
Master 2 Santé publique - METEORES

Promotion : **2020-2021**

Date du Jury : **Septembre 2021**

Pertinence des données d'émission des ICPE pour évaluer l'exposition de la population sur un territoire

Imane TEFFAHI

Organisme d'accueil : Direction Régionale de l'environnement, de
l'aménagement et du logement Pays de la Loire

Tuteur professionnel : Christophe HENNEBELLE

Tuteur pédagogique : Philippe GLORENNEC

Remerciements

Je voudrais dans un premier temps remercier, mon tuteur de stage M Christophe HENNEBELLE, chef de l'Unité départementale 44 à la DREAL Pays de la Loire pour son encadrement, sa disponibilité, sa patience et surtout son partage d'expertise.

Je remercie toute l'équipe de l'unité départementale 44, pour leur accueil chaleureux, le temps qu'ils m'ont accordé pour répondre à mes nombreuses interrogations, de m'avoir permis de les accompagner lors des inspections des sites industriels compris dans l'étude de zone. Et enfin pour les pauses cafés riches en informations.

Je tiens également à remercier M Philippe GLORENNEC, mon tuteur pédagogique, pour son suivi, ses réflexions et précieux conseils tout au long de ce stage.

Résumé

Suite aux plaintes et inquiétudes de la population de la CARENE, une étude de zone à été lancée afin d'établir un état des lieux exhaustif des activités industriels locales, de caractériser l'état de l'air, sols et eaux souterrains, et d'évaluer les risques sanitaires liés à l'exposition des populations aux polluants présents dans le territoire.

Afin d'estimer uniquement la pertinence des rapports de rejets atmosphériques des industriels à évaluer l'exposition de la population, une étude critique de ces documents à été réalisée.

Dans le dessein d'évaluer la pertinence des documents collectés, une analyse de plusieurs paramètres à été réalisée.

L'analyse de ces rapports a permis de mettre en évidence le nombre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement réalisant des campagnes de mesures des rejets atmosphériques, les systèmes de surveillance élaborés au cas par cas des sites industriels qui sont pertinents mais pas exhaustive du fait que la surveillance ne porte que sur les polluants réglementés et qu'on ignore encore l'effet de certaines substances sur la santé, les erreurs de calcul lors de l'élaboration des PGS et le calcul des flux horaires, le nombre de campagnes réalisées par an et les rapports manquants qui abaissent les flux des polluants émis dans l'atmosphère.

De ce fait, se fonder uniquement sur les rapports des rejets industriels ne permet pas d'évaluer l'exposition de la population de Saint-Nazaire, Pornichet, Donges, Montoir de Bretagne et Trignac.

Abstract

Following the complaints and concerns of the population living in the area of CARENE, a zone study began in order to establish an exhaustive inventory of local industrial activities, to characterize the state of the air, soil and water, and evaluate the health risks associated with the exposure of populations to the pollutants present in the territory.

In order to estimate only the relevance of industrial atmospheric discharge reports to assess the exposure of the population, a critical study of these documents was carried out.

The analysis of the documents collected, allowed to highlight the number of classified Installations for Environmental Protection carrying out atmospheric emissions measurement campaigns, the monitoring systems developed on a case-by-case basis for industrial sites which are relevant but not exhaustive due to the fact that the monitoring only covers regulated pollutants, the number of campaigns carried out by yearly, the missing reports which lower the fluxes of pollutants emitted into the atmosphere and calculation errors.

Therefore, the documents analyzed do not make it possible to assess the exposure of the population of Saint-Nazaire, Pornichet, Donges, Montoir de bretagne and Trignac.

Sommaire

1 - Introduction	1
Organisme d'accueil	1
Présentation de l'Unité Départementale 44	5
2 Objectifs du stage	6
3 Matériels et Méthodes	7
3-1 Identification des sources de pollution atmosphérique existantes sur le territoire	7
3-2 Identification des ICPE soumises à autorisation, enregistrement, déclaration périodique et les sites Seveso sur le territoire	8
3-3 Recensement des rapports des émissions atmosphériques et surveillance environnementale des ICPE	9
3-4 Examen de la liste des polluants suivis d'un point de vue réglementaire et la liste des substances manipulées au sein d'un site industriel (STELIA Aerospace)	10
3-5 Examen des données d'émissions sur tous les rapports collectés	11
3-5-1 Représentativité Spatiale	11
3-5-2 Représentativité temporelle	12
3-6 Incertitudes associées aux méthodes de mesures	12
4 Résultats	13
4-1 Les sources de pollution atmosphérique existantes sur le territoire	13
4-2 Système de surveillance et choix des traceurs de risques.	16
4-3 Variabilités spatiales et temporelles	18
4-3-1 Variabilité spatiale	18
4-3-2 Variabilité temporelle	19
4-4 Méthodes de mesures utilisées par le bureau d'études VERITAS au compte de Cargille Montoir de Bretagne	22
4-5 Choix de se baser sur les données de 2017 - 2019	24
4-6 Erreurs dans les rapports des bureaux d'études	25
4-7 Manque de données (horaires de fonctionnement, manque de rapports)	25
5- Discussion	26
6 - Conclusion	31
Bibliographie	32
Liste des annexes	34

Liste des sigles utilisés

CARENE	: Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire
ICPE	: Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
HSE	: Hygiène Sécurité Environnement
QHSE	: Qualité Hygiène Sécurité Environnement
COV	: Composés organiques volatiles
PGS	: Plan de Gestion des Solvants
INSEE	: L'Institut national de la statistique et des études économique
DREAL	: Direction régional de l'Environnement, l'Aménagement et le logement
DRAAF	: Direction régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la forêt
ADEME	: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
GES	: Gaz à Effet de Serre
VHU	: Véhicules hors d'usage

Liste des figures

Figure 1 : Organigramme de la DREAL Pays de la Loire	3
Figure 2 : Localisation des sites IED et ICPE soumises à enregistrement ou autorisation	13
Figure 3 : Carte géographique représentant les grandes infrastructures de transport de la CARENE	14
Figure 4 : Répartition sectorielle des émissions de polluants atmosphériques à l'échelle de la CARENE	15

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau représentant la complétude des rapports de mesures et le nombre des campagnes réalisées par an	19
Tableau 2 : Tableau comparatif des méthodes normalisés et les normes correspondantes	23

1 - Introduction

Selon les études menées en 2019 par l'Observatoire régional de la santé et le Registre des cancers, l'état de santé des habitants de l'agglomération de la Carene reste toujours moins favorable que la moyenne nationale même s'il s'est globalement amélioré ces dernières années avec une progression de l'espérance de vie au niveau national. La surmortalité locale s'est amplifiée sur la dernière décennie, atteignant 28% pour la population âgée de moins de 65 ans et la mortalité générale parmi les habitants de la Carene est, à structure par âge comparable, supérieure de 11 % à la moyenne nationale, et cette surmortalité se retrouve chez les hommes et chez les femmes. L'analyse de la morbidité et de la mortalité liées aux principales pathologies montre des taux supérieurs à la moyenne française pour les cancers, les maladies respiratoires, les accidents de la vie courante, les troubles mentaux et du comportement, les pathologies liées à l'alcool, le suicide et, à un moindre degré, pour les maladies cardiovasculaires. [1]

A partir de ces données statistiques, tenant compte des inquiétudes des habitants de la zone mettant en avant l'influence du contexte industriel pour expliquer les mauvais indicateurs sanitaires, et la pétition qu'ils ont signée réclamant la réalisation d'une étude épidémiologique, les pouvoirs publics ont décidé du lancement d'une étude de zone. L'objectif est de contribuer à répondre pour partie à la question initiale des riverains "Est ce qu'une part significative de ces cancers est attribuable à la pollution atmosphérique ?" La démarche d'étude de zone vise à évaluer l'état environnemental des milieux pouvant exposer la population humaine à un risque sanitaire. Après une étape d'état des lieux, il sera réalisé une modélisation de la dispersion de la pollution atmosphérique et des transferts, un diagnostic de l'état des milieux, une analyse de l'état de l'environnement et enfin une caractérisation des expositions et des risques sanitaires. Toute cette démarche sera réalisée par un prestataire missionné suite à un appel d'offres.

Organisme d'accueil

La direction régionale de l'environnement, l'aménagement et du logement est un service de l'État sous l'autorité du préfet de la région et des préfets de département. Elle a été créée le 27 février 2009, suite au décret du 28 février 2009. C'est le résultat de la fusion de la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE), de la direction régionale de l'environnement (DIREN) et de la direction régionale de l'équipement (DRE)

Le domaine d'intervention de la DREAL est large. Elle met en œuvre et coordonne les politiques publiques des ministères de la transition écologique et de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales.

Elle veille à :

- L'élaboration et la mise en œuvre des politiques de l'État en matière d'environnement, de développement et d'aménagement durables;
- L'élaboration et la mise en œuvre des politiques de l'État en matière de logement, notamment l'offre de logement, la lutte contre l'habitat indigne et la rénovation urbaine;
- La veille à l'intégration des principes et objectifs du développement durable dans la mise en œuvre des actions conduites par l'État;
- L'évaluation de l'impact environnemental des projets portés par des porteurs publics et privés conduits par l'État;
- L'assistance des autorités administratives dans leur rôle d'autorité environnementale sur les plans, programmes et projets;
- La contribution à la définition de la stratégie du ministère et des établissements publics en région et pilotage de sa mise en œuvre;
- Promouvoir la participation des citoyens dans l'élaboration des projets du ministère ayant une incidence sur l'environnement ou l'aménagement du territoire;
- La contribution à l'information, la formation et l'éducation des citoyens aux enjeux du développement durable;
- La contribution à la sensibilisation des citoyens aux risques.[2]

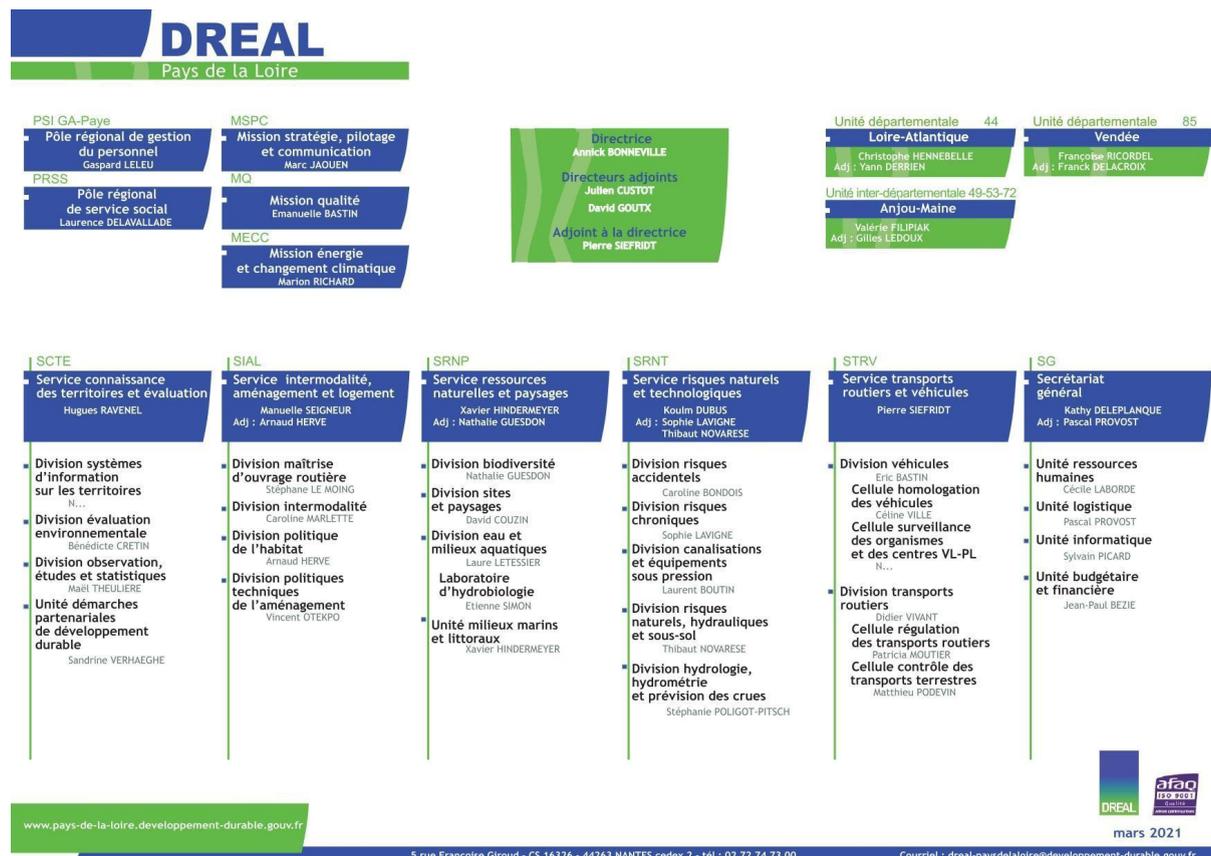
En plus de ces démarches, les services de la DREAL actionnent et pilotent plusieurs missions dans le but d'intégrer la notion du développement durable et l'environnement dans les politiques d'aménagement du territoire. Cet organisme joue un rôle important notamment dans :

- La lutte contre le changement climatique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les domaines industriel et routier
- Garantir la sécurité des habitants vis-à-vis de l'ensemble des risques technologiques, naturels, routiers, et miniers, elle met en œuvre les plans de prévention des risques et d'information pour réduire la vulnérabilité des territoires.
- Préserver le patrimoine naturel et réduire la pollution des milieux en mettant en place des dispositifs de protection et en planifiant l'exploitation durable des ressources minérales.

- L'inspection des installations classées et la coordination des polices de l'environnement pour réduire les pollutions industrielles et agricoles.

La DREAL Pays de la Loire est constituée de différents services, missions, d'un secrétariat général et de trois unités interdépartementales et départementales, tel que présenté sur l'organigramme ci-après.

Figure 1 : Organigramme de la DREAL Pays de la Loire



Source : Site internet DREAL Pays de la Loire

Les installations classées pour la protection de la l'environnement suivies par mon service d'accueil

Les installations classées pour la protection de l'environnement se définissent comme toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de provoquer une pollution atmosphérique, des sols et des eaux ou qui peut générer des nuisances sonores, visuelles ou vibratoires. Elles peuvent également présenter des dangers toxiques, d'explosion ou d'incendie. Pour connaître si un site relève de la réglementation des installations classées, il convient de se référer à la nomenclature des installations classées évoluant régulièrement. Pour ces raisons-là mais également pour la sécurité et la santé des riverains ainsi que pour la protection de l'environnement, les ICPE sont soumises à des réglementations spécifiques du code de l'environnement.

Chaque rubrique ICPE propose un descriptif de l'activité ainsi que les seuils éventuels pour lesquels sont définis un régime de classement :

- D pour déclaration (contenu de la déclaration défini à l'article R 512-47 du Code de l'environnement).
- DC pour déclaration avec contrôles périodiques effectués par un organisme agréé (Article L. 512-11 du Code de l'environnement).
- E pour enregistrement (contenu du dossier de demande d'enregistrement défini à l'article R512-46-1 du Code de l'environnement).
- A pour autorisation (contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale défini à l'article R512-1 du Code de l'environnement).

Avant la construction d'une installation, sa mise en service, ou toute autre modification substantielle sur un site existant, une demande de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation doit être adressée au préfet :

- Le régime de déclaration a été conçu pour les installations les moins polluantes et générant peu d'impacts sur l'environnement. Une simple déclaration auprès du préfet est nécessaire. Les installations relevant du régime déclaration contrôlée (DC) sont soumises à des contrôles périodiques.

- L'enregistrement est une démarche intermédiaire d'autorisation simplifiée visant les installations dont les mesures de gestion des risques sont similaires d'un site à l'autre pour une même rubrique. Elle n'exige pas la réalisation d'études d'impact, de danger, ni d'enquête publique. Toutefois, ce régime est également soumis à une consultation simplifiée du public.

- L'autorisation est une démarche complexe concernant des installations de grandes tailles et susceptible de présenter de graves risques pour l'environnement, la santé ou la sécurité publique. L'exploitant doit constituer un dossier et faire une demande d'autorisation environnementale contenant une étude de dangers et une étude d'impact, évaluant spécifiquement les conséquences de l'installation classée sur la santé des populations, démontrant l'acceptabilité du risque. A l'issue de la phase d'examen, le préfet peut rejeter la demande dans les cas prévus à l'article R181-34 du code de l'environnement.

Après le dépôt du dossier à l'administration, les services de l'État analysent ce dernier et le préfet décide ensuite de rejeter la demande dans les cas prévus à l'article R181-34 du code de l'environnement ou d'accorder l'autorisation d'exploitation.

- Le régime autorisation avec servitudes correspond aux installations Seveso seuil haut et seuil bas, qui nécessitent l'institution de servitudes d'utilité publiques car elles sont susceptibles de créer, par danger d'explosion ou d'émanation de produits nocifs, des risques importants pour la santé ou la sécurité des populations voisines et pour l'environnement.[3]

Présentation de l'Unité Départementale 44

L'unité départementale 44 dans laquelle s'est déroulé mon stage est une équipe de 13 inspecteurs, le chef de l'UD y compris, gérant un ensemble d'installations du département. Constituée de 6 subdivisions, chacune traite les dossiers et suit des Installations classées pour la Protection de l'Environnement d'un secteur d'activités précis avec des thématiques différentes.

- N 1, subdivision chargée des carrières, et des installations de stockage de déchets inertes et les explosifs (dépôt et stockage d'explosifs).
- N 2, subdivision chargée des installations de stockage et utilisation de liquides inflammables, de gaz et de produits dangereux engendrant des émissions de COV et représentant des risques accidentels ou encore les silos et stockage d'engrais.
- N 3, subdivision majoritairement chargée des installations de travail mécanique des métaux, et traitement de déchets
- N 4, subdivision chargée des ICPE dans le domaine de l'agroalimentaire, ou de production de l'énergie dont les parcs éoliens et chaufferies .
- N 5, subdivision chargée des ICPE produisant de l'engrais, les fonderies, hôpitaux, entrepôts, les installations pratiquant le traitement de surfaces en plus d'installations qui traitent et travaillent le bois.

- N 6, subdivision chargée des ICPE de Nantes métropole, tours aérorefrigérantes, du suivi de la réglementation REACH et de dossiers de sites et sols pollués.

Les inspecteurs sont chargés d'exercer des missions de contrôle et de gestion des ICPE du département, de surveiller les établissements présentant des risques pour l'environnement afin de prévenir et réduire les dangers et nuisances liés aux installations, dans le but de protéger les personnes, l'environnement et la santé publique, d'élaborer les arrêtés préfectoraux des ICPE ainsi que le système de surveillance convenable à chaque installation en fonction de son secteur et son activité de proposer des prescriptions au préfet visant à limiter les risques et nuisances induits par le fonctionnement de ICPE. Les domaines sont très variés puisque pouvant concerner les rejets aqueux, rejets atmosphériques, déchets, bruits, impacts sur les paysages, rejets dans les sols, prévention des risques...

2 Objectifs du stage

Afin d'évaluer l'exposition de la population d'une partie du territoire de la CARENE (Donges, Montoir de Bretagne, Saint-Nazaire, Trignac, Pornichet) le prestataire de l'étude de zone va utiliser la méthode dite indirecte d'évaluation de l'exposition qui consiste à calculer la dose ingérée ou concentration moyenne inhalée à partir d'informations sur la qualité de l'air, sol, eaux souterraines et aliments produits localement. Les eaux destinées à la consommation humaine ne seront pas prises en considération, car les eaux utilisées pour l'eau potable proviennent de pompes en dehors de la zone d'étude (Campbon, la Roche et Férel) [4]. Il a donc été estimé que les enjeux liés aux émissions dans l'eau sont à faible enjeu d'exposition des populations par rapport aux rejets atmosphériques, à la qualité des eaux souterraines et la pollution des sols.

En pratique, l'objet du stage était notamment d'aboutir à une grille de recensement contenant les caractéristiques d'émissions, la liste des polluants émis, le type de rejet (canalisé ou diffus), la concentration et flux annuel des polluants, ainsi que la matrice impactée pour chaque source émettrice de rejets atmosphériques, rejets dans l'environnement et dans les eaux souterraines.

Ces données serviront à la phase 2 de l'étude de zone qui est une phase de modélisation dans le but de répondre aux questionnements et inquiétudes des acteurs locaux notamment sur l'existence d'un lien de causalité entre la qualité de l'environnement impacté par les émissions de polluants de nature industrielle locale et l'incidence des cancers et autres affections.

Cette étude de zone nous permettra de :

- Etablir un état des lieux sur la qualité des milieux;
- Caractériser l'impact des activités locales sur l'environnement;

- Identifier les milieux les plus impactés ou susceptible d'être pollué et de vérifier leur compatibilité avec l'usage actuel;
- Evaluer les risques sanitaires liés à l'exposition des populations aux polluants présents dans les milieux
- Appréhender les pollutions sur la zone de la CARENE et identifier les actions de gestion pertinentes à mettre en œuvre au regard des effets sanitaires potentiels.

Ce stage a été l'occasion de réaliser une étude critique des rapports à disposition de la DREAL (sauf rapports sur les aliments qui seront pris en compte par le prestataire mais qui ont pas été traités dans le cadre du stage) sur lesquels se basera le prestataire de l'étude de zone pour effectuer la modélisation.

Le but est d'analyser les méthodes et résultats des rapports dont dispose la DREAL tels que les méthodes de mesures, les méthodes d'échantillonnage, l'influence des incertitudes sur les résultats, le nombre de campagnes de mesures des rejets atmosphériques des ICPE effectuées par an, les variations spatiales et temporelles... dans le dessein de savoir si ces ressources documentaires permettent véritablement d'évaluer l'exposition de la population aux rejets atmosphériques des industriels.

3 Matériels et Méthodes

3-1 Identification des sources de pollution atmosphérique existantes sur le territoire

Étant donné que les émissions atmosphériques des ICPE ne sont pas l'unique source de la pollution atmosphérique, il est nécessaire d'identifier toutes les sources contributrices à la pollution atmosphérique :

- de nature industrielle (autre que les ICPE) ;
- de nature routière liée au trafic routier, aérien, ferroviaire, maritime et fluvial ;
- de nature agricole ;
- de nature résidentielle ou tertiaire relevant du secteur de bâtiment notamment le chauffage ;
- de source naturelle (poussières marines, forêts...).

En premier lieu, afin d'identifier les sources contributrices à la pollution atmosphérique ainsi que les polluants émis sur le territoire de la CARENE, une recherche bibliographique a été réalisée. Le plan climat air énergie territorial 2019-2025 de la CARENE a notamment été pris en compte. Il s'agit d'un document qui a pour principaux objectifs de réduire les émissions de gaz à effets de serre (GES) du territoire pour contribuer à atténuer le changement climatique, préserver la qualité de l'air et ainsi limiter les impacts sanitaires et environnementaux de la pollution atmosphérique et adapter le territoire aux effets du changement climatique, afin d'en diminuer la vulnérabilité[5]. Il évoque la situation sanitaire du territoire de la CARENE et pas uniquement les communes intégrées dans l'étude de zone, de même que les polluants émis par chacun des secteurs tout en les classant.

En second lieu, une compilation des cartes sur les communes concernées par l'étude de zone présentant les données pertinentes a été effectuée, qui met en avant la position des ICPE, les ceintures périphériques, les terres agricoles, les agglomérations et les ICPE de chaque commune compris dans l'étude de zone. Ces cartes ont été créées par le référent géomatique du service risques naturels et technologiques de la DREAL, ce qui a permis de hiérarchiser les sources de pollutions ainsi que les polluants émis par chaque secteur.

Ceci reste un travail préparatoire réalisé dans le cadre de ce stage; il sera approfondi par le prestataire lors de la phase 1 de l'étude de zone, phase d'état des lieux et schéma conceptuel d'exposition.

3-2 Identification des ICPE soumises à autorisation, enregistrement, déclaration périodique et les sites Seveso sur le territoire

Dans le but d'identifier toutes les ICPE sous autorisation (dont SEVESO), enregistrement et déclaration de nos 5 communes comprises dans l'étude de zone, on a utilisé S3IC, qui est une base de données nationale des Installations Classées à disposition des services de l'Etat.

Le recensement est repris sous forme de tableur présentant pour chaque ICPE les études disponibles.

Les Installations soumises à un régime de déclaration au titre ICPE pour lesquels les services de l'Etat ne disposent traditionnellement que de très peu d'information, ont aussi fait l'objet d'une interrogation, du fait qu'elles sont potentiellement des sources d'émissions atmosphériques. Pour cela un courrier a été envoyé par le chef de l'unité départementale aux exploitants de ces sites sur le secteur considéré, afin de nous transmettre les 3 derniers rapports de mesures des rejets atmosphériques si le site émet des des rejets canalisés, un plan de gestion de solvants s'il consomme plus d'une tonne de solvants par an et les bilans de la surveillance des eau souterraines si une surveillance est effective sur leur site.

3-3 Recensement des rapports des émissions atmosphériques et surveillance environnementale des ICPE

Pour alimenter la phase d'état des lieux de l'étude de zone, la première étape a été de réaliser des entretiens avec les inspecteurs qui suivent les ICPE du secteur.

10 entretiens ont été réalisés dans le but d'avoir des informations à propos de 58 sites industriels, informations telles que :

- La nature d'activité des sites, le type de processus de fabrication ;
- La vérification du régime en vigueur ;
- Si l'installation classée est à l'origine ou pas des rejets atmosphériques (rejets canalisés et diffus) ;
- L'existence ou non d'études intéressantes à collecter pour l'étude de zone ;
- Les types de surveillance mis en place sur ces sites (surveillance des eaux souterraines, des rejets atmosphériques, retombées atmosphériques...) avec la périodicité de mesures fixée dans leur arrêté préfectoral ou par arrêté ministériel (en continu, mensuel, trimestriel, semestriel, annuel ou plus).

Après cette première étape, les sites qui sont dans l'obligation d'effectuer une surveillance environnementale, atmosphérique ou des eaux souterraines ont fait l'objet d'une collecte et expertise.

Tandis que les sites tels que les déchetteries ou entrepôts sont pris en compte dans l'étude de zone comme une source d'émissions diffuses (notamment liées aux usagers fréquentant la déchetterie, mais n'amènent pas à des émissions canalisées).

Faute de réalisation de contrôle périodique, surveillance environnementale ou de rejets canalisés sur site, le prestataire de l'étude utilisera l'inventaire BASEMIS, un outil développé depuis 2010 par Air Pays de la Loire, qui permet de calculer par estimation les émissions et données énergétiques du territoire à partir de données déclarées et d'activité collectées par nombreuses et différentes sources: INSEE, DREAL, DRAAF, ADEME, exploitants, collectivités...(Les données détaillées des émissions à partir de 2017 seront fournies par Air Pays de la Loire dans le cadre d'une convention avec la DREAL).

Ensuite, est intervenue la phase de collecte des données disponibles dans les archives papier à la DREAL et sous format informatique des 3 dernières années en excluant l'année 2020, puisque suite à la pandémie, beaucoup de sites industriels ont dû arrêter ou diminuer leurs activités; de ce fait, les émissions de l'année ne sont pas représentatives de l'activité réelle des sites.

Après avoir collecté tous les documents disponibles au sein de la DREAL, certains rapports manquaient encore (certains contrôles étant réalisés par les industriels, mais non communiqués systématiquement à l'administration, ces rapports sont néanmoins consultables lors des visites réalisées sur le site par les inspecteurs ICPE). Il a donc été nécessaire de solliciter les responsables environnement, HSE ou QHSE des sites industriels concernés pour la transmission des rapports manquants tout en leur envoyant la liste des documents déjà collectés afin de s'assurer de l'exhaustivité de la liste établie.

Les données de mesures des retombées atmosphériques et les rapports de la surveillance piézométrique ont été collectés et seront mis à disposition du prestataire dans le cadre de l'étude de zone. Mais n'ont pas été pris en compte dans ce document pour les raisons suivantes :

- L'exploitation et l'interprétation des résultats de mesures des retombées de poussières dans l'environnement est assez différente des rapports de rejets atmosphériques disponibles sur d'autres types de sites avec des rejets canalisés, du fait du type de mesures (mesures par plaquettes ou par jauges exprimées en mg ou mg/m²/jour). Cette valeur n'est pas un flux de polluant émis dans l'atmosphère mais plutôt la masse de matières naturellement déposées par unité de surface dans un temps déterminé. Ce qui ne permet pas d'évaluer l'exposition de la population.
- Les eaux destinées à la consommation humaine proviennent de pompages en dehors de la zone d'étude. Il a donc été estimé que les enjeux liés aux émissions des industriels dans les eaux souterraines sont à faible enjeu d'exposition des populations par rapport aux rejets atmosphériques.

3-4 Examen de la liste des polluants suivis d'un point de vue réglementaire et la liste des substances manipulées au sein d'un site industriel (STELIA Aerospace)

Étant donné que seulement 30 sites font l'objet d'une surveillance atmosphérique, la variété des polluants rejetés par le site STELIA Aerospace et en raison des contraintes de temps, nous avons procédé par échantillonnage par cas unique.

STELIA Aerospace, site implanté à Saint-Nazaire, soumis au régime d'autorisation. Il assure la conception et la fabrication d'aérostructures. Le choix du site repose sur deux critères :

- Site avec des rejets canalisés et diffus ;
- Existence d'une étude d'impact comprenant une évaluation des risques sanitaires.

Mon objectif était d'estimer :

- si tous les polluants nuisibles à la santé sont mesurés en sortie des cheminées lors des campagnes de mesures (en se basant sur l'étude d'impact, l'évaluation des risques sanitaires et l'entretien avec l'inspecteur suivant le site) ;
- la pertinence du choix des composés traceurs de risques ;

- la pertinence du système de surveillance en termes de risques sanitaires.

L'examen des substances émises au sein du site comparativement aux polluants mesurés en sortie de cheminée et dans l'environnement est une étape primordiale pour répondre à notre problématique.

Ont été consultés et comparés les paramètres à mesurer dans 3 documents :

- La liste des substances manipulés sur site ;
- L'arrêté préfectoral du site ;
- L'étude d'impact et l'évaluation des risques sanitaires compris dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter faite en février 2017.

Les 3 documents étant disponibles à la DREAL, il n'a pas été nécessaire de contacter l'exploitant.

3-5 Examen des données d'émissions sur tous les rapports collectés

Après la lecture des rapports d'émissions et les résultats de mesures faites par les bureaux d'études sur chaque site, une analyse de la représentativité spatiale et temporelle de ces données a été réalisée, suivie d'une analyse des incertitudes associées aux méthodes de mesures.

3-5-1 Représentativité Spatiale

Nous allons maintenant aborder la question de la représentativité spatiale des mesures. La mesure d'un polluant en une station ou en sortie de cheminée renseigne sur les concentrations atmosphériques de ce polluant au point de prélèvement. En effet, le flux de polluants émis par un site industriel n'est pas constant, et en fonction des conditions météorologiques, la dispersion des polluants peut varier sensiblement, ce qui doit être pris en compte lors des campagnes de mesure, lors de l'installation des capteurs et notamment du choix du lieu d'implantation de ces capteurs (notamment en cas de mesures hors site).

Dans le but de confirmer ou d'infirmer la représentativité spatiale des résultats de mesures, et afin de vérifier si les données présentées reprennent le plus exactement possible la quantité des polluants sur le site, plusieurs critères ont été analysés : demande préalable d'une étude de dispersion des polluants atmosphériques, la position géographique des stations de mesures et/ou capteurs sur le site, la distance entre les capteurs et les points de rejets, la présence et prise en considération d'autres installations au voisinage du site et enfin la hauteur des capteurs par rapport à la hauteur des points de rejets ou cheminées.

3-5-2 Représentativité temporelle

La méthode employée pour étudier la représentativité temporelle des mesures repose sur l'examen de plusieurs éléments. Ici, nous examinerons, le nombre des campagnes de mesures réalisées annuellement, la durée des mesures ainsi que l'état de fonctionnement des installations lors des campagnes de mesures. A savoir si lors des campagnes de mesures le site fonctionnait normalement ou s'il y avait certaines installations qui étaient en arrêt à ce moment-là (sous estimation de la quantité des polluants).

3-6 Incertitudes associées aux méthodes de mesures

L'approche employée pour répondre à notre problématique repose sur la vérification de la conformité des méthodes de mesure utilisées par le bureau d'études Veritas sur un site industriel à travers l'exemple du site Cargill implanté à Montoir de Bretagne.

Pour cela, on a produit un tableau regroupant :

- Les paramètres à mesurer ;
- Les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, dans les ICPE, à partir de l'arrêté ministériel du 20 décembre 2020¹ ;
- Les normes correspondantes aux principes de mesure utilisées par les bureaux d'études lors des campagnes de mesures pour le compte des industriels ;
- L'écart relevé aux documents de référence.

Ce tableau nous a permis de comparer les deux méthodes. Ainsi que de vérifier la conformité et le respect des normes françaises liés aux mesures des émissions atmosphériques et la norme ISO 10780².

Étant donné que le bureau d'étude Veritas a réalisé plusieurs campagnes de mesures pour le compte de différents sites industriels et que les méthodes de mesures utilisées sont les mêmes pour tous les sites. Nous avons effectué cette analyse pour un seul site.

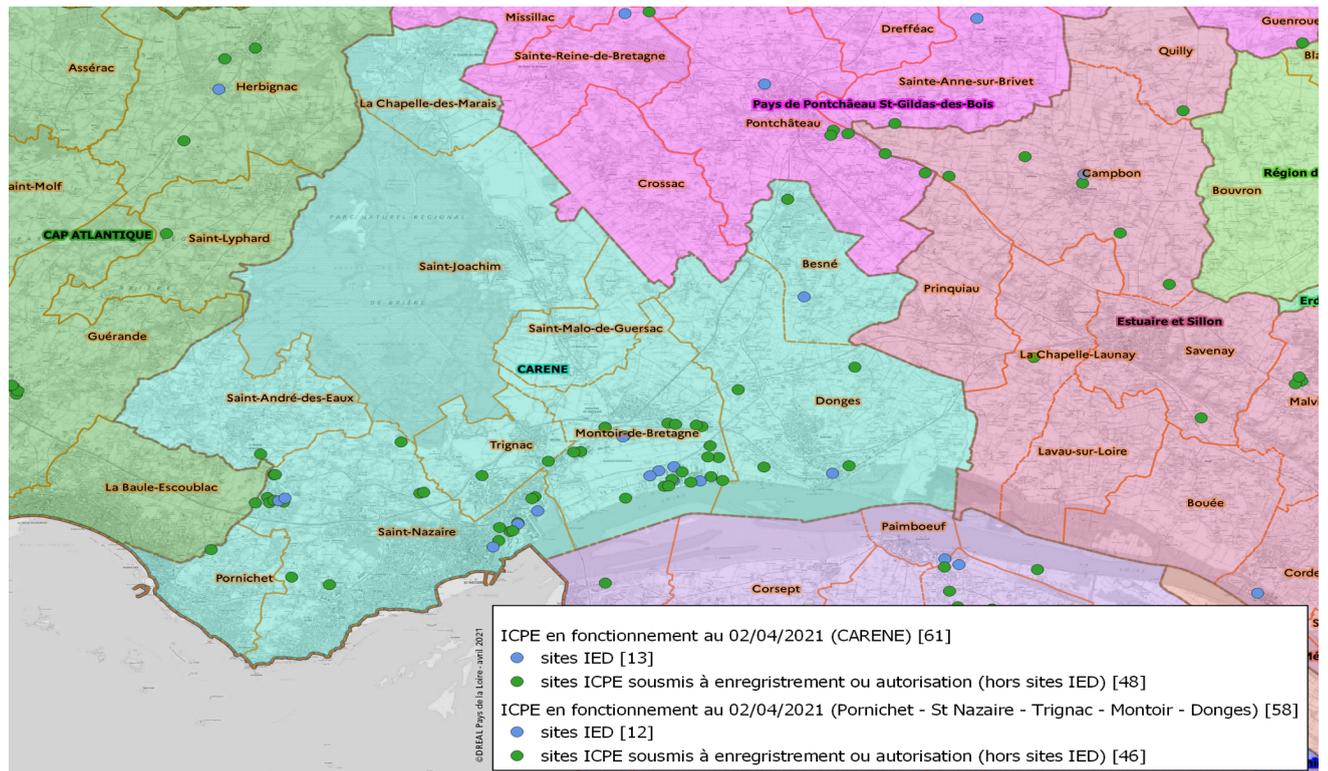
¹ Avis sur les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, l'eau et les sols dans les installations classées pour la protection de l'environnement.

² Avis sur les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, l'eau et les sols dans les installations classées pour la protection de l'environnement.

4 Résultats

4-1 Les sources de pollution atmosphérique existantes sur le territoire

Figure 2 : Localisation des sites IED et ICPE soumis à enregistrement ou autorisation

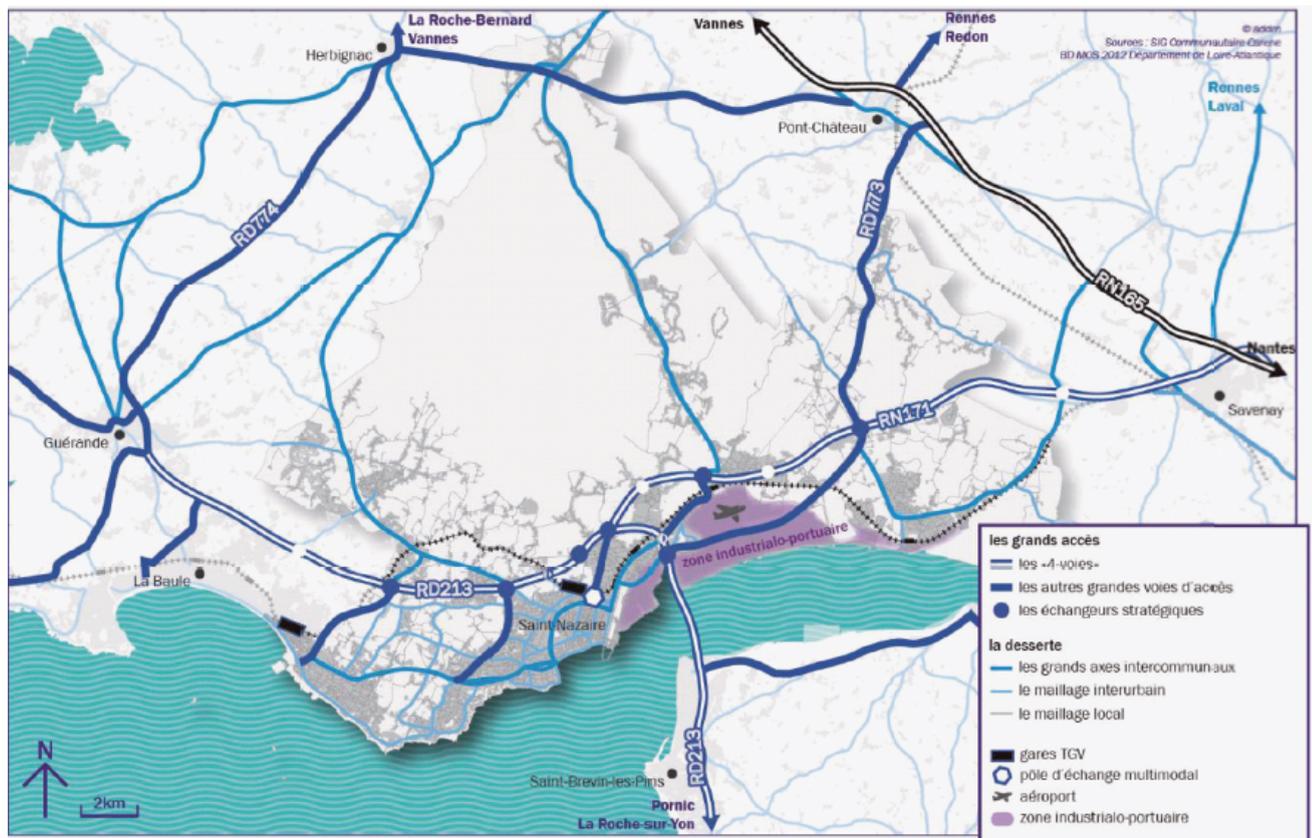


Source : Le plan climat air énergie territorial - CARENE Saint-Nazaire agglomération

Pollution de nature industrielle : depuis plusieurs années, la CARENE, accueille de nombreuses installations classées pour la protection de l'environnement sur son territoire. Elles sont étendues sur tout le territoire, mais fortement concentrées sur les 5 communes comprises dans l'étude de zone ce qui a justifié le choix du périmètre de cette étude (Montoir de Bretagne, Trignac, Saint-Nazaire, Donges et Pornichet).

Ce territoire se caractérise par la présence d'acteurs industriels majeurs dans la construction navale et aéronautique, la présence d'une raffinerie, des installations de traitement de surface, de production d'engrais, ou l'utilisation de solvants organiques...

Figure 3 : Carte géographique représentant les grandes infrastructures de transport de la CARENE



Source : Le plan climat air énergie territorial - CARENE Saint-Nazaire agglomération

Pollution liée aux infrastructures : les émissions du secteur du transport liées au trafic routier, aérien, ferroviaire, maritime et fluvial constituent un secteur économique émetteur de pollution. En effet, la pollution routière provient de diverses sources (voitures, avions, bateaux...). Par opposition aux émissions du secteur industriel qui émet des rejets considérés comme étant de sources fixes. Ce qui rend la pollution émise par ce secteur difficile à appréhender précisément (même si la base de données de BASEMIS va permettre de les prendre en considération dans l'étude de zone comme sources surfaciques et évaluer leur importance).

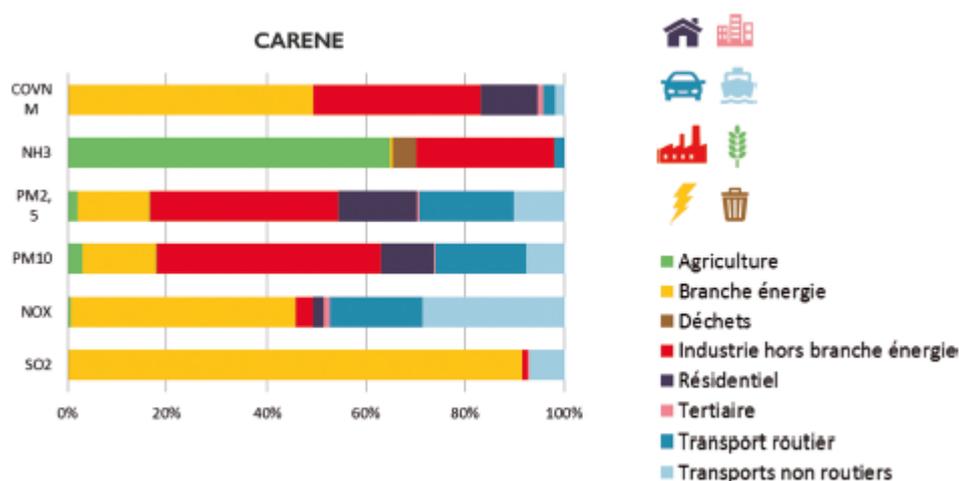
Pollution de nature agricole : le secteur de l'agriculture est parallèlement impacté par la pollution atmosphérique, du fait que certains polluants tels que l'ozone peuvent avoir un impact sur les écosystèmes, la production et la qualité des produits, en détériorant les cellules des végétaux. Et contribue à la pollution atmosphérique et de l'eau. En effet, la production végétale et l'élevage ont un effet non négligeable sur l'environnement. Ils constituent les principales sources anthropiques des gaz à effet de serre (le méthane et l'oxyde nitreux) et contribuent massivement à d'autres types de pollution de l'air et de l'eau.

[6]

Pollution de nature résidentielle ou tertiaire : le secteur résidentiel à un effet important sur le changement climatique puisqu'il représente une partie non négligeable des émissions de GES sur le territoire. Malgré les actions, dispositifs et le durcissement de la réglementation thermique, menées dans le but d'améliorer l'habitat qui ont eu des effets bénéfiques sur la consommation du parc résidentiel. On note une diminution de 5 % entre 2008 et 2014[5].

La consommation d'énergie dans le secteur tertiaire ne cesse d'augmenter. Étant donné que, les émissions de GES du secteur résidentiel suivent les évolutions des consommations d'énergie.

Figure 4 : Répartition sectorielle des émissions de polluants atmosphériques à l'échelle de la CARENE



Source : Le plan climat air énergie territorial - CARENE Saint-Nazaire agglomération

On remarque que le secteur d'énergie est responsable de 91% des émissions de dioxyde de soufre, 47 % des émissions d'oxyde d'azote, 50 % des émissions des COV, ainsi qu'environ 18 % des émissions de particules fines PM2,5 et PM10. Ce secteur est le plus grand émetteur des polluants dans l'air ambiant.

En deuxième lieu, le secteur de l'industrie hors branche d'énergie. Il est responsable de 5,61%, 38,6%, 28,07%, 26,31%, 3,5% et 1,75% des émissions de PM10, PM2,5, NH3, COVNM, NOX et SO2 successivement.

En troisième lieu, le secteur du transport routier et non routier. Émettant principalement des particules fines, oxyde d'azote et dioxyde de soufre. Il est responsable de 44%, 22,8%, 21,05% des émissions d'oxydes d'azote, PM2,5 et PM10 successivement.

L'étude de zone visera à affiner ce bilan à l'échelle des 5 communes concernées par l'étude de zone et aura aussi un spectre plus large quant aux substances prises en considération.

4-2 Système de surveillance et choix des traceurs de risques.

Lors des campagnes de mesures, les bureaux d'études missionnés par les exploitants mesurent uniquement les polluants demandés par ce dernier, qui correspondent généralement à ceux mentionnés sur leur arrêté préfectoral. Le choix des polluants à surveiller est prescrit par arrêté préfectoral sur la base des études transmises par l'exploitant (EQRS notamment) après instruction par l'inspection des installations classées. Les valeurs limites de rejets fixés par l'arrêté sont basées sur les exigences réglementaires (arrêté du 2 février 1998¹, arrêtés ministériels spécifiques aux secteurs d'activités...etc) et concernent les polluants identifiés comme pertinents dans l'étude d'impact transmise par l'industriel (notamment le volet EQRS pour certains sites soumis à autorisation).

La liste exhaustive des produits manipulés sur le site de STELIA comprend plus de 400 substances et mélanges, qui ne font pas tous l'objet de surveillance, du fait de leur nature et effet ou non sur la santé et l'environnement.

Les rejets atmosphériques du site sont de deux types :

- Rejets canalisés sortant d'une conduite rigide telle qu'une cheminée et canalisations.
- Rejets diffus non directement mesurables en un point de rejet (ex. rejets dans l'air ambiant d'un atelier) correspondant aux émissions non canalisées.

Le site comprend des :

- Installations de combustion générant essentiellement les oxydes d'azote, des ateliers d'application et séchage de peinture, de dégraissage, d'essais pression, de nettoyage au solvant des tuyauteries et un atelier de préparation de mastic générant des COV, du chrome, du chrome hexavalent et la poussière ;
- Installations de traitement de surface générant des NOX, de l'acide fluorhydrique, des ions H⁺ et OH⁻ (composés acides et basiques), du chrome et du chrome hexavalent.;
- Ateliers de peinture à l'origine d'émissions canalisées en poussières, du chrome et le chrome hexavalent.

L'évaluation des risques sanitaires a permis la sélection du chrome hexavalent, des NOX, les poussières, les COV, les composés acides, considérés comme de l'acide sulfurique et les composés basiques comme composés traceurs de risques.

Cette sélection a été réalisée, d'abord en calculant les ratios des flux des polluants dans le milieu ambiant sur la VTR pour les polluants agissant avec seuil, ou sur l'ERU pour les effets sans seuil. Ici, l'ERU a été convertie en concentration selon la formule, $C_{\text{convertie}} = 10^{-5} / \text{ERU}$ (10^{-5} correspond à la VTR pour les effets à seuil). Ensuite, la concentration convertie a été comparée à la VTR pour les effets à seuil. La valeur la plus faible a été utilisée pour calculer le ratio concentration/toxicité. Finalement un classement selon le ratio de la quantité rejetée a été effectué.

Les traceurs retenus ont été ceux présentant des ratios normalisés, supérieurs ou égaux à 0,5%.

L'arrêté préfectoral proposé par l'inspection des installations classées et validé par le préfet au terme d'une procédure d'enquête publique, propose un système d'autosurveillance des émissions atmosphériques canalisées et diffuses regroupant plusieurs paramètres à mesurer: acidité exprimée en H^+ , alcalinité exprimée en OH^- , acide fluorhydrique exprimé en fluor, chrome total, chrome hexavalent, dioxyde de soufre, nickel, cyanure, ammoniacque, COV, oxydes d'azote et les poussières.

Étant donné que le site consomme plus de 1 tonnes de solvant, il est soumis à élaborer un PGS. Le plan de gestion des solvants est un bilan matière entrée/ sortie des solvants sur une installation[7]. Il détaille la méthode de mesure utilisée, la teneur des COV dans les produits utilisés et les émissions de COV de l'année. Il permet également l'identification des éventuels COV classés CMR¹. (on notera toutefois que l'arrêté d'autorisation de STELIA interdit l'utilisation de produits contenant des COV CMR)

Le système de surveillance des émissions dans l'air ne se réduit pas aux polluants mentionnées sur l'étude d'impact uniquement mais s'étend également à d'autres polluants émis sur le site qui sont considérés à risque sanitaire (notamment le chrome hexavalent qui fait objet d'une surveillance environnementale).

De ce fait, on constate que le site STELIA Aerospace fait l'objet d'une surveillance approfondie. Et qu'il est soumis à un système d'auto-surveillance, qui prend en compte les émissions atmosphériques (canalisées et diffuses via le plan de gestion de solvants) du site. Par ailleurs, il fait l'objet d'une surveillance environnementale via des campagnes de mesures hors site (mesures de Cr et Cr hexavalent dans l'air et les sols aux environs du site tous les 2 ans).

De plus, les traceurs de risques ont permis d'évaluer quantitativement les risques sanitaires liés aux substances mentionnées au préalable et de fixer des flux de polluants autorisés dans l'arrêté permettant de limiter les risques pour les populations .

4-3 Variabilités spatiales et temporelles

4-3-1 Variabilité spatiale

La variabilité spatiale n'est pas discutée dans les rapports de mesure des émissions atmosphériques. Néanmoins, des études de dispersion sont réalisées en parallèle ou intégrées dans les études d'impacts ou lors de l'élaboration des études quantitatives des risques sanitaires conçues dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter pour les sites soumis à autorisation représentant des risques de pollutions atmosphériques significatifs.

Les études de dispersion, modélisent la dispersion des polluants émis par l'installation dans l'atmosphère, ce qui permet d'évaluer de façon quantitative son impact sur la qualité de l'air tout en prenant en compte les conditions météorologiques telles que la force et la direction des vents, la température, les précipitations, la nébulosité ainsi que les caractéristiques des émissions tels que les types de rejets (ponctuels, linéiques, surfaciques, volumiques), les périodes des rejets et l'effet des bâtiments. Ces études sont ensuite instruites par l'inspecteur (avec avis d'un ingénieur de l'ARS) d'un qui est susceptible de demander des compléments, augmenter le nombre des capteurs sur le site, ou changer son emplacement. Faute d'étude de dispersion, les capteurs ne sont pas positionnés aléatoirement, ils sont soit sur la sortie de cheminée ce qui permet d'avoir la concentration maximale rejetée soit, sur site de façon à évaluer de façon la plus pertinente et complète possible les émissions atmosphériques. En effet, les bureaux d'études en se basant sur des normes directives proposent le nombre et de la position des capteurs.

Il existe aussi des systèmes de surveillance environnementale pour les sites représentants des enjeux sanitaires élevés et risques chroniques, comme YARA, STELIA, TOTAL et Produits bitumineux Nantais.

L'avantage de cette surveillance est de déterminer précisément l'influence des caractéristiques des cheminées (hauteur, diamètre,...) dans la dispersion des fumées. Ainsi que la caractérisation du devenir des polluants rejetés dans l'atmosphère par ce type de d'installations dans le temps et l'espace. Des capteurs sont également installés hors site, dans les habitations à côté, si existantes ou proches.

Liste des sites réalisant une étude de dispersion dans le cadre du dossier d'autorisation: Airbus, CARENE (Compostage+déchetterie), Cargill Montoir de Bretagne, Cargill Saint-Nazaire, Grandjouan-Saco, Guy dauphin environnement, Ouest Coating, Man diesel Turbo, PBN, Rabas Protec, Saipol, STX, YARA, LASSARAT, TOTAL, STELIA

4-3-2 Variabilité temporelle

Tableau 1 : Tableau représentant la complétude des rapports de mesures et le nombre des campagnes réalisées par an

Nom	Rapports disponibles	Nombre de campagne par an	Cause de l'indisponibilité des rapports
Stelia	Tous	Une	
Airbus	Tous	Une	
EQIOM Orsima	Campagne de 2018 et 2019	Une	Campagne 2017 réalisé mais suite à une non conformité, une action a été faite et une nouvelle mesure a été réalisé le 31/08/2018
EQIOM Kercim	Tous	Une	
IMERYYS	Tous	Une	
PBN	Tous	Une	
RABAS PROTEC	Tous	Une	
SAIPOL	Tous	Une	
SPEM	Tous	Une	
SPEM POINTE	Tous	Une	

STEP les écosièrnes	Tous	2 campagnes par an	
STX	Tous	Une (Mesures non réalisés sur l'ensemble des installations)	
Hôpital Heinlex	2017, 2019	Une	Site effectuant des analyses bisannuels
Union invivo	2018	Une	Impossibilité d'organiser les campagnes de mesures lors de l'escale des navires (Météo, retard ou avance des navires)
Cargill MDB	Tous	Une (Mesures non réalisés sur l'ensemble des installations)	
Man DIESEL	Tous	Une (Mesures non réalisés sur l'ensemble des installations)	Arrêté préfectoral ne prévoit pas des mesures sur toutes les installations
Guy Dauphin Environnement	Tous	3 campagnes en 2017, 3 en 2018 et 4 en 2019	
CARENE Compostage	Tous	6 campagnes en 2017, 6 en 2018 et 7 en 2019	

IDEA services vrac Saint-Nazaire	Aucune	Une	Mesures bisannuels ou trisannuels
YARA	Tous	En continu	
Cité Sanitaire	2017 et 2019	Une (Mesures non réalisés sur l'ensemble des installations)	Mesures bisannuels
SIDES	2017, 2019		En attente de compléments
Total	Tous	En continu	
Auchan	2018		En attente de compléments
Cargill SN	Campagnes des 3 années + résultat d'un contrôle inopiné réalisé en 2019	Une (Mesures non réalisés sur l'ensemble des installations)	
LASSARAT	PGS 2018		En attente de compléments
Elengy	2018		En attente de compléments
Famat	2017, 2019		En attente de compléments
Ouest coating			En attente de transmission des dossiers

18 des sites étudiés dans le cadre de l'étude de zone réalisent des campagnes annuelles. 4 sites font plus de 2 campagnes par an. Yara et Total font des mesures en continu.

Lors de la plupart des campagnes de mesures, les techniciens effectuent des prélèvements de mesures en triplicata une fois par an.

Étant donné qu'il y a une seule campagne de mesures par an, il faut correctement l'appréhender et choisir une date convenable pour effectuer les prélèvements nécessaires, prenant en compte les données météorologiques le long de la journée et le fonctionnement de toutes les installations sur site.

Dans le cadre du stage, l'analyse des données disponibles a pu relever le non-respect de certains critères sur quelques campagnes de mesures :

-Données météorologiques non comprises dans les rapports, de ce fait la propagation des des polluants dans l'atmosphère n'est pas connu (en effet, on ne mentionne pas les données météorologiques de la journée des mesures et le choix des jours de mesures n'est pas discuté)

-Certaines installations ne fonctionnaient pas lors de campagnes de mesures sur 5 sites, de ce fait, les flux annuels calculés ne sont pas représentatifs de la situation réelle, mais la quantité de polluants émis sur le site est plutôt sous-estimée pour l'année. Bien que certains équipements ne fonctionnaient pas lors des campagnes de mesures, les exploitants n'ont pas refait les campagnes de mesures.

-Pas d'écart significatif entre les résultats de mesures en triplicata, mais on a pu constater que le principe des mesures en triplicata n'a pas toujours été réalisé, avec la réalisation d'une seule mesure unique.

4-4 Méthodes de mesures utilisées par le bureau d'études VERITAS au compte de Cargille Montoir de Bretagne

Toutes les méthodes de mesures utilisées lors des campagnes de mesures sont des méthodes dites directes. Autrement dit des mesures en sortie de cheminée ou par des stations de mesures sur site, concernant les rejets canalisés.

Les méthodes de mesures sont différentes, selon le type de polluant à mesurer et ses propriétés physico-chimiques.

Concernant les campagnes de mesure réalisées; les mesures de poussière ont été réalisées en quintuplé et les mesures de CO₂, CO, Nox ont été réalisées en triplicata.

Les mesures réalisées en 2018 sont des mesures uniques.

En 2019, les mesures de Nox et CO ont été réalisées en triplicata, tandis que la poussière et le dioxyde de soufre ont fait l'objet de mesures uniques.

La valeur fournie dans les rapports de rejets atmosphérique et environnementale est égale à la moyenne arithmétique.

L'analyse et examen de tous les rapports de mesures des rejets atmosphériques a relevé un certain nombre de non conformité aux normes françaises et la norme ISO 10780 pour différentes raisons.

Ils sont synthétisés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Tableau comparatif des méthodes normalisés et les normes correspondantes

Méthode normalisé	Paramètres à mesurer	La norme correspondante	Ecart
ISO 10780	Vitesse des rejets Débit	ISO 10780	-Longueurs droites en amont et/ou en aval de la section de mesure sont inférieures à 5 diamètres hydrauliques. - Des pressions dynamiques inférieures à 5 Pa ont été relevées au cours de la mesure de vitesse. -Le rapport entre la vitesse locale la plus élevée et la plus basse est supérieure à 3.
NF EN 13284-1 (Novembre 2017)	Poussières totales	AM 11/03/2010	-Les brides de prélèvements ne sont pas normalisées. BUREAU VERITAS a adapté un système de prélèvement minimisant l'impact sur le résultat des mesures. -L'emplacement du point de mesure et les équipements au niveau de la section de mesure ne permettent pas de réaliser les mesures conformément aux normes en référence. BUREAU VERITAS a adapté un système de prélèvement minimisant l'impact sur le résultat des mesures.
NF EN 14792 (février 2017)	NOx	NF EN 14792	-Rendement de conversion du NO2 est compris entre 80 et 95%, les résultats en NOx et NO2 peuvent être sous-estimés.
NF EN 14626 (octobre 2012)	CO	LAB REF 22	-Brides de prélèvement non normalisées. -Longueurs droites en amont et/ou en aval de la section de mesures inférieures à 5 diamètres hydrauliques.

			-L'emplacement du point de mesure et les équipements au niveau de la section de mesure ne permettant pas la réalisation des mesures conformément aux normes de référence.
NA	Hexane	Méthode interne adaptée de XP CEN/TS 13649	-Le résultat de la zone de validation est supérieur à 5 % de la quantité totale piégée.
NF EN 14791 (février 2017)	SO2	NF EN 14791	-Rendement d'absorption de la ligne de prélèvement est inférieur à 95%.
XP CEN/TS 17405 (septembre 2020)	CO2	NF X20-380	

4-5 Choix de se baser sur les données de 2017 - 2019

La modélisation prévue dans les travaux de l'étude de zone est prévue en 2022, et donc après la fin du stage, et sera réalisée par un prestataire. Le choix des données de base en termes d'émissions s'est basé sur les années 2017 à 2019.

Le choix de travailler uniquement avec les rapports de 2017 à 2019 semble logique et pertinent puisque l'étude tiendra compte des données les plus récentes et les plus proches possibles de la situation actuelle en termes de pollution atmosphérique.

Exclure les données de l'année 2020 est aussi un bon choix, car suite à la pandémie, beaucoup de sites industriels ont dû arrêter ou diminuer leurs activités. De ce fait, les émissions de l'année ne sont pas représentatives de l'activité normale des sites.

L'intégration des données de 2020 aurait pu biaiser a contrario les résultats et sous estimer la pollution et rejets émis par le secteur industriel.

Par contre l'un des biais de cette période de référence est potentiellement de tenir compte de sources de pollution qui n'existent plus maintenant (sites industriels en arrêt ou en cessation d'activité) et a contrario de ne pas tenir compte des nouvelles sociétés s'implantant sur le secteur.

Il s'avère que la population aussi à déjà inhalé ou ingéré des substances émises auparavant. En effet, il y a 30 ans, les activités industrielles, les sources d'expositions et la population étaient différentes. Néanmoins, l'incidence des pathologies respiratoires et la surmortalité locale ne cesse d'augmenter.

Se baser exclusivement sur les rapports réalisés sur une période de trois ans peut nous faire courir un risque de surestimation ou sous-estimation de polluants.

Pour certains sites, il nous manque certains rapports de surveillance. En raison de la non réalisation des mesures sur une année entière à cause d'une non faisabilité des campagnes de mesures, erreurs dans les rapports de rejets atmosphériques ou début de surveillance environnementale plus tardive par les bureaux d'études.

Dans ce type de situations, des rapports plus anciens ou plus récents ont bien été collectés.

4-6 Erreurs dans les rapports des bureaux d'études

Lors de ma lecture des rapports et analyse de ces derniers, il a pu être relevé des erreurs dans les résultats produits par les bureaux d'études (Annexe 1), erreurs telles que : Concernant le plan de gestion des solvants. Théoriquement la somme des flux de COV de chaque installation repris dans les rapports de rejets atmosphériques du site devrait être égale à celle mentionnée dans le plan de gestion de solvants. Ce calcul a été fait sur tous les sites dont le nombre de d'heures de fonctionnement était disponible. Mais un écart entre les deux valeurs a été observé (erreur de calcul, erreurs d'unités, faute de frappe, nombre d'heures de fonctionnement estimé...)

A titre d'exemple d'erreurs de calculs (Annexe 2) : un bureau d'étude présente ses résultats de mesures de chrome hexavalent pour le compte d'Airbus sous forme d'un tableau comprenant la concentration et le flux en g/h par les essais de 24h , le temps d'immobilisation des cabines peinture, le temps d'application de peinture et enfin le résultat ramené aux temps d'immobilisation des cabines de peinture.

La formule de calcul des émissions chromates = Émissions mesurées sur 24h * 24h/Temps d'immobilisation. En refaisant ce calcul, on observe que les résultats ramenés aux temps d'immobilisation des cabines sont inférieurs aux valeurs corrigées d'un facteur de 100.

4-7 Manque de données (horaires de fonctionnement, manque de rapports)

Il a été nécessaire de solliciter les exploitants pour nous transmettre leurs rapports manquants.

En vérifiant les documents transmis, la majorité des sites compris dans l'étude respectent le programme de surveillance des émissions atmosphériques imposé dans leur arrêté préfectoral.

Néanmoins quelques sites sont en non conformité vis à vis des exigences de leur autorisation (en raison d'oublis de réalisation de la campagne de mesure, destruction d'appareils de mesures par vandalisme ou causes naturelles tel que le vent, les orages... ou mesures non représentatives en raison d'équipements à l'arrêt).

On note aussi la non réalisation des campagnes de mesures du site portuaire. En raison de la difficulté d'organiser une campagne avec le bureau d'étude, qui doit être prévenu minimum 15 jours à l'avance et les escales des navires.

Certains bureaux d'études présentent leurs résultats de mesures de polluants en flux horaire, ce qui nous a amené à demander quasi systématiquement le nombre d'heures de fonctionnement des installations aux exploitants afin de calculer les flux annuels (qui seront utilisés dans la phase 2 de l'étude de zone) .

L'introduction de la variable heure de fonctionnement induit un nouveau facteur d'incertitudes (couplé aux autres déjà recensés précédemment)

Un seul exploitant a refusé de nous transmettre cette information et souhaitait qu'on utilise les données figurant dans leur arrêté préfectoral qui sont supérieures aux nombres d'heures de fonctionnement réel. De ce fait, les flux annuels de leurs installations pris en compte dans l'étude de zone ne représentent pas la situation réelle mais plutôt un flux majorant venant d'un scénario dans les conditions les plus défavorables.

3 sites ne disposaient pas de cette information vu que les responsables des installations ne retiennent pas ce paramètre, une estimation du nombre d'heures de fonctionnement a été faite pour ces sites afin de calculer leurs flux annuels.

L'un de ces sites est dans l'obligation de réaliser un plan de gestion de solvant, en raison de la consommation de plus d'une tonne de solvants par an. Ce document présente les différents solvants émis sur le site, la quantité achetée, manipulée et émise dans l'atmosphère en T/an, tout en différenciant les rejets canalisés des rejets diffus. Le paramètre nombre d'heures de fonctionnement des installations doit être exact et non estimé afin d'avoir les flux en COV réels.

Pour certains sites, il nous manque certains rapports de surveillance en raison de la non réalisation des mesures sur une année entière à cause d'une non faisabilité des campagnes de mesures, erreurs dans les rapports de rejets atmosphériques ou début de surveillance environnementale plus tardive par les bureaux d'études).

5- Discussion

L'objectif de cette étude était d'élaborer un état des lieux de la situation du territoire de la CARENE, spécifiquement, les 5 communes de l'étude de zone.

Pour ce, une phase de collecte de l'ensemble des études disponibles réalisées sur le territoire, les rapports de mesures des rejets atmosphériques et les études environnementales fait par les bureaux d'études au compte des industriels a été accomplie.

Suivi d'une phase d'identification des différentes sources de pollution, l'état des milieux, les usages et la description de la population.

Une première analyse des données disponibles et la formulation de la problématique de ce mémoire, nous a permis d'écarter l'ensemble des données relatives aux retombées de poussières sur les installations de type carrières, et les campagnes de surveillance de la qualité des eaux souterraines appliquées aux ICPE.

Dans un second temps, les recherches bibliographiques réalisées et la consultation du plan climat-air-énergie territorial pour la période 2019-2025 voté par la CARENE, nous ont aidé à identifier toutes les sources contributrices à la pollution atmosphérique. Et à les classer.

Le classement de ces sources nous à permis de mettre le secteur de production d'énergie en haut du classement, notamment sur les rejets des dioxydes de soufre, oxydes d'azote et les composés organiques volatiles. Le secteur industrielle quant à lui, est à l'origine de 45,61 %, 38,6 %, 28,07 %, 26,31 %, et 3,5 % et 1,75 % des émissions de PM10, PM2.5, NH3, COVNM, NOX et SO2 successivement.

Système de surveillance et choix des traceurs de risques

Le système de surveillance élaboré par l'inspection des installations classées n'est pas exhaustif étant donné qu'on ne connaît pas tous les polluants émis dans l'atmosphère et qu'on ne peut pas tout surveiller. Néanmoins, il comprend tous les traceurs de risques relevés de l'étude d'impact (chrome hexavalent, des NOX, les poussières, les COV, l'acide sulfurique, les composés acides et les composés basiques comme composés traceurs de risques. Plus, le chrome total, dioxyde de soufre, nickel, cyanure

Les traceurs de risques choisies dans l'étude d'impact sont pertinents et permettent d'évaluer quantitativement les risques sanitaires. En effet, plusieurs études ont montré leurs effets indésirables sur la santé. Néanmoins, la liste choisie n'est pas complète.

Les installations du site émettent également du cyanure, dioxyde de soufre et nickel. L'exposition au nickel est associée à une augmentation du risque de cancer du poumon et de la cavité nasale et à des fibroses du poumon.

L'exposition au dioxyde de soufre produit une irritation sévère de la muqueuse du tractus respiratoire avec lésions cellulaires et œdèmes laryngotrachéal et pulmonaire(fiche toxique du dioxyde de soufre).

Les cyanures bloquent la chaîne respiratoire mitochondriale en se fixant à certains ions métalliques, bloquant ainsi la respiration cellulaire(fiche technique cyanure).

Mais les services d'inspection des ICPE ont relevé ce manque et rajouté ces substances à la liste des polluants à mesurer d'un point de vue réglementaire.

De ce fait, le système de surveillance élaboré est en adéquation avec les finalités des mesures et nous permet de quantifier les flux des traceurs de risque.

Les méthodes de mesures utilisées par le bureau d'études VERITAS

La section et la mise en œuvre des méthodes de mesurages étaient conformes aux prescriptions normatives concernant les mesures du débit, la vitesse des rejets, les oxydes d'azote, les dioxydes de soufre. Pour les autres polluants, d'autres normes françaises s'appliquent car l'avis sur les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, l'eau et les sols dans les installations classées pour la protection de l'environnement ne traite pas tous les polluants.

Ces mesures sont aussi des méthodes normalisées, venant des documents de référence des mesures dans l'air.

Vu l'inaccessibilité à la norme ISO 10780 et les normes françaises utilisées comme méthodes de référence lors des mesures des polluants. L'analyse de ces paramètres n'a pas aboutit. Mais d'après les rapports de mesures, les écarts relevés auparavant ne sont pas au niveau de biaiser les résultats.

Le choix de se baser sur les données de 2017-2019

Le choix des années d'études sur lesquelles se basera l'étude de zone était difficile. Voulant modéliser la dispersion des polluants à l'aide d'études récentes afin de traiter la situation actuelle du territoire, engendre un manque de données et une certaine incertitude liée aux anciennes expositions de la population. En effet, 10 campagnes sur 9 sites ne sont pas disponibles car les sites ne sont pas dans l'obligation de réaliser des mesures annuelles.

Si l'activité de ces sites n'est pas constante sur les trois années d'études. Les résultats ne sont pas représentatifs de la quantité réelle des polluants émis dans l'atmosphère par les installations du site. A savoir que dans des situations pareilles(manque de rapport en raison de la non faisabilité des campagnes de mesures) le prestataire de l'étude de zone utilisera l'outil BASEMIS afin de compléter ses données et pour la prise en compte des autres sources d'émissions(rejets diffus)

Certes, avec les données des trois dernières années, on modélise les émissions des ICPE en activité en ce jour. Néanmoins, la méthodologie ne prend en compte ni les émissions historiques cumulées, ni les émissions futures.

Ce choix pourrait potentiellement biaiser l'estimation de l'exposition de la population et notre étude. Du fait qu'il ne tient pas compte des sources de pollution qui n'existent plus maintenant (sites industriels en arrêt ou en cessation d'activité), les nouvelles sociétés s'implantant sur le secteur et qui seront potentiellement des émetteurs de polluants dans l'atmosphère, ni les flux des polluants émis avant 2017.

Un recensement à partir de 2010 aurait apporté plus de données, mesures et précision concernant les sites faisant des campagnes de mesures bisannuelles. Mais aussi sur la connaissance des flux émis sur ces neuf années qui pourront aider à expliquer la détérioration de la santé de la population

Variabilité spatiale

La variabilité spatiale est un paramètre étudié par les bureaux d'études lors des campagnes de mesures. Et puisque les mesures se font en sortie de cheminée ou par des capteurs sur chaque installation. Les résultats obtenus permettent d'avoir la concentration maximale rejetée; un flux dans les conditions les plus extrêmes.

Quant aux sites représentant des risques de pollutions atmosphériques, les études de dispersion guident les bureaux d'études afin de positionner les capteurs, notamment dans les études de surveillance environnementale.

Tous les paramètres que nous avons vus précédemment peuvent varier dans l'espace. Étant donné que les mesures se font en sortie de cheminée et en se basant sur des études de dispersion concernant les sites faisant une surveillance environnementale.

Ce paramètre n'aura pas d'effets négatifs sur résultats obtenus, bien au contraire, il nous permettra d'avoir la concentration de polluants sur site dans les conditions les plus contraignantes

Cette section propose une analyse sommaire de la variabilité spatiale des différents paramètres de la modélisation des écoulements souterrains.

Variabilité Temporelle

Les données météorologiques ne sont pas traitées dans les rapports de mesure comprises dans les rapports, de ce fait la propagation et transformation ou pas de certains polluants comme les oxydes d'azote, composés organiques volatiles, méthane ou encore le monoxyde de carbone n'est pas connu des polluants.

Il aurait été gratifiant, d'organiser les campagnes de mesures quand le site fonctionne normalement et que toutes les installations sont en fonctionnement, afin d'avoir le flux réelle du site voir extrêmes dans le cas où toutes les installations sont en marche

Pas d'écart significatif entre les résultats de mesures en triplicata, mais on a pu constater que le principe des mesures en triplicata n'a pas toujours été réalisé, avec la réalisation d'une seule mesure unique.

Erreurs dans les rapports d'études

Les erreurs de calculs sur les rapports de mesures des chromates réalisés par le bureau d'étude Apave pour le compte d' Airbus ne sont pas négligeables et sont d'une grande influence sur nos résultats, estimation de l'exposition et la modélisation.

Largement utilisé dans le secteur aéronautique comme élément d'anticorrosion dans les peintures d'avions. Il est connu pour provoquer des cancers des poumons. A savoir que des chercheurs travaillent actuellement pour trouver un substituant à ce polluant et qu'il sera retiré du marché à partir de 2026(Si demande de prolongation d'une utilisation n'est pas faite)

En effet, un flux horaire inférieur d'un facteur de 100 aux émissions réelles du site va sous estimer l'exposition de la population au chromate.

Cette erreur a pu être relevée car le bureau d'étude a fourni l'équation de mesures. Ce qui nous laisse poser la question suivante : quelle est la vraie fréquence des erreurs de calculs ou mesures faites par le bureau d'études lors des campagnes de mesures et l'élaboration des rapports.

L'écart entre la somme des flux des COV de toutes les installations du site et le flux calculé dans les PGS, peut être traduit par des erreurs de calculs ou de mesures du PGS ou les rapports de rejets atmosphériques. Lorsque l'exploitant n'arrivait pas à expliquer la raison de cet écart ou à le corriger, il fallait utiliser le flux le plus élevé.

Manque de données

Le manque de données de toute cause, peut induire à la sous estimation des émissions d'un site dans l'atmosphère. Notamment pour les sites qui ont réalisé une campagne de mesure ou aucune sur les 3 années. Bien que les données de BASEMIS soient exploitées pour compléter ces données, il n'est pas possible d'apporter une vision exacte des rejets des ICPE à l'échelle des 5 communes.

6 - Conclusion

L'évaluation de l'exposition d'une population est une démarche longue et complexe. En effet, pour ce faire, une phase d'état des lieux, afin de recenser toutes les données disponibles concernant les sources de pollution, les milieux, les usages et les populations dans l'étude de zone (mode de vie également) est réalisée. Suivi de la réalisation d'un schéma conceptuel des transferts, qui va permettre au prestataire de l'étude de zone d'établir un bilan factuel de l'état des milieux et d'appréhender les relations entre les sources de pollution, les voies de transfert et les enjeux à protéger.

Le travail réalisé à la DREAL et l'élaboration du rapport repose uniquement sur les rejets atmosphériques, dans la limite des sites qu'on a traités (30 sites).

Les systèmes de surveillance sont élaborés en fonction de l'activité du site, des substances manipulées et rejetées dans l'atmosphère. Toutefois ces systèmes ne sont pas exhaustif. En effet, on ne peut pas tout surveiller et on ignore encore l'effet de certaines substances sur l'environnement et la santé humaine, voire même leur existence.

La variabilité spatiale est bien prise en compte lors des campagnes de mesures. Mais la réalisation d'une seule campagne de mesure par an pour la plupart des sites sous-estime l'exposition de la population si l'activité des sites n'est pas constante sur toute l'année.

La réalisation de l'étude sur la base des rapports des 3 dernières années sous estime également l'exposition de la population et abaisse la quantité des flux émis dans l'atmosphère vu le nombre des rapports manquants.

Les méthodes de mesures utilisées sont des méthodes normalisées élaborées par l'Association française de normalisation ou des méthodes correspondantes aux normes françaises.

Partant de ces résultats, on ne peut écarter la part contributive du secteur industriel à la pollution atmosphérique. Néanmoins, il n'est pas l'unique source de pollution sur le territoire ni le secteur le plus polluant du territoire.

De ce fait, les rapports analysés dans le cadre de ce mémoire permettent de quantifier approximativement les flux des polluants émis dans l'atmosphère par certaines installations classées mais ne permettent pas d'évaluer l'exposition de la population aux rejets atmosphériques des industriels.

Mots clés : Etude de zone, CARENE, pollution atmosphérique, rejets atmosphériques des ICPE

Key words : Zone study, CARENE, atmosphéric pollution, atmospheric emissions of ICPE

Bibliographie

[1] La santé des habitants de la Carene Communauté d'agglomération de la région nazairienne et de l'estuaire. ORS Pays de la Loire, 2019.

[2] Services déconcentrés du ministère [Internet]. Ministère de la Transition écologique.

[cité 29 août 2021]. Disponible sur :

<https://www.ecologie.gouv.fr/services-deconcentres-du-ministere>

[3] Les installations classées pour la protection de l'environnement | Géorisques [Internet].

[cité 29 août 2021]. Disponible sur:

<https://www.georisques.gouv.fr/articles-risques/les-installations-classees-pour-la-protection-de-l-environnement#regime-de-classement-des-installations-classees>

[4] Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, Proposition de clauses techniques pour les phases 1 et 2, Verneuil-en-Halatte : Ineris-203799-2715654-v1.0, 2021-06-15T10:00:00Z.

[5] Le plan climat air énergie territorial - CARENE Saint-Nazaire agglomération [Internet].

[cité 29 août 2021]. Disponible sur:

<https://www.agglo-carene.fr/agglomeration/nos-competences/le-plan-climat-air-energie-territorial-7340>

[6] Agriculture mondiale: horizon 2015/2030 [Internet]. [cité 31 août 2021]. Disponible sur:

<http://www.fao.org/3/y3557f/y3557f11.htm>

[7] Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques. 2009 . Guide d'élaboration d'un plan de gestion des solvants - Révision n°1.

Chapitre II : Installations soumises à autorisation, à enregistrement ou à déclaration (Articles L512-1 à L512-22) - Légifrance [Internet]. [cité 31 août 2021]. Disponible sur:

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000006159273/#LEGISCTA000020731301

Les installations classées pour la protection de l'environnement | Géorisques [Internet]. [cité 31 août 2021]. Disponible sur:

<https://www.georisques.gouv.fr/articles-risques/les-installations-classees-pour-la-protection-de-l-environnement#regime-de-classement-des-installations-classees>

Daniel. Que font les DREAL ? [Internet]. Techniques de l'Ingénieur. [cité 31 août 2021]. Disponible sur: <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/que-font-les-dreal-6402/>

Services déconcentrés du ministère [Internet]. Ministère de la Transition écologique. [cité 29 août 2021]. Disponible sur: <https://www.ecologie.gouv.fr/services-deconcentres-du-ministere>

Installations classées protection de l'environnement (ICPE) ou installations, ouvrages, travaux, activités (Iota) [Internet]. [cité 31 août 2021]. Disponible sur: <https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F33414>

Les régimes et les modalités de classements au titre des installations classées pour la protection de l'environnement [Internet]. ADEME. [cité 31 août 2021]. Disponible sur: <https://www.ademe.fr/expertises/dechets/elements-contexte/politique-vigueur/dossier/cadre-reglementaire/regimes-modalites-classements-titre-installations-classees-protection-lenvironnement>

L'instruction d'une demande d'autorisation environnementale | AIDA [Internet]. [cité 31 août 2021]. Disponible sur: <https://aida.ineris.fr/node/170>

Les installations classées / Installations Classées pour la Protection de l'Environnement / Environnement, risques naturels et technologiques / Politiques publiques / Accueil - Les services de l'État dans l'Essonne [Internet]. [cité 31 août 2021]. Disponible sur: <https://www.essonne.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Installations-Classees-pour-la-Protection-de-l-Environnement/Les-installations-classees2>

Les établissements Seveso | AIDA [Internet]. [cité 31 août 2021]. Disponible sur: <https://aida.ineris.fr/node/217>

Inspecteur des installations classées [Internet]. [cité 31 août 2021]. Disponible sur: <https://www.fonction-publique.gouv.fr/archives/home20020121/lesconcoursetlesecoles/metiers/insplC.htm>

Méthode BASEMIS [Internet]. [cité 31 août 2021]. Disponible sur: <http://www.airpl.org/Emissions-Climat/Resultats/methode-BASEMIS>

https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000042761211 NF

Ozone : formation et taux dans l'air [Internet]. La librairie ADEME. [cité 23 août 2021]. Disponible sur: <https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/3071-ozone-formation-et-taux-dans-l-air.html>

Liste des annexes

Annexe 1: Grille de recensement des rejets canalisés du site Rabas Protec

Fiche d'information
Emissions (1/2)

Rejets Canalisés					
	Unités	Cheminée 1	Cheminée 2	Cheminée 3	Cheminée 4
Position de la cheminée (X, Y)	Lambert II	Y : -2,18610763549 80473	X : 47,29713526668112 Y: -2,1862739324569707	71416284 Y : -2,1862524747848 515	
Hauteur par rapport au sol	m	13,60	8,30	8,30	
Diamètre de la cheminée au niveau de l'éjection	m	0,90	0,71	0,63	
Température des rejets	°C				
Vitesse des rejets	m/s				
Débit moyen sur gaz sec	Nm3/h				
Type de procédé		Laveur type LRV 1900-3M de 2014-débit 22820m3/h. L'installation recycle en continue les vapeurs issues des lignes de traitement de surface (Dégraissage, décapage acido-basique et TSA) ainsi le laveur traite le groupe acide (lessive de soude 30,5%, Bonderite C-AK 4215NC-LT,	SAS d'application de peinture automatisée + local broirie + sas de désolvatation	SAS d'application de peinture automatisée + local broirie + sas de désolvatation + four de Cuisson	

		Acide nitrique, sulfurique, tartrique, lessivé de soude)			
Caractéristiques particulières de fonctionnement durant l'année 1					
Nombre d'heure de fonctionnement ou tonnage sur l'année 1	heure	5 760,00	1 700,00	500,00	
Caractéristiques particulières de fonctionnement durant l'année 2					
Nombre d'heure de fonctionnement ou tonnage sur l'année 2	heure	5 760,00	1 700,00	500,00	
Caractéristiques particulières de fonctionnement durant l'année 3					
Nombre d'heure de fonctionnement ou tonnage sur l'année 3	heure	5 760,00	1 700,00	500,00	
Commentaire sur la source					
EMISSIONS : ANNEE 2017					
Différencier les émissions nulles des données inconnues					
Emissions nulles = 0					
Emissions inconnues = ?					
Température des rejets	°C	20,50	22,10	22,60	
Vitesse des rejets	m/s	5,90	7,30	11,50	
Débit moyen sur gaz sec	Nm3/h	12 597,00	9 568,00	11 882,00	
Flux en SO2	kg/an *	0,005kg/h x 5760 = 28,8			
Flux en NOx	kg/an *	0,03kg/h x 5760 = 172,8			
Flux en CO	kg/an *				
Flux en HF	kg/an *	0,001kg/h x 5760 = 5,76			
Flux en HCl	kg/an *				
Flux en poussières totales	kg/an *				

Dont poussières inférieures à 10 μm	kg/an *			
Dont poussières inférieures à 2.5 μm	kg/an *			
Flux en métaux lourds dont :				
flux en Cd	kg/an *			
flux en Hg	kg/an *			
Flux en Pb	kg/an *			
Flux en CR 6	kg/an *		0,0002g/h x 1700 :0.00034	0,00199g/h x 500 = 0,000995
Flux en Cr	kg/an *			
Flux en Mn	kg/an *			
Flux en Ni	kg/an *			
Flux en As	kg/an *			
Flux en Zn	kg/an *			
Flux en Sn	kg/an *			
Flux en Co	kg/an *			
Flux en V	kg/an *			
Flux en Cu	kg/an *			
Flux en Tl	kg/an *			
Flux en Na2B4O7	kg/an *	0,07kg/j x 240j = 16,8		
Flux en COV Totaux dont :	kg/an *		0,069kg/h x 1700 ÷ 0,42 = 279.28	0,15kg/hx500 ÷ 0,42 = 178.57
flux en Benzene	kg/an *			
flux en Toluene	kg/an *			
flux en Xylene	kg/an *			
Flux en 1,3-Butadiene	kg/an *			
Flux autre COV	kg/an *			
Méthane	kg/an *		0	0,00
Flux en COV non méthaniques	kg/an *		0,068kg/h x 1700 ÷ 0,42 = 275.23	0,17kg/h x 500 ÷ 0,42 = 202,38
Flux en HAP Totaux dont :	kg/an *			
flux en Benzo-a-Pyrene	kg/an *			
flux autre HAP	kg/an *			
Flux en Dioxines et Furannes	kg/an *			
Flux en H+	kg/an *	0,00		
Flux en OH-	kg/an *	0,67g/h x 5760 = 3,8592		
EMISSIONS : ANNEE 2018				
Différencier les émissions nulles des données inconnues				
Emissions nulles = 0				
Emissions inconnues = ?				

Total COV :
477,95 kg/an
PGS : 478
kg/an

Température des rejets	°C	11,20	21,30	23,50
Vitesse des rejets	m/s	7,30	9,50	12,10
Débit moyen sur gaz sec	Nm3/h	15 909,00	11 611,00	12 245,00
Flux en SO2	kg/an *	$0,002 \times 5760 = 11,52$		
Flux en NOx	kg/an *	0,00		
Flux en CO	kg/an *			
Flux en HF	kg/an *	$0,001 \times 5760 = 5,76$		
Flux en HCl	kg/an *			
Flux en poussières totales	kg/an *			
Dont poussières inférieures à 10 μm	kg/an *			
Dont poussières inférieures à 2.5 μm	kg/an *			
Flux en métaux lourds dont :				
flux en Cd	kg/an *			

flux en Hg	kg/an *			
Flux en Pb	kg/an *			
Flux en Cr 6	kg/an *		$0,00048 \times 1700 = 0,00082416$	0,00
Flux en Cr	kg/an *			
Flux en Mn	kg/an *			
Flux en Ni	kg/an *			
Flux en As	kg/an *			
Flux en Zn	kg/an *			
Flux en Sn	kg/an *			
Flux en Co	kg/an *			
Flux en V	kg/an *			
Flux en Cu	kg/an *			
Flux en Tl	kg/an *			
Flux en Na2B4O7	kg/an *	$3521,93 \text{ mg/h} \times 5760 = 20,2863168$		
Flux en COV Totaux dont :	kg/an *		$0,2 \times 1700 \div 0,42 : 809,52$	$0,045 \times 500 \div 0,42 = 53,57$
flux en Benzene	kg/an *			
flux en Toluene	kg/an *			
flux en Xylene	kg/an *			
Flux en 1,3-Butadiene	kg/an *			
Flux autre COV	kg/an *			
Méthane	kg/an *		$0,018 \times 1700 \div 0,42 : 72,85$	$0,023 \times 500 \div 0,42 : 27,38$
Flux en COV non méthaniques	kg/an *		$0,18 \times 1700 \div 0,42 : 728,57$	$0,025 \times 500 \div 0,42$

Total COV :

Flux en HAP Totaux dont :	kg/an *			= 29,76	
flux en Benzo-a-Pyrene	kg/an *				
flux autre HAP	kg/an *				
Flux en Dioxines et Furannes	kg/an *				
Flux en H+	kg/an *	0,00			
Flux en OH-	kg/an *	0,38g/h x 5760 : 2,1888			
EMISSIONS : ANNEE 2019					
Différencier les émissions nulles des données inconnues					
Emissions nulles = 0					
Emissions inconnues = ?					
Température des rejets	°C	11,20	23,10	26,30	
Vitesse des rejets	m/s	7,30	9,30	10,90	
Débit moyen sur gaz sec	Nm3/h	15 930,00	11 481,00	11 032,00	
Flux en SO2	kg/an *	0,003 x 5760 = 17,28			
Flux en NOx	kg/an *	0			
Flux en CO	kg/an *				
Flux en HF	kg/an *	0,001 X 5760 = 5,76			
Flux en HCl	kg/an *				
Flux en poussières totales	kg/an *				
Dont poussières inférieures à 10 µm	kg/an *				
Dont poussières inférieures à 2.5 µm	kg/an *				
Flux en métaux lourds dont :					
flux en Cd	kg/an *				
flux en Hg	kg/an *				
Flux en Pb	kg/an *				
Flux en Cr 6	kg/an *		0,0008g/h x 1700 = 0,00136	0,0019g/h x 500 = 0,000957	
Flux en Cr	kg/an *				
Flux en Mn	kg/an *				
Flux en Ni	kg/an *				
Flux en As	kg/an *				
Flux en Zn	kg/an *				
Flux en Sn	kg/an *				
Flux en Co	kg/an *				
Flux en V	kg/an *				
Flux en Cu	kg/an *				

742.44 kg/an
PGS : 742
kg/an

Flux en TI	kg/an *			
Flux en Na2B4O7	kg/an *	$2432,16\text{mg/h} \times 5760 = 14,0092416$		
Flux en COV Totaux dont :	kg/an *		$0,13 \times 1700 \div 0,42 = 526,19$	$0,046 \times 500 \div 0,42 = 54,76$
flux en Benzene	kg/an *			
flux en Toluene	kg/an *			
flux en Xylene	kg/an *			
Flux en 1,3-Butadiene	kg/an *			
Flux autre COV	kg/an *			
Méthane	kg/an *		$0,019 \times 1700 \div 0,42 = 76,9$	$0,014 \times 500 \div 0,42 = 16,66$
Flux en COV non méthaniques	kg/an *		$0,11 \times 1700 \div 0,42 = 445,23$	$0,033 \times 500 \div 0,42 = 39,28$
Flux en HAP Totaux dont :	kg/an *			
flux en Benzo-a-Pyrene	kg/an *			
flux autre HAP	kg/an *			
Flux en Dioxines et Furannes	kg/an *			
Flux en H+	kg/an *	0,00		
Flux en OH-	kg/an *	$2,05\text{g/h} \times 5760 = 11808$		

Total :
474.46kg/an
PGS : 220kg/an