

Juin 2022

FOS CRAU EPSEAL

Étude Participative en Santé Environnement Ancrée Localement sur :

- Le front industriel de Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône (volet 1)
- La commune de Saint-Martin-de-Crau (volet 2)

Synthèse Rapport final (Tome 1)

Johanna LEES, coordinatrice, socio-anthropologue

Maxime JEANJEAN, épidémiologiste

Yolaine FERRIER, anthropologue

Barbara L. ALLEN, direction scientifique, sociologue



PLAN

<u>FOS CRAU EPSEAL : UN PROJET DE RECHERCHE DE SANTE DECLAREE, AVANT TOUT PARTICIPATIF</u>	<u>3</u>
<u>OBJECTIFS</u>	<u>3</u>
<u>LES RESULTATS DE LA RECHERCHE</u>	<u>5</u>
RESUME	5
LA SANTE DES ADULTES	7
SYMPTOMES CHRONIQUES	7
PATHOLOGIES CHRONIQUES	9
LA SANTE DES ENFANTS	19
SYMPTOMES CHRONIQUES	19
PATHOLOGIES CHRONIQUES	21
POLLUTION DE L'AIR DE LA ZIP DE FOS PERÇUE COMME UNE EXPOSITION PROFESSIONNELLE	22
PARTICIPER A UNE RECHERCHE COLLABORATIVE : LE CAS DES ATELIERS COLLABORATIFS	23
<u>DISCUSSION GENERALE : UN ETAT DE SANTE FRAGILISE SUR LE FRONT INDUSTRIEL</u>	<u>24</u>
<u>LES RECOMMANDATIONS DES HABITANTS</u>	<u>29</u>
<u>EPILOGUE</u>	<u>32</u>
<u>LISTE DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DE L'EQUIPE</u>	<u>33</u>
<u>REFERENCES</u>	<u>35</u>



FOS CRAU EPSEAL : un projet de recherche de santé déclarée, avant tout participatif

D'un point de vue méthodologique, une étude EPSEAL (Etude Participative en Santé Environnement Ancrée Localement), mêle deux disciplines scientifiques : l'anthropologie/sociologie (étude des hommes en société, des populations, de leurs pratiques, règles formelles et informelles, manières de faire, de vivre, de penser et d'expérimenter le monde) et l'épidémiologie (étude de la fréquence et de la distribution des problèmes de santé - symptômes et maladies - dans les populations, et de leurs facteurs déclenchants).

Cette étude relève du champ scientifique des sciences participatives. Son objectif principal est, à tous les stades de l'étude scientifique, d'impliquer les citoyens concernés sur les questions de santé environnement dans un contexte industriel afin de produire une connaissance scientifique rigoureuse. Celle-ci tient au fait qu'elle s'ancre dans le contexte local, environnemental et industriel. L'hypothèse sous-jacente relève du fait qu'une étude dite EPSEAL tire sa rigueur scientifique en articulant deux aspects : elle s'appuie sur les méthodologies et outils scientifiques propres au champ académique de l'épidémiologie et des sciences sociales qu'elle articule avec l'ensemble des savoirs locaux et vernaculaires de la population qui sont, pour leur part, les garants de la prise en compte du contexte socio-économique et environnemental. En d'autres termes, les méthodologies scientifiques propres au monde académique sont utilisées à l'aune d'une analyse particulièrement fine et poussée du contexte local permise grâce à la participation des citoyens (Balazs et Morello-Frosch 2013).

Ce projet a été financé par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) (volets 1 et 2) et la Fondation de France (volet travailleurs, et poursuite des analyses des volets 1 et 2).

OBJECTIFS

L'objectif principal du projet était de décrire l'état de santé générale déclarée de populations résidant à proximité d'un des plus importants bassins industriels d'Europe, avec comme communes Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône (Front industriel, Volet 1) et Saint-Martin-de-Crau (Volet 2). Et ce, en appliquant la méthode dite de recherche participative ancrée localement (« Community-Based Participatory Research ») dans un contexte de villes françaises de front industriel du sud de la France (Minkler 2010). Il s'agissait en particulier (Allen et al. 2017) :

- D'apporter de nouveaux éléments scientifiques aux connaissances déjà existantes sur le territoire, en impliquant concrètement les citoyens dans le processus de recherche.

- D'estimer les prévalences cumulées (vie entière) de divers(e)s pathologies (respiratoires, auto-immunes, cancers etc.) et symptômes chroniques (maux de tête, fatigue, irritations des yeux, etc.) des adultes et des enfants.
- De décrire les expositions perçues par la population adulte.
- De faire émerger en collaboration avec les citoyens des recommandations en santé-environnement adaptées localement, par la mise en place d'ateliers collaboratifs et réunions publiques.
- De décrire la répartition spatiale des symptômes par zone dans les trois villes.
- D'observer les inégalités sociales de santé par le niveau de revenu, d'éducation et le statut d'occupation du logement. Nous émettions en effet l'hypothèse que dans la zone industrielle de l'étang de Berre et du golfe de Fos, la question des inégalités environnementales (le cumul des inégalités sociales, environnementales et sanitaires) pouvait peut-être se déployer de manière spécifique. D'après nos premiers résultats, les inégalités sociales ne semblent pas toujours faire le terreau des inégalités sanitaires. Les hauts niveaux de revenus ne seraient pas toujours corrélés avec de faibles prévalences de pathologies.

Dans le cadre du projet, nous disposions d'une quantité importante de données qualitatives issues à la fois du travail de terrain au porte-à-porte, des questionnaires et entretiens réalisés ainsi que des ateliers collaboratifs. Les objectifs étaient les suivants :

- Dresser un état des lieux des manières dont les symptômes chroniques sont décrits par les répondants aux questionnaires.
- Comprendre le rapport des citoyens aux sciences participatives.
- Rédiger un rapport qualitatif concernant le rapport au monde et l'expérience ordinaire du vécu sur le front industriel (Tome 2).

Compte tenu des conditions sanitaires actuelles et pendant toute la durée du projet, l'approche participative n'a pu être menée avec la même intensité que lors des précédents travaux. Les ateliers collaboratifs, principal outil méthodologique du projet, ont été adaptés en diminuant les effectifs.

LES RESULTATS DE LA RECHERCHE

RESUME

Le rapport final¹ présente l'ensemble du processus de recherche de l'Etude Participative en Santé Environnement Ancrée Localement (EPSEAL) depuis 2013, menée dans trois villes de la région industrielle de l'étang de Berre, à proximité de Marseille² : deux villes localisées sur le front industriel, c'est-à-dire adjacentes à la zone industrialo-portuaire de Fos (Fos-sur-Mer and Port-Saint-Louis-du-Rhône) et une autre ville en périphérie, située à environ 30 km de Fos-sur-Mer (Saint-Martin-de-Crau).

Une étude transversale a été réalisée sur un échantillon aléatoire de personnes résidentes de chaque ville. Un questionnaire de santé déclarée a été passé à l'ensemble des participants (Port-Saint-Louis = 272, Fos-sur-Mer = 543, Saint-Martin-de-Crau = 439). Puis des ateliers collaboratifs ont été menés avec les habitants, professionnels de santé, membres d'associations, syndicats et élus locaux, experts environnementaux, afin de partager les résultats, comprendre les données produites par une mise en contexte, croiser les savoirs et ainsi produire de la connaissance en santé environnement : 69 ateliers ont été réalisés entre 2016 et 2021. Les prévalences standardisées (sur le sexe et l'âge) d'évènements de santé (pathologies chroniques et symptômes) ont été calculées pour les adultes et les enfants par méthode de standardisation directe en prenant comme référence la France métropolitaine (Insee 2015).

Les habitants des deux villes de front industriel présentaient des prévalences pour les problèmes nez-gorge (adultes et enfants), les problèmes de peau chroniques, les irritations des yeux et les maux de tête (adultes) plus importantes que pour ceux résidant à l'écart de la zone (Saint-Martin-de-Crau). Une forte tendance similaire était observée pour les diabètes, corroborant les vives interrogations des acteurs locaux sur le front industriel, notamment à propos de la prévalence du type 1. Une description spatiale et qualitative des symptômes déclarés a également été réalisée et des contrastes entre et au sein des villes ont été observés. Par ailleurs, les résultats de l'étude ont permis de suggérer dans les villes étudiées une prévalence plus élevée pour certains indicateurs de santé par rapport aux données nationales disponibles dans les 3 villes, pour les pathologies chroniques dans leur ensemble, les cancers, l'asthme et les diabètes, notamment de type 1. Cependant, les méthodes d'estimation et les fenêtres de temps ne sont pas superposables entre notre méthodologie et celles des autres études prises comme références. Il convient donc de les interpréter avec précaution. Pour autant, le travail qualitatif anthropologique issu d'une présence prolongée sur le terrain corrobore les résultats quantitatifs, témoignant d'une présence ordinaire et répétée pour les habitants de la maladie et de la mort (Tome 2). Tout l'intérêt de la méthode EPSEAL repose sur le croisement des approches épidémiologiques et anthropologiques. Ainsi, les données statistiques sanitaires produites sont pensées à l'aune de leurs contextes environnemental et industriel, avec les apports des habitants. Le rapport au monde des habitants du front industriel est approché dans ce tome au travers de l'exposition perçue à l'air de la ZIP, de la santé des travailleurs et d'un retour réflexif sur les ateliers collaboratifs. Enfin, les inégalités sociales observées par le statut d'occupation, les niveaux de revenus et le niveau d'étude semblent se superposer aux

¹ Rapports finaux (Tome 1 et 2) sont accessibles sur le site <https://fosepseal.hypotheses.org/>

² Pour plus d'information, voir la liste des publications scientifiques de l'équipe

inégalités sanitaires de manière particulièrement visible sur le front industriel (Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis) alors que ces observations sont plus diffuses dans la ville de Saint-Martin-de-Crau.

Ces résultats, issus d'un travail avant tout collaboratif, suggèrent un état de santé des habitants du front industriel plus dégradé que celui des personnes résidant à l'écart de la zone industrielle. Les résultats issus des ateliers montrent un réel apport bénéfique dans la co-production de savoir local. Ce travail de recherche, original en France, a permis de tester et d'approfondir l'approche participative en santé environnement ancrée localement afin de saisir de manière compréhensible et pertinente la santé des habitants dans un contexte industriel sujet à la controverse environnementale. Enfin, cette démarche permet, en articulant aux savoirs scientifiques les savoirs locaux, de produire de la connaissance et formuler des recommandations à destination des pouvoirs publics afin de consolider la confiance entre les habitants et les chercheurs, d'orienter les décisions politiques et proposer des opportunités d'intervention.

**Pour plus d'informations, voir les sections suivantes de la synthèse
qui présentent les résultats plus en détail.**

LA SANTE DES ADULTES

Symptômes chroniques

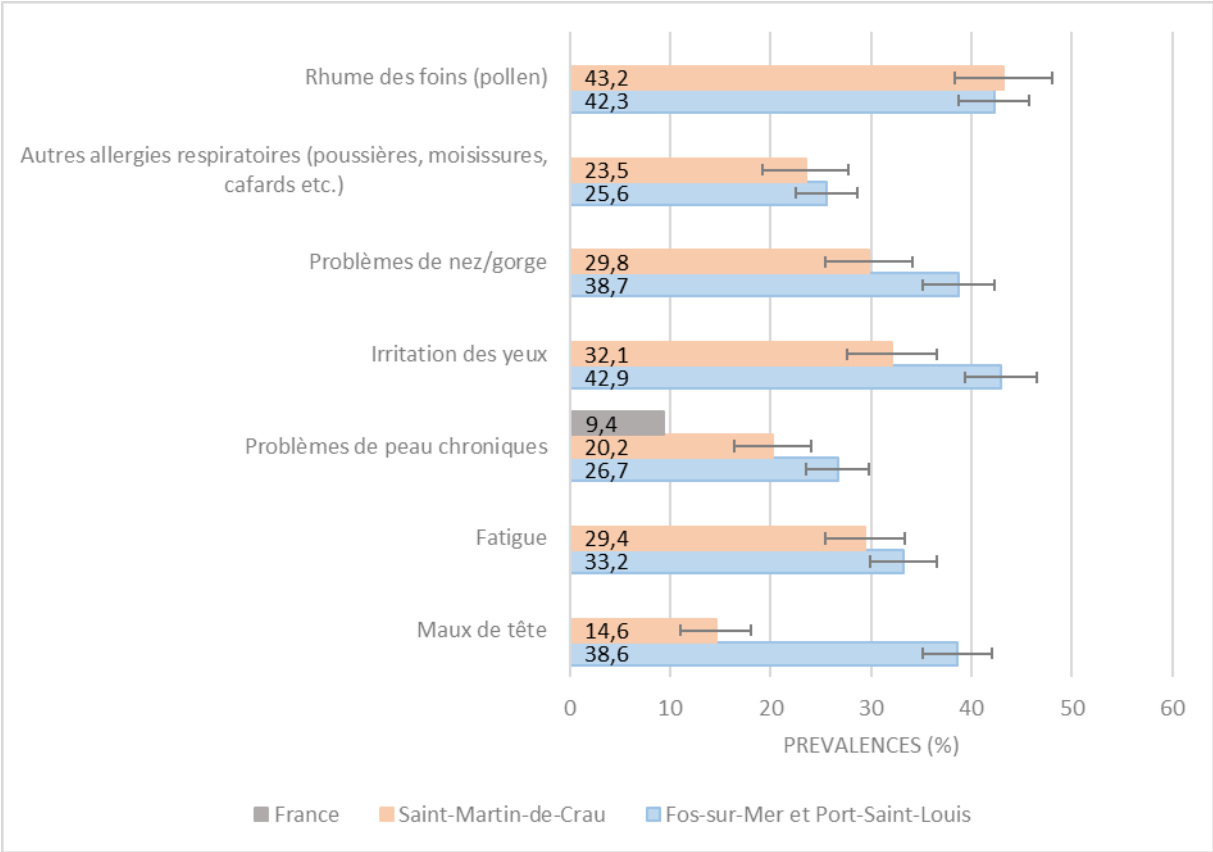


Figure 1. Prévalences standardisées des symptômes déclarés

La majorité des symptômes chroniques déclarés, qu'il s'agisse des irritations des yeux, des problèmes de peau chroniques, des problèmes nez/gorge ou des maux de tête était significativement plus élevée à Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis qu'à Saint-Martin-de-Crau (Figure 1). A l'exception du rhume des foins et de la fatigue chronique qui sont déclarés dans les mêmes proportions dans les 3 villes.

Les interprétations suivantes ont été formulées lors des ateliers :

- La pollution de l'air élevée et les pics de pollution plus fréquents sur le front industriel, expliqueraient la part plus importante des symptômes chroniques à Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis, par rapport à Saint-Martin-de-Crau. Ils seraient le reflet de la réaction immédiate du corps aux épisodes de pollution.
- La population serait plus exposée professionnellement à Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis qu'à Saint-Martin-de-Crau.
- Les problèmes de peau chroniques répertoriés à Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis seraient différents de ceux répertoriés à Saint-Martin-de-Crau. En effet, les problèmes de peau relevaient plutôt du psoriasis et de l'eczéma à Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis. Les habitants de Saint-Martin-de-Crau rapportaient plutôt des problèmes de peau en lien avec la dureté de l'eau (calcaire et magnésium).

Une approche descriptive spatiale, par ville et par symptôme a également été réalisée (voir Rapport final, Tome 1), ainsi qu'une approche qualitative des symptômes, qui confirment une différence entre l'expérience des habitants du front industriel et ceux de Saint-Martin-de-Crau :

A Fos :

- Irritations des yeux et symptômes nez/gorge sont fréquemment reliés par les habitants au fait d'être à Fos-sur-Mer ou à la pollution locale, c'est l'explication principale donnée spontanément.
- Les habitants de Fos font l'expérience quasi quotidienne des irritations des yeux, symptômes nez/gorge et maux de tête.
- Les maux de tête sont moins fréquemment reliés à la pollution que les deux autres catégories de symptômes.
- On remarque, à travers les explications des habitants, une attribution des irritations des yeux à la pollution locale par les médecins spécialistes locaux.

A Port-Saint-Louis :

- L'explication par la pollution des irritations des yeux est également la plus fréquente à Port-Saint-Louis, comme à Fos.
- Alors que les maux de tête sont plus fréquemment mis en lien avec des maladies.

A Saint-Martin :

- Les irritations des yeux sont le plus fréquemment reliées à la maladie (en particulier auto-immune).
- Les maux de tête sont peu explicités.
- Les symptômes nez/gorge sont le plus souvent décrits en lien avec la maladie, les allergies étant les plus fréquemment citées. On ne rencontre que peu d'explicitation par la pollution locale ou l'environnement agricole.

L'expérience des symptômes vécue par les habitants du front industriel diffère donc de celle des Saint-Martinois, notamment par la fréquence du lien fait entre symptômes et pollution locale.

Pathologies chroniques

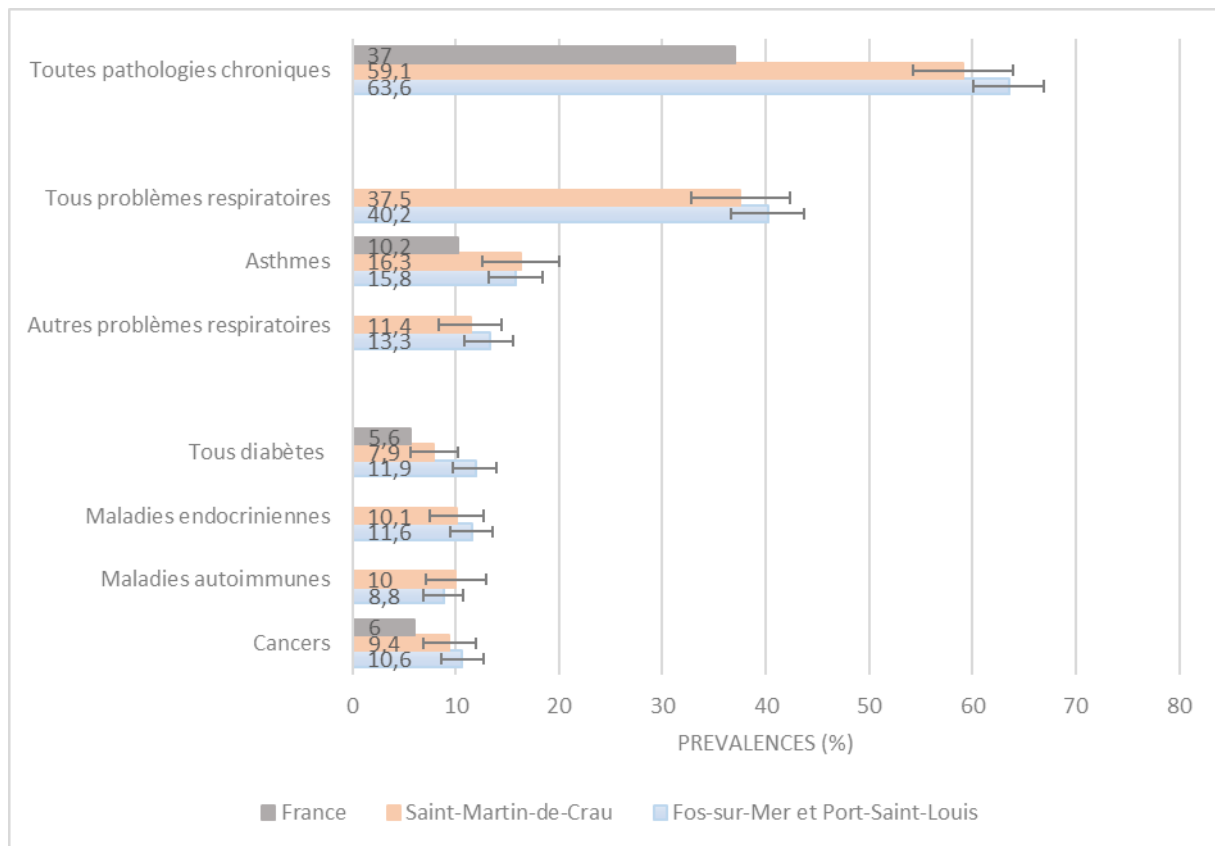


Figure 2. Prévalences standardisées des évènements de santé déclarés

Toutes pathologies chroniques - Les maladies chroniques considérées dans l'indicateur sont l'asthme, les maladies respiratoires autres que l'asthme, les allergies respiratoires autres que le rhume des foins, les problèmes de peau chroniques, les cancers, les maladies auto-immunes, les maladies endocriniennes. A titre de comparaison, en France, seulement 37% de la population se dit affectée par au moins une maladie chronique (Eurostat 2014). Cet indicateur national est moins restrictif : il recouvre d'autres problèmes tels que des troubles mineurs de vision, des problèmes dentaires ou encore l'hypercholestérolémie, le surpoids, etc.

Asthme - Asthme cumulé : personnes ayant actuellement ou ayant déjà eu de l'asthme dans leur vie. Adultes (Institut de recherche et documentation en économie de la santé (IRDES), 2011, Enquête santé protection sociale (ESPS) 2006 : 19). Asthme cumulé : Personnes ayant actuellement ou ayant déjà eu de l'asthme dans leur vie. Allergies respiratoires : toutes les allergies respiratoires à l'exception du rhume des foins et des allergies au pollen.

Diabète - La prévalence du diabète traité pharmacologiquement en France est de 5% (Mandereau et al., 2015), et celle du diabète non traité pharmacologiquement peut être estimée à environ 0,6% (Bonaldi et al., 2009). Ainsi la prévalence du diabète traité en non traité pourrait être estimée à environ 5,6% (sommées des deux dernières).

Cancers - Colonna M., N. Mitton, P. Grosclaude, 2014. Estimation de la prévalence (partielle et totale) du cancer en France métropolitaine chez les 15 ans et plus en 2008. Etude à partir des registres des cancers des réseaux Francim, Institut National du Cancer. Familles de cancers observées : lèvre, cavité buccale et pharynx, appareil digestif, respiratoire, urinaire, cancers cutanés, seins, organes génitaux, système nerveux central, hémopathies malignes et thyroïde.

Maladies Auto-immunes - La sclérose en plaques, le psoriasis, le rhumatisme psoriasique, l'arthrite rhumatoïde, la spondylarthrite ankylosante, la maladie de Graves Basedow (une hyperthyroïdie), le syndrome de Gougerot-Sjögren (ou « syndrome sec »), le diabète de type 1, la thyroïdite d'Hashimoto, la maladie de Crohn, la maladie de Berger et le lupus.

Problèmes respiratoires

La part des personnes déclarant au moins un problème respiratoire était aussi élevée à Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis qu'à Saint-Martin-de-Crau (différence non statistiquement significative) (Figure 2). Il n'y avait pas non plus de différence lorsque l'on regardait plus précisément le type d'affection (asthmes, allergies aux pollens ou autres). Comparée aux données nationales, la part des personnes déclarant avoir eu de l'asthme dans leur vie semblait plus importante à Fos-sur-Mer, Port-Saint-Louis et Saint-Martin-de-Crau.

Les interprétations suivantes ont été formulées lors des ateliers :

La pollution de l'air présente sur le front industriel mais aussi à Saint-Martin-de-Crau, via les effets de la dispersion des vents, pourrait avoir des répercussions sur la santé respiratoire des riverains.

La présence dans les trois villes d'un intense trafic routier pourrait également jouer un rôle important dans la prévalence des pathologies respiratoires.

Les populations exposées à la pollution industrielle dans leur lieu de résidence et au travail sont particulièrement vulnérables aux pathologies respiratoires.

La présence des irritants dans les polluants induits par certaines activités industrielles et qui se combinent avec les particules naturelles déjà présentes dans l'air, peut déclencher des asthmes d'irritations ou immunologiques à l'âge adulte.

La part élevée de l'asthme déclenchée à l'âge adulte pourrait relever d'une spécificité territoriale et être la conséquence d'expositions professionnelles ou atmosphériques résidentielles (Figure 3).

La pollution de l'air aggrave les effets allergènes des pollens et donc influence potentiellement l'état allergique des habitants des trois villes, en particulier à Saint-Martin-de-Crau.

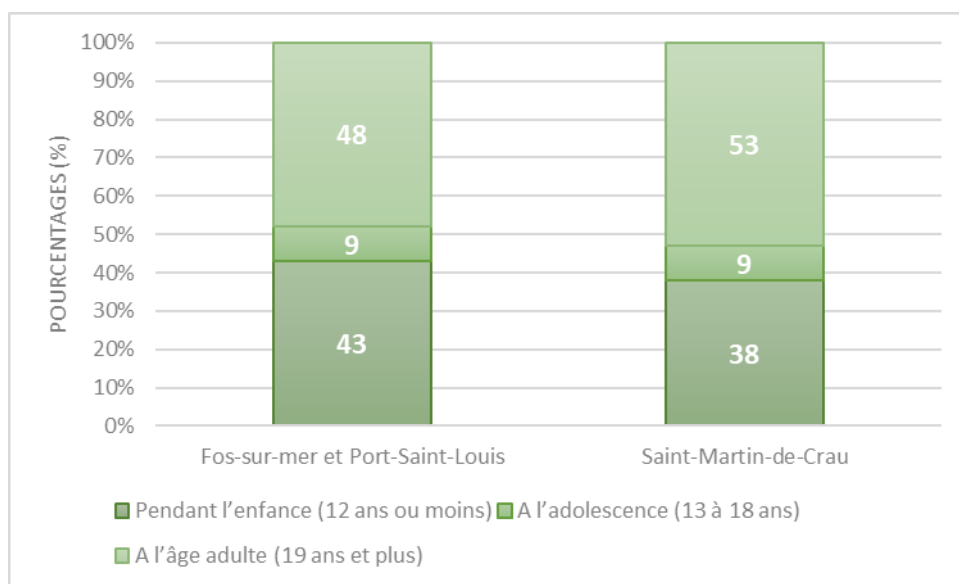


Figure 3. Part des personnes déclarant avoir ou avoir eu de l'asthme pendant l'enfance, à l'adolescence et à l'âge adulte

Maladies auto-immunes

Dans l'étude, les maladies auto-immunes (incluant le diabète de type 1) sont citées par 8,8% des répondants de Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis et 10% des répondants à Saint-Martin-de-Crau (différence non significative) (Figure 2). 74,5% des répondants déclarant avoir ou avoir eu une maladie auto-immune sont des femmes. Le type le plus couramment rapporté dans les 3 villes est le psoriasis, avec 54% des déclarations à Fos-sur-Mer, 26,6% à Port-Saint-Louis et 21,6% à Saint-Martin-de-Crau. Le diabète de type 1, la polyarthrite rhumatoïde, la spondylarthrite ankylosante et thyroïdite d'Hashimoto étaient déclarées dans de plus faibles proportions. Parmi les personnes déclarant des maladies auto-immunes, 16,6% en ont déclaré plusieurs. Deux tiers des personnes déclarant des cumuls de maladies auto-immunes étaient habitantes de Saint-Martin-de-Crau.

Les interprétations suivantes ont été formulées lors des ateliers :

- Compte tenu du fait que le système immunitaire des riverains est continuellement sollicité et agressé par l'exposition aux polluants atmosphériques industriels et agricole, des maladies auto-immunes pourraient en résulter. Des effets hypo-immunitaires ou dys-immunitaires pourraient en résulter.
- Les formes de stress, associées à des déterminants environnementaux, professionnels et psychosociaux (ex : relégation sociale) favoriseraient le déclenchement de certaines de ces maladies.
- Certains polluants issus des process industriels et de l'agriculture, de par leur effet de perturbateur endocrinien, pourraient expliquer le développement de ces maladies dans les villes de l'enquête et plus généralement en France.
- Nécessité d'investiguer le lien entre polluants industriels et diabète de type 1.

Diabètes

Dans l'étude, 11,9% (IC95% : 9,7 - 14,0) des répondants à Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis déclarent avoir été diagnostiqués pour un diabète (tous types confondus) (Figure 2). Parmi ces derniers, 11,5% déclarent avoir été diagnostiqués pour un diabète de type 1 et 76,9% pour un diabète de type 2 (Figure 4). Par ailleurs, 11,5% des répondants ne savent pas de quel type de diabète ils sont affectés ou sont affectés d'un autre type de diabète (diabète gestationnel ou des cas de diabètes résultant de conditions spécifiques ou génétiques). A Saint-Martin-de-Crau, 10,7% (IC95% : 5,6, 10,2) des répondants déclarent avoir du diabète. Parmi ces derniers, 12,2% déclarent avoir été diagnostiqués pour un diabète de type 1 et 73,2% pour un diabète de type 2. Par ailleurs, 14,6% des répondants ne savent pas de quel type de diabète ils sont affectés ou sont affectés d'un autre type de diabète (diabète gestationnel par exemple). Les différences entre les villes du front industriel et celle de Saint-Martin-de-Crau ne sont pas statistiquement significatives mais une tendance forte vers une déclaration plus importante sur le front industriel est observable.

Les interprétations suivantes ont été formulées lors des ateliers :

Les diabètes font l'objet de vives interrogations sur le front industriel :

- En 2011, les résultats de l'étude de l'ORS PACA à Port-Saint-Louis faisaient déjà état d'une distribution des diabètes particulière. Les communes du pourtour de l'étang de Berre et Port-Saint-Louis-du-Rhône, de même que la commune de Marseille, se distinguaient du reste du département par des prévalences particulièrement élevées.
- Des médecins généralistes dans la zone de l'étang de Berre et des endocrinologues de l'hôpital de Martigues avaient aussi été intrigués par le nombre de cas de diabètes dans la région.
- Les résultats de l'étude Fos EPSEAL dans les trois villes corroborent toutes ces précédents résultats/observations.

Les diabètes étant des pathologies issues de perturbations hormonales et le diabète de type 1 étant une maladie auto-immune, les participants se sont interrogés sur les mêmes points que pour les maladies auto-immunes (exposés dans la section précédente).

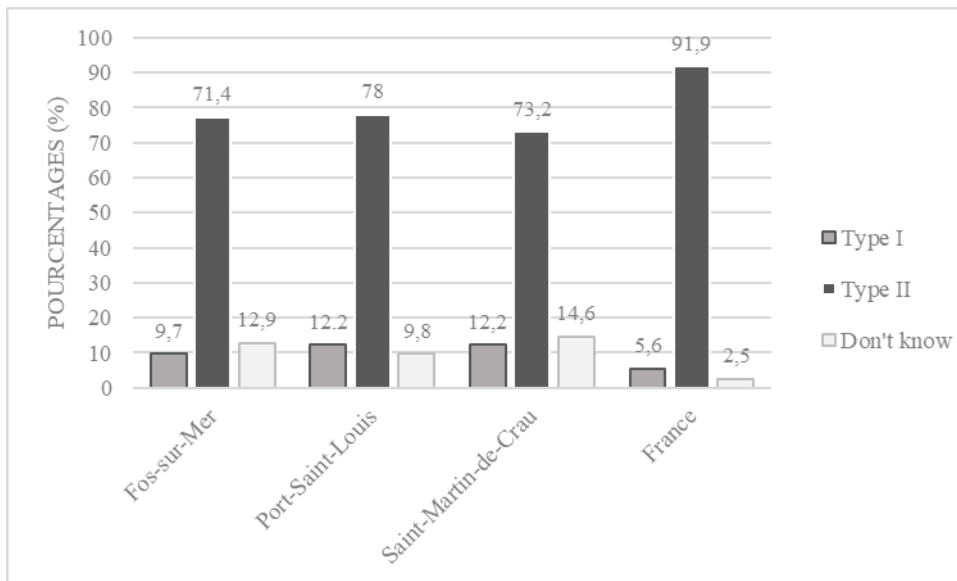


Figure 4. Distribution des types de diabètes

Référence nationale de la distribution des différents types de diabètes : Fagot-Campagna A, Romon I, Fosse S, Roudier C. Prévalence et incidence du diabète, et mortalité liée au diabète en France - Synthèse épidémiologique. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, novembre 2010, 12 p. La distribution des types de diabète est donnée à titre indicatif afin de nourrir la discussion. Les effectifs de nos échantillons étant faibles (moins de 10 personnes pour chaque type), il convient d'interpréter avec précaution. A noter que les 2,5% correspondent uniquement aux autres types de diabètes ou des cas de diabètes résultant de conditions spécifiques ou génétiques (diabètes secondaires à la prise de corticoïdes, à une pancréatite, à une hémochromatose, à une mucoviscidose, diabète correspondant à une forme génétique identifiée de type Mody).

Cancers

Dans l'étude, 10,6% des répondants à Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis, et 9,4% des répondants à Saint-Martin-de-Crau déclarent avoir été diagnostiqués d'au moins un cancer au cours de leur vie (différence statistiquement non significative) (Figure 2). Parmi les cancers les plus fréquents dans l'étude figurent ceux du sein, de l'utérus (endomètre) et de la peau. Les lymphomes sont placés en 4ème position parmi les cancers les plus fréquemment déclarés à Saint-Martin-de-Crau et en 2ème à Port-Saint-Louis. Les cancers de la peau arrivent dans les trois villes parmi les 4 premiers cancers par ordre de fréquence.

Par ailleurs, l'étude en raison du protocole méthodologique et du porte-à-porte n'a pu documenter les cancers à mauvais pronostics vitaux (poumons, pancréas par exemple). Les personnes étant affectées par de tels cancers étant indisposées et ne pouvant répondre au questionnaire. Pour autant, les ateliers collaboratifs ont permis de nombreuses évocations de ce type de cancers sur le front industriel.

Nos résultats suggèrent des différences dans le cumul des cancers entre les villes (faibles effectifs dans nos échantillons) (Figure 5). Parmi les personnes déclarant avoir ou avoir eu un cancer dans leur vie, 26,8% des répondants à Port-Saint-Louis ont été diagnostiqués pour au moins deux cancers, 14,8% à Fos-sur-Mer et 6,1% des personnes à Saint-Martin-de-Crau. Les femmes portent le plus lourd fardeau des cancers cumulés, loin devant les hommes (1 homme pour 21 femmes). Les limites sont présentées dans la partie discussion.

Les interprétations suivantes ont été formulées lors des ateliers :

- Les expositions professionnelles (notamment à des substances telles que les HAP, le benzène, le brai de houille, les dioxines dans le secteur industriel et agricole via les pesticides à Saint-Martin-de-Crau), ont été mis en lien avec la forte déclaration de lymphomes. En effet, ces substances sont reconnues comme pouvant être à l'origine de lymphomes.
- Les expositions passées aux polluants de type DDT (pour dichlorodiphényltrichloroéthane), notamment lors des campagnes de démoustication à Port-Saint-Louis et Saint-Martin-de-Crau, ainsi que les expositions résidentielles chimiques à proximité d'usines chimiques à Port-Saint-Louis, ont également été mises en lien avec la forte déclaration des lymphomes. En effet, des cas de leucémies aigües en lien avec des expositions résidentielles à proximité d'usines chimiques à Port-Saint-Louis ont été rapportés par les participants aux ateliers.
- Les expositions au soleil et professionnelles à des produits chimiques peuvent expliquer le classement des cancers de la peau dans les trois villes.
- Le cumul des cancers particulièrement plus élevé à Port-Saint-Louis qu'à Saint-Martin-de-Crau a été mis en lien avec le passé industriel de la ville de Port-Saint-Louis plus long que celui de Fos-sur-Mer. La présence des industries chimiques, de goudron par exemple à Port-Saint-Louis, aurait ainsi pollué l'air et les sols exposant sur plusieurs générations les Saint-Louisiens. Ainsi, les polluants cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR), ont pu se transmettre sur ce territoire depuis plusieurs générations.
- Les cancers cumulés observés dans l'étude sont des cancers de meilleur pronostic vital que les autres. Ils sont pour moitié hormonodépendants (ex : sein, thyroïde, ovaires, prostate etc.)

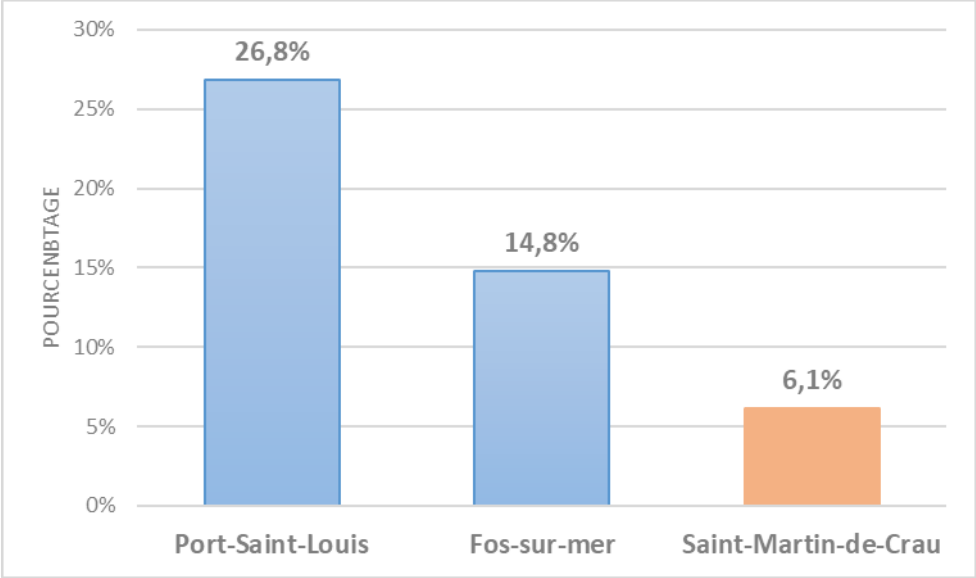


Figure 5. Part des personnes déclarant avoir cumulé des cancers

Inégalités sociales de santé et pathologies

Le niveau de revenu du foyer et le statut d'occupation du logement sont les deux marqueurs d'inégalités de santé les plus probants (Voir rapport final, Tome 1). On constate donc, d'après nos indicateurs et sans grande surprise, que les individus se déclarant exempts de problèmes de santé (sans cancer, problème respiratoire, maladie auto-immune, endocrine, allergie respiratoire et asthme) ont tendance à être plus favorisés. On observe également que plus les personnes cumulent des problèmes de santé, plus elles ont tendance à être défavorisées (fait observé par le revenu et statut d'occupation du logement).

Revenus - Dans l'ensemble des 3 villes, on observe une diminution du niveau de revenu à mesure que l'état de santé se dégrade, mis en évidence par le cumul de problèmes de santé.

Statut d'occupation du logement - On observe une dégradation du statut d'occupation du logement (propriétaire et location parc privé vers parc social) à mesure que l'état de santé se dégrade.

Niveau d'étude - Le niveau d'études secondaire est surreprésenté sur le front industriel pour les répondants déclarant au moins deux pathologies.

Accès au soin - Du point de vue de l'accès aux soins, analysés au prisme du type de fréquentation des professionnels de santé, deux éléments saillants apparaissent. Dans les villes de Fos-sur-Mer et Saint-Martin-de-Crau, il n'existe pas de différence majeure dans le type de fréquentation des professionnels de santé. L'ensemble de la population déclare, dans des proportions proches, avoir accès aux cabinets médicaux. Port-Saint-Louis, pour sa part, fait resurgir des inégalités sociales d'accès aux soins. Les locataires du parc social sont moins nombreux que les propriétaires à fréquenter les cabinets médicaux et plus nombreux que ces derniers à fréquenter les urgences hospitalières. Ces analyses nous amènent à un dernier élément. Les données fournies penchent vers l'hypothèse, en sus d'inégalités sociales d'accès aux soins, d'une inégalité territoriale dans l'accès aux soins pour la ville de Port-Saint-Louis par rapport aux deux autres villes de l'étude. Ces informations ont été corroborées par le travail qualitatif où les Saint-Louisiens, en comparaison avec les Fosséens ou les Saint-Martinois, étaient bien plus nombreux à s'être plaints des difficultés d'accès aux soins.

Ces éléments viennent conforter l'idée que, sur le front industriel, les inégalités sociales observées par le statut d'occupation, les niveaux de revenus et le niveau d'étude, se superposent aux inégalités sanitaires de manière particulièrement visible alors même qu'un tel processus est beaucoup plus effacé dans la ville de Saint-Martin-de-Crau. Aussi, à Saint-Martin-de-Crau, il importe de noter ici que le niveau d'étude augmente à nouveau pour les personnes cumulant plus de deux problèmes de santé.

Maladies auto-immunes

Dans les 3 villes, la part des personnes appartenant à la tranche haute des revenus de l'étude (+ de 23 000 euros par an et par ménage) et déclarant une maladie auto-immune est plus représentée qu'en population générale (Annexe 7a).

Cancers :

Les personnes déclarant des cancers ont des revenus globalement plus bas dans les trois villes par rapport aux populations de l'étude. A Saint-Martin-de-Crau, on observe une légère surreprésentation des personnes gagnant moins de 13 800 euros annuels par ménage et ayant un cancer par rapport à la population de l'étude.

Sur le front industriel, la part des personnes déclarant un cancer et ayant les revenus les plus aisés est égale à la population générale. Ainsi, sur le front industriel, les plus hauts revenus sont pareillement touchés par le fait d'être affecté par un cancer que la population de l'étude.

Pathologies respiratoires :

Les pathologies respiratoires donnent à voir de manière particulièrement visible des inégalités sociales de santé dans les trois villes. La part des propriétaires dans les villes du front industriel déclarant des pathologies respiratoires est légèrement inférieure à la part des propriétaires dans la population de l'étude allant dans le sens classique des inégalités sociales de santé. On observe également une légère surreprésentation des locataires du parc social atteints de pathologies respiratoires par rapport à la population générale des locataires du parc social.

Inégalités sociales et santé par ville :

Fos-sur-Mer : La ville donne quelques indices concernant les inégalités sociales de santé : les locataires du parc social sont sous représentés par rapport à la population de l'étude parmi les personnes sans pathologies et les personnes cumulant au moins deux pathologies sont surreprésentées parmi le niveau d'études secondaire. Dans la même perspective, les personnes sans pathologie appartiennent aux catégories plus aisées de la population représentées par le niveau de revenus le plus élevé de nos catégories

Port-Saint-Louis : Port-Saint-Louis est la ville des trois communes de l'étude où la question des inégalités sociales de santé est la plus marquante. D'abord, les personnes sans pathologie appartenant à la catégorie plus aisée de revenus de notre étude sont surreprésentées par rapport à la population générale de l'étude. Ensuite, les écarts concernant les faibles niveaux de revenus atteints par 2 pathologies et la population de l'étude sont les plus saillants dans la ville de Port-Saint-Louis par rapport aux deux autres villes.

Saint-Martin-de-Crau : Saint-Martin-de-Crau donne à voir des inégalités sociales de santé mais ne suit pas tout à fait le même schéma que les communes du front industriel puisque les catégories aisées représentées par les statuts résidentiels et les tranches élevées de niveaux de revenus sont représentées parmi les personnes cumulant deux pathologies. D'autre part, les propriétaires sont plus représentés dans les populations déclarant des cancers, des maladies respiratoires et des maladies auto-immunes qu'en population générale.

Quartier Carabins - L'analyse spécifique du quartier des Carabins souligne l'intérêt d'une approche micro-localisée afin de saisir des épiphénomènes à l'intérieur de grande tendance, épiphénomènes qui n'en sont pas moins révélateurs de processus sanitaires à l'œuvre sur les territoires industriels. En effet, dans le cas du quartier des Carabins, alors même que les habitants de Fos-sur-Mer y avaient fait état à de multiples reprises d'un grand nombre de personnes malades atteintes de cancers, les données épidémiologiques — bien que non statistiquement significatives (échantillon trop faible) — avaient corroboré ces hypothèses. Pour autant, du point de vue des inégalités sociales celles-ci n'étaient pas concordantes avec les inégalités sanitaires. Ce quartier fait partie des plus aisés de notre étude sur le plan des niveaux de revenus et des statuts résidentiels. Dans ce territoire, les inégalités sociales ne se superposent donc en rien aux inégalités sanitaires. Ce qui souligne toute l'importance d'une approche micro-localisée pour saisir les phénomènes spécifiques d'inégalités environnementales et sanitaires sur le front industriel.

LA SANTE DES ENFANTS

Symptômes chroniques

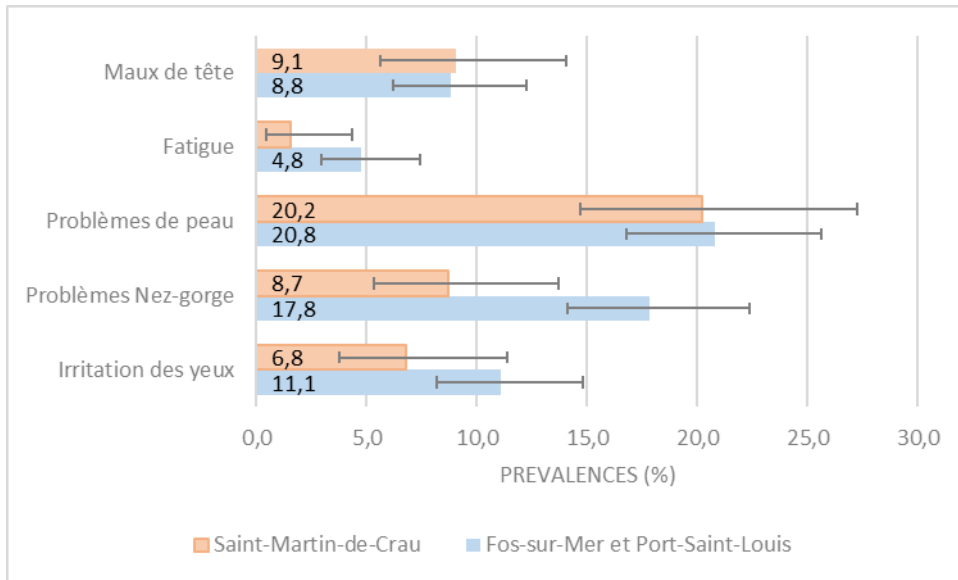


Figure 6. Prévalences standardisées des symptômes déclarés

Les problèmes nez/gorge sont plus de deux fois plus déclarés sur le front industriel (Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis : 17,8%) qu'à Saint-Martin-De-Crau (8,72%) (**Figure 6**). Une différence notable était également observée chez les adultes (38,7% sur le Front industriel, contre 29,8% à Saint-Martin-Crau) (**Figure 2**). Les irritations des yeux, significativement plus déclarées chez les adultes résidant sur le front industriel (42,9% contre 27,3 %), étaient plus déclarées chez les enfants du front industriel (11,08%) par rapport à ceux résidant à Saint-Martin-de-Crau (6,77%), bien que non significativement. Notons que les problèmes de peau étaient déclarés chez environ 20% des enfants aussi bien sur le front industriel qu'à Saint-Martin-de-Crau. Ces proportions sont dans le même ordre de grandeur que chez les adultes.

Les interprétations suivantes ont été formulées lors des ateliers :

Lors du volet 1, selon les médecins présents aux ateliers collaboratifs, les niveaux de prévalence de symptômes sont de 30 à 50% plus élevés que ceux que l'on rencontre ailleurs. Lorsque nous avons étudié la répartition spatiale de ces états de santé sur le front industriel, nous notions une cohérence avec certains résultats obtenus chez les adultes, comme pour l'asthme et les symptômes nez/gorge.

- Des symptômes nez/gorge plus souvent rapportés à l'Est de Port-Saint-Louis et au Nord-ouest de Fos-sur-Mer. Les symptômes nez/gorge sont plus souvent rapportés pour les enfants dans les quartiers situés sur le front industriel avancé de Port-Saint-Louis (l'Est de la ville) et dans le quartier de la pointe Nord-Ouest de Fos-sur-Mer (Plaine Ronde, chemins de Fenouillère, Robert).

- De plus nombreux problèmes de peau comme pour les adultes à Fos-sur-Mer qu'à Port-Saint-Louis.

Les problèmes de peau chronique des enfants sont plus souvent rapportés, comme chez les adultes, à Fos-sur-Mer, et plus particulièrement dans le quartier des Carabins et Carabins-Nord et dans les quartiers centraux allant des Vallins à la Saladelle et de l'Hôtel de Ville au cimetière. Ce dernier groupement de zones obtient aussi des réponses plus fréquentes pour les symptômes de rhume des foins, c'est aussi le seul à obtenir des réponses plus élevées que la moyenne de l'étude pour les trois catégories de symptômes, chez les enfants.

Chez les enfants du front industriel, le problème de peau dominant est l'eczéma et les rougeurs et sècheresses.

- Une éventuelle sous-estimation des symptômes des enfants :

Les symptômes ou maladies des enfants ont pu être sous-estimés au moment de la collecte des données puisque, dans certaines situations, c'était un enfant, présent, qui mentionnait ces problèmes, à la place de son parent. Ces derniers ne sont donc pas toujours répertoriés, surtout quand ils ne sont pas visibles. C'est par exemple tout particulièrement le cas pour les maux de tête.

De nombreux enfants ont montré un intérêt particulier pour l'enquête et sont intervenus de manière spontanée, pour communiquer leur point de vue. Une jeune adolescente a par exemple expliqué à son père qu'il fallait changer la réponse qu'il venait de donner au sujet des symptômes nez/gorge pour les membres du foyer, en lui rappelant combien son nez à elle était encombré.

De même, au cours des ateliers, les professionnels de santé de la ville ont pu apporter quelques précisions au niveau collectif : « Moi je vois un pic d'eczéma chez les enfants quand les pics de chaleurs et les fortes pollutions arrivent » (une infirmière de Fos-sur-Mer).

A l'occasion des derniers ateliers collaboratifs en 2021, les participants ont discuté le peu d'écart entre les villes du front industriel et la ville de Saint-Martin-de-Crau. Ainsi, d'après eux, l'environnement de Saint-Martin-de-Crau est atteint par la pollution notamment via la dispersion des vents et par la présence des pollens allergènes aggravés par la pollution, ce qui explique des indicateurs proches concernant les symptômes des enfants.

Pathologies chroniques

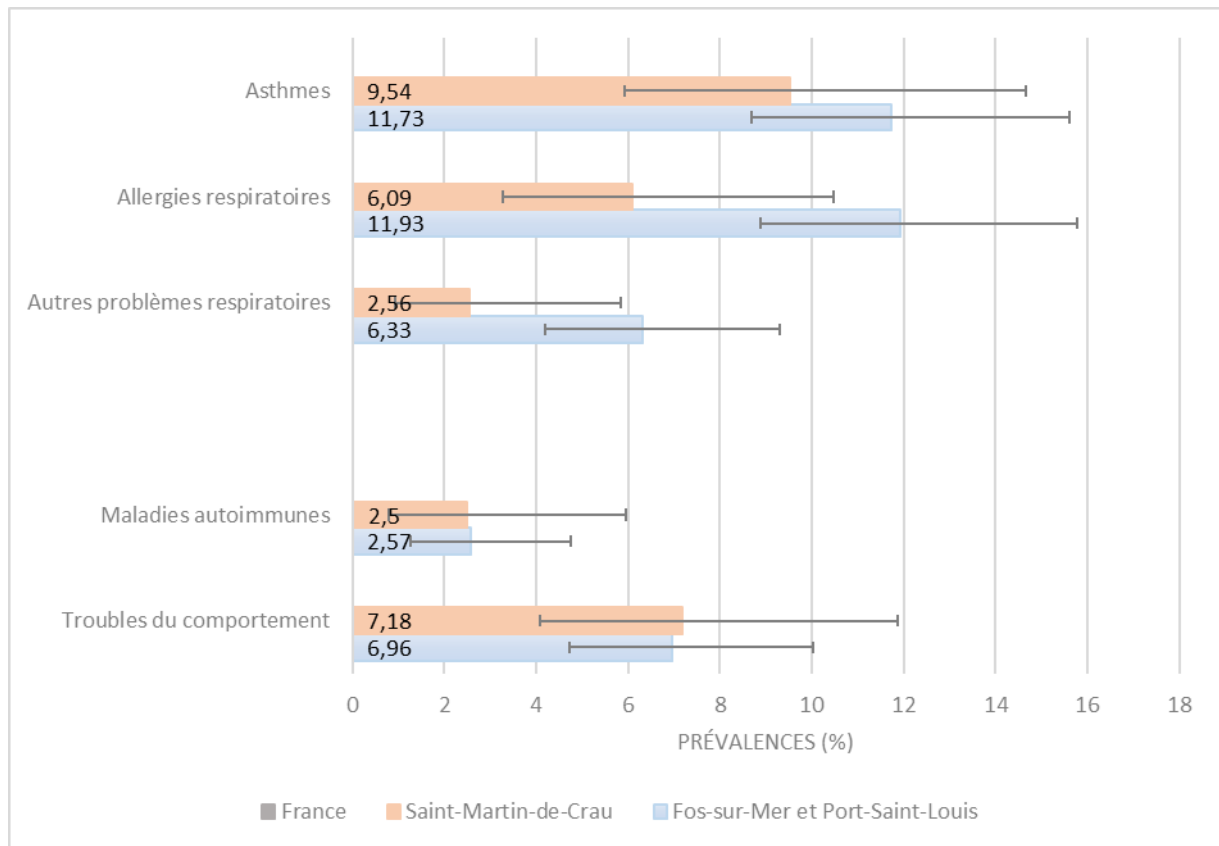


Figure 7. Part des enfants (<18 ans) pour lesquels ont été déclarés des événements de santé

Au total, 1 255 foyers ont été enquêtés, incluant 741 enfants (0 à 5 par foyer) : 544 à Fos-sur-Mer (avec 350 enfants), 272 Port-Saint-Louis (avec 133 enfants) et 439 à Saint-Martin-de-Crau (avec 359 enfants). Parmi l'ensemble des pathologies recensées (respiratoires, diabète, auto-immunes et troubles comportementaux), aucune n'était statistiquement plus représentée sur le front industriel (Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis) par rapport à la ville de Saint-Martin-de-Crau (Figure 7). Les cas de cancers pédiatriques et de maladies auto-immunes (incluant les diabètes de type I) étant rares, notre recueil n'a pas permis de renseigner avec une bonne précision statistique ces pathologies. Seulement un cas de diabète a été recensé.

Parmi l'ensemble des affections recensées (asthmes et autres pathologies respiratoires, allergies respiratoires, troubles du comportement et maladies auto-immunes), aucune n'était statistiquement plus déclarée sur le front industriel (Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis) par rapport à la ville de Saint-Martin-de-Crau.

Pollution de l'air de la ZIP de Fos perçue comme une exposition professionnelle

- Presque 70 répondants à notre questionnaire perçoivent l'exposition à l'air de la ZIP de Fos (ou de Berre) comme une exposition professionnelle.
- Ce type d'exposition diffère de l'exposition professionnelle classique perçue à un poste de travail où des polluants précis sont bien identifiés, où l'on peut disposer de protections individuelles (mêmes inadaptées) et où c'est l'industrie-employeur qui est incriminée.
- Ici, les habitants parlent de « l'air », « l'environnement gazeux », « la pollution ambiante », pour désigner ce type d'exposition professionnelle perçue.
- Professions industrielles ou non, exercées sur le foncier industriel ou dans les villes avoisinantes, peuvent citer ce type d'exposition. Les professions citées sont variées : ouvriers, agents de sécurité, dockers, mais aussi enseignants, facteurs, bergers, etc, souvent des professions exercées en plein air.
- Une partie des habitants qui rapporte ce type d'exposition l'a déjà dénoncé auprès de différents acteurs, car ils s'en sentent vulnérables.
- Cela s'ajoute à l'exposition résidentielle vécue dans les deux villes de front industriel.
- Enfin, une porosité entre expositions professionnelle et résidentielle est constatée à travers ce type d'exposition perçue : une « zone grise » se dessine, entre exposition professionnelle de poste, et exposition strictement résidentielle, typique de ce territoire de front industriel.
- Cela montre aussi la capacité d'un questionnaire ouvert comme celui d'EPSEAL à documenter de manière pertinente un territoire particulier de front industriel.

Participer à une recherche collaborative : le cas des ateliers collaboratifs

Cette section est le fruit de l'analyse d'entretiens semi-directifs menés avec quatre participants des ateliers collaboratifs, sur leur retour d'expérience.

- Les participants ont perçu leur rôle au sein des ateliers comme celui d'experts « profanes » dans un domaine précis : partager leurs connaissances d'expérience que ce soit en tant que malade (témoigner) ou en tant que militant associatif (faciliter notamment la prise de parole et amener un savoir de terrain).
- Le croisement des perspectives de chacun (intervenants extérieurs, équipe de recherche, habitants) a constitué la clé de l'enrichissement des données d'EPSEAL.
- La liberté de parole et l'horizontalité des relations entre participants ont favorisé l'émergence de connaissances nouvelles.
- De l'avis général de nos participants, le processus des ateliers collaboratifs leur a beaucoup « apporté » et « appris », en termes de connaissances mais aussi de méthode.
- L'impact individuel des ateliers collaboratifs peut rapidement se transformer en impact politique, tant l'étude EPSEAL est venue répondre à une situation d'injustice épistémique, c'est-à-dire un déséquilibre des connaissances dans l'arène locale.
- Selon les interviewés, l'impact de l'étude et des ateliers a été la prise en compte par l'Etat d'un problème local devenu public, illustré par exemple par la mise en œuvre du projet REPONSES par le SPPPI (Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles).
- Le point d'amélioration des ateliers reste la jauge de participation : mobiliser un peu plus d'habitants semble l'avis général de nos quatre participants.

DISCUSSION GENERALE : un état de santé fragilisé sur le front industriel

Vue d'ensemble des résultats

Les résultats du projet de recherche présentés ici sont le fruit d'un travail qui s'est déroulé sur le long terme. Ils sont le reflet de la production scientifique des citoyens ayant participé au projet. Au cours de la phase finale du projet, la crise sanitaire du Covid19 a occasionné des restrictions importantes limitant fortement l'organisation et la participation des citoyens au processus de recherche.

L'étude a permis de dresser un tableau global descriptif non exhaustif de l'état de santé d'une partie des habitants du front industriel de Fos-Berre et des habitants d'une ville plus à l'écart. De nombreux résultats quantitatifs et qualitatifs qui, mis en regard, tendent à démontrer un état de santé fragilisé des habitants de la région et des interrogations fortes sur leurs expositions professionnelles et environnementales.

Prévalences des évènements de santé - De manière générale, lorsqu'un écart statistiquement significatif était observé chez les adultes et enfants, Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis présentaient des prévalences pour les évènements de santé déclarés plus élevées par rapport à Saint-Martin-de-Crau. C'était notamment le cas pour :

- Une part des symptômes chroniques tels que les symptômes nez/gorge (adulte et enfants), les irritations des yeux, de la peau et les maux de tête (adultes).
- Les diabètes (adultes) pour lesquels une forte tendance était observée, bien que non significative. Ces résultats corroborent les vives interrogations des acteurs locaux sur le front industriel, notamment à propos de la prévalence du type 1.

Par ailleurs, nous n'avons pas observé de différences entre les villes concernant la part des cancers, maladies auto-immunes et endocriniennes. Du point de vue qualitatif, la plupart des cancers à mauvais pronostics vitaux ont été évoqués pour des habitants du front industriel ainsi que pour les travailleurs de l'industrie et non pour les Saint-martinois. Aussi, la part des personnes cumulant des cancers (au moins deux dans la vie) semblait plus importante à Port-Saint-Louis, un peu moins à Fos-sur-Mer, qu'à Saint-Martin-de-Crau. Ces dernières sont des pathologies complexes avec des étiologies différentes. Elles sont multifactorielles impliquant pour la plupart des prédispositions génétiques et l'intervention de déterminants environnementaux. Ces pathologies sont assez rares dans la population. Les pathologies les plus handicapantes et engageant le pronostic vital sont peu observées. Notre méthodologie ne permet pas de décrire précisément ces évènements de santé dont les formes peuvent être nombreuses avec des effectifs particulièrement faibles. Cette méthodologie quantitative couplée aux sciences sociales permet néanmoins de faire émerger des signaux sanitaires intéressants. En particulier, le psoriasis (maladie inflammatoire de la peau) représentant près d'un tiers des maladies auto-immunes répertoriées. Elle affectait particulièrement la population fosséenne, avec 50% des déclarations, contre 25-26% à Saint-Martin-de-Crau et Port-Saint-Louis. Le psoriasis est suivi, dans de bien moindres proportions, par le diabète de type 1, l'arthrite rhumatoïde, la spondylarthrite ankylosante et la thyroïdite d'Hashimoto. Concernant les cancers, les lymphomes sont placés en 4^{ème} position parmi les cancers les plus fréquemment déclarés à Saint-Martin-de-Crau et en 2^{ème} à Port-Saint-Louis. Les cancers de la peau arrivent dans les 3 villes parmi les 4 premiers cancers par ordre de fréquence.

Approche spatiale par symptôme - L'approche spatiale a été menée sur les symptômes uniquement et non sur l'ensemble des événements de santé, compte tenu des faibles effectifs par zone et le souci de préservation de l'anonymat. Bien que difficiles à interpréter, les résultats ont montré de forts contrastes spatiaux intra et inter-villes. Beaucoup de variations mais assez peu de corrélations sont constatées d'un symptôme à l'autre. Les restrictions sanitaires liées à l'épidémie de Covid19 ont limité l'organisation des ateliers collaboratifs et donc les discussions avec citoyens, notamment à Saint-Martin-de-Crau. Cette approche mériterait donc des analyses en ateliers plus approfondies.

Données nationales - Par ailleurs, les résultats de l'étude ont permis de suggérer dans les villes étudiées une prévalence plus élevée pour certains indicateurs de santé par rapport aux données nationales disponibles dans les 3 villes, pour :

- Les pathologies chroniques dans leur ensemble (3 villes)
- Cancers (3 villes)
- Diabète, notamment de type 1 (3 villes)

Cependant, les méthodes d'estimation et les fenêtres de temps ne sont pas superposables entre notre méthodologie et celles des autres études prises comme références. Il convient donc de les interpréter avec précaution.

Inégalités sociales de santé - La dimension socioéconomique joue un rôle particulièrement important et connu en santé. Sans surprise, nos résultats décrivent des inégalités sociales de santé sur le territoire, qui viennent corroborer l'idée que, sur le front industriel, les inégalités sociales illustrées par le statut d'occupation, les niveaux de revenus et le niveau d'étude se superposent aux inégalités sanitaires de manière particulièrement visible alors même qu'un tel processus est moins marqué dans la ville de Saint-Martin-de-Crau.

Retours des ateliers - Le travail collaboratif en ateliers a permis de documenter un ensemble d'observations et de formuler de nombreuses hypothèses :

- La population du front industriel serait impactée de manière plus intense du point de vue sanitaire que la population nationale et que celle de Saint-Martin-de-Crau.
- Il existe une gradation en termes de prévalences de pathologies entre les villes de Fos-sur-Mer, Port-Saint-Louis et Saint-Martin-de-Crau. Cette gradation serait liée à la distance de la zone industrielle : plus la population est installée à proximité de la zone industrielle, plus les prévalences en termes de pathologies et de symptômes chroniques sont fréquentes, conséquence d'une exposition à la pollution plus intense.
- Néanmoins, les analyses concernant Saint-Martin-de-Crau montrent que la population Saint-Martinoise n'est pas exempte de problèmes sanitaires. Ce constat a permis alors de poser en ateliers d'autres hypothèses : i) La proximité avec la zone industrielle (30 km) et la dispersion par les vents de la pollution peut être à l'origine de problèmes sanitaires, ii) les expositions à d'autres polluants tels que les pesticides peuvent également être à l'origine de problèmes sanitaires ; iii) l'accumulation des différentes expositions (pollution industrielle, trafic routier et pesticides) pourrait expliquer en partie les niveaux proches ou similaires de prévalences dans les trois villes, notamment pour les cancers et les maladies auto-immunes.

Les analyses en ateliers ont permis de formuler d'autres remarques importantes :

- Les habitants ont par ailleurs mentionné la nuisance sonore des canons à grêle occasionnant un stress qui mérite d'être mentionné.
- Les expositions professionnelles jouent une part importante sur l'état de santé des habitants (agriculture et zone industrielle de Fos-Berre).
- Les expositions résidentielles semblent influencer l'état de santé des habitants de Saint-Martin qui ont pu vivre dans la zone industrielle au cours de leur parcours de vie.

Des résultats à considérer comme un tableau d'ensemble - Au cours des ateliers d'analyse collaborative, nous avons recherché des pistes explicatives pour chacun des résultats obtenus, tout en gardant toujours à l'esprit l'image globale de l'ensemble des résultats. Nous nous sommes surtout interrogés sur la signification de cet excès simultané chez les adultes d'asthme, de diabète, et sur la forte prévalence de symptômes déclarés par les habitants. Les mécanismes et temps de réponse à un facteur déclenchant potentiel présent dans l'environnement peuvent varier d'une pathologie à l'autre. Ces événements de santé s'inscrivent aussi dans des dynamiques d'ensemble qui ont cours ailleurs en France et dans le monde, et répondent à des mécanismes complexes et multifactoriels. Habiter sur un front industriel ou à proximité d'une zone industrielle présente-t-il un danger dans le temps, et/ou un danger immédiat ? Cela se vérifie-t-il pour une catégorie de population seulement ? Nous avons tenté de répondre en fonction des données disponibles et des résultats, afin d'obtenir des pistes pertinentes pour améliorer la situation sanitaire collective dans les trois villes.

Les habitants des trois villes sont soumis à de multiples expositions qui se cumulent, non seulement au cours d'une journée, mais aussi à l'échelle d'une vie, et parfois sur plusieurs générations en cas d'installation historique dans les villes. Si le savoir progresse dans le domaine de la santé environnementale, et notamment sur la notion d'exposome (Wild 2005) (concept correspondant à la totalité des expositions à des facteurs environnementaux, c'est-à-dire non génétiques, que subit un organisme humain de sa conception à sa fin de vie), de nombreuses zones d'ombre subsistent sur les mécanismes exacts de déclenchement des maladies, sous certaines conditions d'exposition à des polluants. Il serait d'ailleurs opportun de monter, dans une perspective de reproduction de la méthode et avant même le lancement de l'étude, un comité pluridisciplinaire (toxicologie, médecine du travail, épidémiologie, sociologie et anthropologie) pour saisir l'ensemble des paramètres et orienter aussi les questions de recherche. En effet, il n'est pas possible en l'état de pouvoir répondre aux nombreuses interrogations des citoyens en ateliers sur l'étiologie des nombreux problèmes de santé renseignés dans l'étude. L'équipe pense, tout comme les participants aux ateliers collaboratifs, qu'une zone de front industriel influencée depuis plus de cinquante ans par les rejets de la ZIF, et par d'autres expositions environnementales cumulées, peut constituer un territoire d'investigation afin de faire avancer cette connaissance, et par là préserver la santé de ses habitants que nous pensons plus affectée que dans des territoires non industriels.

L'équipe pense également que si ce territoire peut constituer un lieu d'études riche pour la connaissance, il nécessite indubitablement une politique sanitaire de prévention à la hauteur des enjeux de cette zone. Vivre dans une ville à proximité d'une zone industrielle peut avoir des effets sur la santé, même lorsqu'elle est à l'écart, comme Saint-Martin-de-Crau. D'un point de vue de la connaissance médicale et des recherches à venir, cette situation pose la question des effets de seuils : à partir de quels seuils d'exposition à des polluants, de fréquence de la pollution de l'air via la dispersion des polluants par l'effet des vents, résider à proximité d'une zone industrielle est-il vulnérabilisant d'un point de vue sanitaire ?

Des hypothèses, parfois générales, parfois particulières, ont été avancées. Dans la pathogenèse de ces états de santé, les symptômes aigus chroniques seraient compris, d'après les participants de l'étude, comme le premier stade d'irritation ou d'inflammation des parties de l'organisme qui entrent d'abord en contact avec l'environnement : les yeux, la peau, les voies respiratoires supérieures. Ces symptômes étaient plus déclarés dans la population du front industriel (Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis). Bien que ces phénomènes puissent toujours être le fruit du hasard, nous pensons plutôt qu'ils tirent une grande partie de leur explication de l'environnement direct dans lequel évoluent les habitants. L'attention portée dans notre enquête aux symptômes, états de santé qui ne sont pas souvent considérés par les spécialistes médicaux, et aux états de santé contestés ou ignorés contribue à dresser un tableau de la santé globale des habitants de ce front industriel et à Saint-Martin. Une épidémiologie alternative se concentre sur la complexité des interactions entre états de santé et expositions (professionnelles et environnementales), car ces relations, dans le monde réel, sont combinées et n'affectent pas tout le monde de la même manière.

Comorbidités, ou effets de système ou d'écosystème entre les maladies - La comorbidité désigne l'ensemble des maladies et des troubles de la santé (ou symptômes) qui peuvent accompagner une autre maladie dite primaire. Dans l'étude, à ce stade, aucune analyse statistique n'a été conduite pour décrire les associations entre maladies rapportées par les répondants - nous avons simplement vu que les répondants ayant rapporté plus de problèmes de santé jugeaient leur santé plus mauvaise. Par exemple, les personnes asthmatiques semblent plus souvent touchées que les non-asthmatiques par d'autres pathologies (IRDES, 2011). Les diabétiques aussi sont plus souvent atteints d'affections respiratoires, par exemple (Fagot-Campagna et al. 2010). Le diabète peut aussi être une source de dysfonctionnements de la santé reproductive à ne pas négliger dans notre zone. Au sein même d'une catégorie de maladies, les associations peuvent se produire : déclenchement de plusieurs maladies auto-immunes, de plusieurs cancers. Un approfondissement de la question de la dynamique de système entre maladies dans l'étude (par une approche statistique mais aussi qualitative), permettrait de distinguer comorbidités ordinaires ou moins ordinaires, et pourrait contribuer à expliquer les élévations concomitantes de certaines maladies ou symptômes dans ce contexte industriel particulier. Ces maladies associées peuvent aussi partager certaines causes de déclenchement communes. Pour la même raison, des problèmes de santé en lien avec ceux documentés dans notre étude pourraient être anticipés en fonction de l'état des connaissances médicales en matière de comorbidité.

« Mon spécialiste m'a dit que j'avais de fortes chances de développer une polyarthrite rhumatoïde à la suite de ce cancer. » (Port-Saint-Louis)

L'hypothèse d'une fragilisation du système immunitaire comme conséquence des expositions fréquentes aux polluants - Depuis le début du travail de recherche, une hypothèse majeure a été émise par des professionnels de santé, des habitants et des travailleurs. Celle-ci consiste à dire que de vivre sur le front industriel ou à proximité de celui-ci agresse de manière fréquente l'organisme et affecte le système immunitaire. Prenons l'exemple des symptômes vécus à répétition, ils seraient avant-coureurs d'une fragilisation du corps humain qui cherche en permanence à se défendre des agressions des polluants. Au terme du processus de recherche, médecins et habitants s'accordent à dire que ces agressions répétées modulent les défenses immunitaires. Nous n'avons pas observé de

différence significative dans la déclaration des pathologies auto-immunes. Néanmoins, l'observation des types d'affection a montré une part de psoriasis qui semble plus élevée sur le front industriel.

L'hypothèse d'une suractivation du système immunitaire prolongée versus une immunodépression prolongée selon les zones - Selon un médecin interne, à l'aune de l'ensemble des prévalences dans les 3 villes, les éventuels déséquilibres entre le front industriel et Saint-Martin-de-Crau (dans un sens ou dans l'autre) selon les types de pathologies font discuter la notion de pathocénose avec possiblement un intérêt « exploratoire » à regrouper les pathologies qui découlent d'une suractivation du système immunitaire (allergies/asthme, maladies auto-immunes) en très léger sureffectif à Saint-Martin-de-Crau, versus celles qui découlent d'une immunodépression prolongée (infections, cancers) en très léger sureffectif à Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis. Ces signaux constituant encore à ce stade des signaux faibles mais pouvant nécessiter de futurs travaux d'investigation scientifique.

Représentativité des habitants de l'étude par rapport à la population générale - Les populations étudiées étaient relativement représentatives par rapport aux populations générales (Insee), même si nous avons observé une sous-représentation des personnes les moins diplômées, une surreprésentation des femmes et des personnes âgées entre 65 et 80 ans (section 7.5). Ces écarts sont assez communs dans les enquêtes au porte-à-porte, les femmes et les personnes retraitées étant plus communément à leur domicile puisque travaillant moins ou ne travaillant plus. Les personnes les plus diplômées avaient tendance à plus répondre.

Comparaison entre villes - Les habitants des villes ont des caractéristiques individuelles propres génétiques, démographiques (sexe, âge etc.), de mode de vie (consommation alimentaire, de tabac etc.) ou encore d'exposition aux pollutions (au travail, à la maison etc.). Ces caractéristiques varient également entre les villes. Ce sont autant d'éléments qui peuvent influencer la santé des habitants et donc limiter les interprétations. La méthode de standardisation utilisée a permis d'éliminer les différences de sexe et d'âge (influençant fortement la maladie) pour favoriser la comparaison entre les villes.

L'ensemble de la méthodologie, des limites et biais inhérents à ce type d'étude sont discutés en détail dans le rapport final (Tome 1).

LES RECOMMANDATIONS DES HABITANTS

L'objectif de l'étude était aussi — au-delà de produire de la connaissance en santé environnement et d'être un outil pour les habitants afin de pouvoir négocier et discuter avec les pouvoirs publics et les industriels sur un certain nombre d'enjeux — de pouvoir élaborer des recommandations pratiques à destination des pouvoirs publics et des élus locaux, dans une optique de préservation de l'intérêt général.

Dans cette section, nous livrons les recommandations telles qu'elles ont été élaborées au cours de second volet de l'étude Fos EPSEAL.

Action publique (volet 2)

Recommandation 1 : politique de prévention sanitaire à la hauteur des enjeux de la zone industrielle

- Les participants aux ateliers ont rappelé la spécificité de la zone industrielle du point de vue des émissions industrielles et de la présence importante de pathologies qui, pour eux, ne font nul doute. A ce titre, ils demandent que les services de l'Etat mettent en œuvre une politique de prévention sanitaire à la hauteur de ces enjeux : dépistage des cancers à un âge plus jeune que ceux préconisés au niveau national, implantation de centre de santé avec des professionnels en pneumologie, consultations spécifiques à destination des travailleurs, etc.

Recommandation 2 : mesure de la qualité de l'air

- Développer des outils afin de continuer la mesure des particules ultrafines notamment pour AtmoSud.
- Pour les collectivités : investir dans des outils de mesure de la qualité de l'air. Il existe aujourd'hui des capteurs performants afin de mesurer des polluants notamment les COV pour un coût relativement modique (5 000 euros environ). L'idée étant de pouvoir multiplier les lieux de mesure de la qualité de l'air et de pouvoir le faire par les acteurs locaux en temps réel.

Recommandation 3 : autorisations d'exploitations pour les usines

- Les participants souhaitent que les autorisations d'exploitations pour les usines soient désormais faites à l'échelle de l'usine entière et non à la seule échelle des ateliers. Ils préconisent notamment cette disposition pour les nouvelles usines s'installant sur le territoire.

Recommandation 4 : développer le fret ferroviaire

- En raison de l'émission des particules ultra fines liée à l'augmentation du trafic routier, les participants soulignent la nécessité de développer le fret ferroviaire qui devrait se substituer au trafic routier.

Recommandation 5 : mettre en place un plan d'évacuation par la route et des infrastructures routières afin de pouvoir évacuer la population en cas d'accident grave

- Les participants rappellent qu'en cas d'accident industriel grave à Fos-sur-Mer, les routes desservant le territoire étant surchargées, il risque d'y avoir une difficulté à évacuer le territoire et sa population. L'idée serait alors de faire un plan d'évacuation par la Crau et de construire une route dans ce sens afin de pouvoir disposer d'infrastructures permettant l'évacuation en cas de danger pour la population.

Recommandation 6 : territorialiser les normes réglementaires d'émissions des polluants au regard de la spécificité industrielle de la zone de l'étang de Berre et du golfe de Fos

- Au regard du nombre important des industries présentes sur le territoire et qui en fait sa spécificité, les participants aux ateliers insistent sur le fait que les valeurs réglementaires d'émissions ainsi que les normes de concentrations des polluants dans l'air soient revues pour tenir compte de la fragilité des populations.

Recommandation 7 : obtenir un registre des cancers qui prennent en compte tous les cancers ET un registre des pathologies

- Si les participants se félicitent de la mise en œuvre du registre des cancers à l'échelle locale, ils prônent un registre des cancers territorialisé à l'échelle des communes du département qui puisse recenser tous les cancers. Par ailleurs, ils précisent qu'en complément de ce registre des cancers, il est nécessaire compte tenu des spécificités sanitaires de la région, d'obtenir un registre des pathologies enregistrant des pathologies telles que maladies cardio-vasculaires et respiratoires, maladies auto-immunes, maladies endocriniennes, malformations de naissance, etc.

Recommandation 8 : Augmenter et améliorer les contrôles des émissions industrielles par les services de l'Etat

Les participants aux ateliers comme les habitants rapportent un mécontentement quant à la manière dont sont effectués les contrôles des émissions de polluants industriels (cf tome 2) et demandent qu'une politique plus rigoureuse de contrôle soit mise en place par les services de l'Etat.

Recommandation 9 : inscrire les données sanitaires locales dans les Plans locaux d'urbanisme

- Les participants rappellent que l'état sanitaire local justifie que les données de santé publique figurent dans les documents d'urbanisme, PLU, PLUi et autres SCOT, ainsi que dans les dossiers d'enquêtes publiques menées sur le territoire.

Recommandation 10 : diffuser le rapport Fos EPSEAL et l'ensemble des connaissances sur la zone industrielle

- Aux industriels, aux élus locaux, à la population et l'ensemble des professionnels de santé
- Aux lycéens et populations jeunes afin de les sensibiliser aux questions de santé/environnement

Recommandation 11 : intégrer la prévention des risques sanitaires dans les politiques des communes de la zone industrielle de l'étang de Berre et celles plus largement du département

Recommandation 12 : informer sur la circulation de produits phytosanitaires pourtant interdits et faire des campagnes de sensibilisation

Recommandation 13 : limiter la plantation des cyprès ou de toute autre graminée dans la région

Recommandation 14 : mettre en place dans la zone de l'étang de Berre des dispositifs d'accompagnement aux malades et aux accompagnants des malades notamment des malades du cancer

Recherche en santé environnement (volet 2)

Recommandation 1 : faire une étude de bio-imprégnation sur les travailleurs de la zone industrielle afin de pouvoir comparer les résultats avec ceux de l'étude INDEX

- Les participants ont invité les chercheurs à mener des études de bio-imprégnation auprès des travailleurs de la zone industrielle afin de pouvoir mesurer la présence de polluants pour cette

population dans le sang et dans les urines. L'étude INDEX disposant de données d'imprégnation pour une population non exposée au travail (parmi les critères d'inclusion à l'étude), de telles données sur les travailleurs pourraient ainsi être comparées avec celles de l'étude INDEX afin d'évaluer les écarts entre population exposée au travail et population non exposée.

Recommandation 2 : faire une étude de bio-imprégnation mesurant la présence des pesticides dans les villes de Fos-sur-Mer et de Saint-Martin-de-Crau

- Les participants aux ateliers ont été intéressés par une étude de bio-imprégnation telle qu'elle a été menée dans l'étude INDEX, concernant la présence des pesticides dans les urines et dans le sang des habitants de Fos-sur-Mer et de Saint-Martin-de-Crau. Une telle étude permettrait d'affiner et de préciser les connaissances en termes d'exposition aux pesticides dans les territoires concernés.

Recommandation 3 : travailler pour de prochaines études la question du bruit dans la zone industrielle et à Saint-Martin-de-Crau

- Le bruit semble constituer un problème quotidien pour les habitants des trois villes étudiées. Des données concernant les pathologies auditives intéressent donc à ce titre les participants aux ateliers. Elles pourraient renseigner les questionnements suivants : Y a-t-il des pathologies auditives et dans quelles proportions dans la zone industrielle et à Saint-Martin-de-Crau ? Quelles en sont les raisons principales : couloir aérien, trafic routier, travail dans les usines ?

Recommandation 4 : réaliser une étude sur le stress dans la zone industrielle en comparant avec une autre zone

- Les participants aux ateliers ont rappelé la présence fréquente selon eux, du facteur stress dans la zone industrielle. Ce dernier est présent à leur sens de manière notoire notamment au travail, stress pouvant engendrer des faiblesses sur le plan psychique mais aussi immunitaire, à l'origine de pathologies chroniques. Ils souhaiteraient disposer d'une étude ou d'un indicateur permettant de mesurer la prégnance du stress dans la zone industrielle.

Recommandation 5 : investiguer les questions d'infertilité (masculine)

Le défrichage de la thématique de l'infertilité sur le front industriel de l'étang de Berre invite à de plus amples recherches sur le plan médical et scientifique. D'un point de vue épidémiologique, il s'agirait de produire de nouvelles données genrées concernant les problèmes d'infertilité afin de disposer de données quantitatives portant notamment sur les hommes, mais également sur les couples du front industriel. D'autre part, il nous apparaît nécessaire de croiser cette thématique de l'infertilité masculine avec celle de l'exposition au travail dans le contexte spécifique de l'industrie. Il s'agirait ainsi de comprendre et de saisir à quels polluants sont effectivement exposés les travailleurs touchés par des questions d'infertilité mais également de saisir à quelle fréquence, avec quelle intensité et sur quelle durée de temps, ils ont été exposés à de fortes chaleurs. Une collaboration avec un centre de procréation médicalement assistée présent à proximité de la zone pourrait être envisagée.

EPILOGUE

Cette étude montre la nécessité de porter une attention particulière à l'état de santé des habitants de la région du bassin industriel. Les résultats issus des analyses en ateliers ont mis en évidence la volonté d'une partie de la population d'être associée au débat scientifique. C'est aussi l'occasion de démontrer l'importance et la richesse des échanges entre acteurs du territoire dans un objectif de production de liens et de connaissances scientifiques citoyennes. Cette approche ancrée localement, peu utilisée et en cours de construction, serait particulièrement intéressante à déployer dans d'autres régions de France.

Le socle d'une recherche participative en santé environnement repose sur une alliance solide entre chercheurs et citoyens pour produire de la connaissance scientifique, menant cette collaboration jusqu'à un degré poussé. Habitants, travailleurs et citoyens sont considérés comme des « sachants » car ils connaissent mieux que quiconque leur corps, leur santé, leur environnement.

La particularité et la spécificité de la zone de l'étang de Berre et du golfe de Fos tiennent au haut degré d'industrialisation et de concentration d'industries sur un même territoire. Les expériences de vie des habitants du front industriel sont tout autant spécifiques que ce territoire dans lequel ils vivent. Ils sont confrontés à un cumul local de sources d'émissions de polluants, et à un cumul des modes d'exposition à ces polluants.

L'expérience ordinaire mais spécifique de la maladie, des symptômes chroniques et de la mort (tomes 1 et 2) chez les habitants du front industriel nous a amené à réfléchir aux mécanismes globaux qui les sous-tendent. Au cours des ateliers, médecins et habitants ont émis l'hypothèse d'une possible fragilisation du système immunitaire dans la zone. L'environnement de front industriel pourrait jouer un rôle fondamental dans l'abaissement ou l'élévation de ces seuils individuels de saturation de l'organisme.

Pour les habitants, la seule manière de bénéficier d'une politique de prévention sanitaire à la hauteur des enjeux sanitaires de la zone de front industriel est que l'ensemble des cancers et pathologies puisse être répertorié dans un registre local à but descriptif et de témoignage.

Au moment de l'étude EPSEAL et tout au long de son processus, la santé était devenue sur ce territoire un enjeu pour la population, plus encore un problème public, pour différentes raisons : progrès de la prise en compte des inégalités environnementales dans la société ; durcissement des modes de production industriels, délitement des retombées économiques des industries. Dans ce contexte, travailler pour mourir prématurément ne saurait demeurer socialement accepté sur le front industriel.

Enfin, dans ces contextes d'inégalités environnementales, le chercheur qui ambitionne de travailler sur ces territoires ne peut s'abstenir à la fois de « prendre part » et de « prendre sa part » (Musso 2009). En effet, comme le rappelle Didier Fassin concernant l'anthropologie de la souffrance, l'anthropologue ne peut plus se voir comme innocent (2004 : 28). C'est ainsi que Barbara Allen, frappée par la demande sociale de la population d'obtenir une étude répondant à ses interrogations relatives à la santé, a décidé d'importer les méthodes d'épidémiologie populaire sur ce territoire, donnant naissance à EPSEAL. C'est ainsi que l'équipe dans son ensemble, s'est constituée comme maître d'ouvrage scientifique auprès d'une population industrielle, exécutant pendant plus de sept années consécutives la feuille de route de leurs demandes sociales, traduisant leurs interrogations en dispositifs scientifiques de recherche. C'est ainsi que l'équipe Fos EPSEAL a pu, en s'efforçant d'articuler réflexivité et rigueur méthodologique, dédier son travail de recherche à une science qui, en se voulant participative et citoyenne, puisse également se concevoir tout autant scientifique, citoyenne que politique.

LISTE DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DE L'EQUIPE

Citations suggérées de ce rapport :

Lees J, Jeanjean M, Ferrier Y, Allen B.L. 2022. Rapport final d'étude Epeal (Etude Participative en Santé Environnement Ancrée Localement) - Tome 1. Environnement et santé des habitants du front industriel (Fos-Berre).

Lees J, Ferrier Y. 2022. Rapport final d'étude Epeal (Etude Participative en Santé Environnement) - Tome 2. Vivre sur le front industriel (Fos-Berre) : violences ordinaires et rapports au monde, une approche anthropologique.

Autres publications

2021

Jeanjean, M, Lees J, Allen B.L, et Cohen A.K. 2021. « Interdisciplinary Community-Based Participatory Health Research across the Industrial Region of the Étang de Berre : The EPSEAL Fos Crau Study. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*.
<https://doi.org/10.1016/j.respe.2021.04.141>.

Lees, J, Jeanjean M, Allen B, et Ferrier Y. 2021 (à paraître). « Fos EPSEAL : une étude participative en santé environnement dans la zone de l'étang de Berre, quand la science et les préoccupations citoyennes se rencontrent », éditions du Seuil, direction Bécot R., Le Naour G. Éditions du Seuil, Direction Bécot R., Le Naour G.

2020

Allen B., (2020) "Making Effective Participatory Health Science: From Data Collection to Collaborative Analysis," eds. Alice Mah and Thom Davies in *Toxic Truths: Environmental Justice and Citizen Science in a Post-Truth Age*, Manchester University Press.

Allen B, Ferrier Y, Cohen A.K (2020). "Un dédale d'études : questions sanitaires, production d'ignorance et connaissances improdites dans la région industrielle de Fos-sur-Mer", in C. Lefève, F. Thoreau, A. Zimmer (dir.), *Les Humanités médicales. L'engagement des sciences humaines et sociales en médecine*, Paris, Doin : 165-181.

Dotson, M. P., Allen, B. L., & Cohen, A. K. (2020). "Allergic to the Region": A Population-Based Study of the Diversity of Health Experiences in the Industrial Zone of Marseille, France. *Environmental Justice*, 13(6), 202-209.

Duarte, C, Cohen A.K, et Allen B.L. 2020. « Community-Based Participatory Research in the News: A Qualitative Case Study of the Online Media Characterization of a French Health Study »: *Science Communication*, mars. <https://doi.org/10.1177/1075547020909463>.

2019

Lees J, et Jeanjean M. 2019a. « FOS EPSEAL - Rapport citoyen - Étude participative en santé environnement ancrée localement sur : Le front industriel de Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône (volet 1), La commune de Saint-Martin-de-Crau (volet 2) ».

———. 2019b. « FOS EPSEAL - Rapport méthodologique - Étude participative en santé environnement ancrée localement sur : Le front industriel de Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône (volet 1), La commune de Saint-Martin-de-Crau (volet 2) ».

Allen, B.L., Lees J, Cohen AK, et Jeanjean M. 2019. « Collaborative Workshops for Community Meaning-Making and Data Analyses: How Focus Groups Strengthen Data by Enhancing Understanding and Promoting Use ». *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16 (18). <https://doi.org/10.3390/ijerph16183352>.

2018

Cohen, AK., Richards T, Allen B.L, Ferrier Y, Lees J, et Smith LH. 2018. « Health Issues in the Industrial Port Zone of Marseille, France: The Fos EPSEAL Community-Based Cross-Sectional Survey ». *Journal of Public Health* 26 (2): 235-43. <https://doi.org/10.1007/s10389-017-0857-5>.

Lees, J. 2018. « Quand les acteurs locaux interprètent leurs propres données épidémiologiques : une épidémiologie participative dans la zone industrielle de l'étang de Berre : le cas de l'étude Fos EPSEAL ». hal-02110008. LaSSA.

Allen B., (2018). "Strongly Participatory Science and Knowledge Justice in an Environmentally Contested Region," *Science, Technology and Human Values*,43(6): 947-971. doi: 10.1177/0162243918758380.

Allen B., Cohen AK., Ferrier Y. et Lees J., (2018). "Exemple d'une étude participative en Santé-Environnement : Étude participative en Santé-Environnement Ancrée Localement (EPSEAL) sur le front industriel de la zone Fos-sur-Mer/Étang de Berre (France)," *Les cahiers de la Recherche//Santé, Environnement, Travail*, (12) : 12-14. <<https://www.anses.fr/fr/content/les-cahiers-de-la-recherche>>

2017

Allen, B, Cohen AK, Ferrier Y, et Lees J. 2017. « Etude participative en santé environnement ancrée localement sur le front industriel de Fos-sur-Mer et Port ». Marseille, France. <https://doi.org/10.1177/0162243918758380>.

Allen, B.L., Ferrier Y, et Cohen A.K. 2017. « Through a maze of studies: health questions and 'undone science' in a French industrial region ». *Environmental Sociology* 3 (2): 134-44. <https://doi.org/10.1080/23251042.2016.1220850>.

Allen, B. 2017. A successful experiment in participatory science for promoting change in a french industrial region. *Engaging Science, Technology, and Society*, 3, 375–381.

2016

Allen, B.L., Cohen A.K, Ferrier Y, Lees J, et Richards T. 2016. « Redesigning a Participatory Health Study for a French Industrial Context ». *NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy* 26 (3): 458-74. <https://doi.org/10.1177/1048291116662997>.

REFERENCES

- Allen, B, A. K. Cohen, Y Ferrier, et J Lees. 2017. « Etude participative en santé environnement ancrée localement sur le front industriel de Fos-sur-Mer et Port ». Marseille, France.
- Eurostat. 2014. « Enquête Statistique sur les ressources et les conditions de vie (SRCV)-SILC ».
- Fagot-Campagna, A, I Romon, S Fosse, et C Roudier. 2010. « Prévalence et incidence du diabète, et mortalité liée au diabète en France - Synthèse épidémiologique », 2010, Institut de veille sanitaire édition.
- Minkler, Meredith. 2010. « Linking Science and Policy through Community-Based Participatory Research to Study and Address Health Disparities ». *American Journal of Public Health* 100 Suppl 1 (avril): S81-87. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.165720>.
- Musso, S. 2009. « A propos du “malaise éthique” du chercheur : les leçons d’un terrain sur les objets « sida » et « immigration » en France. *ethnographiques.org*, Numéro 17 ». *ethnographiques.org*, 2009. <https://www.ethnographiques.org/2008/Musso>.
- Wild, Christopher Paul. 2005. « Complementing the Genome with an “Exposome”: The Outstanding Challenge of Environmental Exposure Measurement in Molecular Epidemiology ». *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology* 14 (8): 1847-50. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-05-0456>.