussi la projection spécifique du cancer du pancréas, bien que celle-ci ne soit pas présentée. Les cancers de la peau autres que les mélanomes sont exclus. La projection d'incidence « tous cancers » inclut la localisation « autres cancers » et les localisations hématologiques.

Hémopathie malignes (registre de la Gironde) incluant les cas pédiatriques [76]

► Effectifs et taux d'incidence standardisés sur la population mondiale et européenne des hémopathies lymphoïdes et myéloïdes en Gironde pour la période 2002 à 2006 selon la classification proposée par Morton et coll¹.

- Chez l'homme :

Morphologie (selon CIM-O3)	HOMMES					
	Effectif	Taux Bruts	TIS Monde	IC95	TIS Europe	IC95
Toutes hémopathies lymphoïdes	1398	42,6	28,1	[26,5-29,8]	37,7	[35,7-39,8]

- Chez la femme :

Morphologie (selon CIM-O3)	FEMMES					
	Effectif	Taux Bruts	TIS Monde	IC95	TIS Europe	IC95

Cancers de l'enfant

Sur la période 2000 à 2004, le Registre national des tumeurs solides de l'enfant et le Registre national des hémopathies malignes de l'enfant ont recensé **8 473 nouveaux cas de cancers** de l'enfant de moins de 15 ans, ce qui correspond à une **incidence brute annuelle de 152,3 cas par million et standardisé de 156,6 [77]**. Pour l'ensemble des hémopathies malignes, l'incidence standardisée est **d'environ 66 par million**.

Pathologies hors cancers

Indicateurs	Taux	Référence
Asthme enfants		
Prévalence asthme 11-14 ans vie entière	12,7%	Enquête décennale santé 2003 http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-chroniques-et-traumatismes/Asthme/Surveillance-epidemiologique-de-l-asthme-en-France
Prévalence sifflements au cours des 12 derniers mois	8,3%	
Prévalence asthme vie entière/Traitement au cours des 12 derniers mois/Asthme actuel	15,7%/8,6%/9,7% (classe de 3 ^e) 14,4%/9,0%/9,7% (CM2) 11,0%/11,0%(GS maternelle)	Enquête nationale santé milieu scolaire 2008-2009 http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-chroniques-et-traumatismes/Asthme/Surveillance-epidemiologique-de-l-asthme-en-France
Asthme adultes		
Prévalence asthme actuel ou traitement au cours des 12 derniers mois	6%	Enquête décennale santé 2003 http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-chroniques-et-traumatismes/Asthme/Surveillance-epidemiologique-de-l-asthme-en-France
Sifflement au cours des 12 derniers mois	12,0%	

Tableau Pathologie hors cancers - suite

Indicateurs	Taux	Référence
BPCO		
Prévalence bronchite chronique BPCO	De 3,5% à 4,1% 7,5%	Enquête française population générale 2000 (Huchon GJ <i>et al.</i> Chronic bronchitis among French adults: high prevalence and underdiagnosis. Eur Respir J 2002;20:806-12.) Enquête decennale santé Insee 2003 (Fuhrman C, Roche N, Vergnenègre A, Chouaid C, Zureik M, Delmas C. Bronchite chronique : prévalence et impact sur la vie quotidienne. Analyse des données de l'enquête santé Insee 2002-2003 . Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire; 2008. 37 p.) Enquête centre d'examen de santé 2003 (Roche N, Dalmay F, Perez T, Kuntz C, Vergnenègre A, Neukirch F, Giordanella JP, Huchon G. Impact of chronic airflow obstruction in a working population. Eur Respir J 2008;31:1227-33)
Maladie cardio-vasculaires		
Taux de prévalence pour maladie cardio-vasculaire France entière (2016)	1 432/100 000 habitants	Source DMNTT – Santé publique France Inclusion des diagnostics avec diagnostic principal I00-I99 Seul le premier séjour de l'année a été retenu afin d'obtenir un taux de patient et non un taux d'hospitalisation Estimation personnes années insee 2016
Prévalence nationale de l'HTA traitée	30,6%	Source InVS- Estaban 2014 à 2016 http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/10/pdf/2018_10_1.pdf
Maladie de parkinson		
Prévalence France entière Incidence France entière	2,5/1 000 (PA : 2,20) 0,39 pour 1 000 pers année (PA = 0.35)	Étude portant sur 2015 à partir des ventes de traitement anti-parkinson (Santé publique France) Moisan F, Wanneveich M, Kab S, Moutengou E, Boussac-Zarebska M, Carcaillon-Bentata L, <i>et al.</i> Fréquence de la maladie de Parkinson en France en 2015 et évolution jusqu'en 2030. Bull Epidemiol Hebd. 2018;(8-9):12-40. http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2018/8-9/2018_8-9_1.ht
Diabète traité		
Prévalence France entière Prévalence Pyrénées-Atlantiques)	4,97% 4,54%	Source InvS, données 2015 http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-chroniques-et-traumatismes/Diabete/Donnees-epidemiologiques/Prevalence-et-incidence-du-diabete
Malformation congénitale		
Prévalence Nationale	3,5%	Source InVS 2013-2015 (taux pour les nés vivant et morts nés et IMG) http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-chroniques-et-traumatismes/Malformations-congenitales-et-anomalies-chromosomiques/Donnees
Prématurité		
Prévalence Nationale	7,4%	Source Inserm 2010 https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/prematurite
Grossesse multiple		
Prévalence grossesse gémellaire nationale	17,2 pour 1 000 naissances	Source Ined et Insee 2017 https://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/chiffres/france/naissance-fecondite/accouchements-multiples/