

# Campagnes de mesures de la qualité de l'air autour de l'incinérateur de boues de la station d'épuration Véolia de Ginestous

## — Modélisation de la dispersion des émissions de l'incinérateur



# CONDITIONS DE DIFFUSION

**ORAMIP Atmo - Midi-Pyrénées**, est une association de type loi 1901 agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de Midi-Pyrénées. ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées fait partie de la fédération ATMO France.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'Etat français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site [www.oramip.org](http://www.oramip.org).

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle de ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées. Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit obligatoirement faire référence à ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées.

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, ORAMIP Atmo-Midi-Pyrénées n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec l'ORAMIP : depuis le formulaire de contact sur le site

- <http://oramip.atmo-midipyrenees.org>
- par mail : [contact@oramip.org](mailto:contact@oramip.org)
- par téléphone : 05.61.15.42.46

## SOMMAIRE

SYNTHÈSE DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	4
ANNEXE I : RÉSULTATS DES MESURES DE PARTICULES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS.....	12
ANNEXE II : RÉSULTATS DES MESURES DE DIOXYDE D'AZOTE DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS.....	20
ANNEXE IV : RÉSULTATS DES MESURES DE MÉTAUX DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS.....	26
ANNEXE IV : RÉSULTATS DES MESURES DE MÉTAUX DANS LES EAUX DE PLUIES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS.....	32
ANNEXE V : RÉSULTATS DES MESURES DE DIOXINES ET FURANES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS.....	35
ANNEXE VI : INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE L'USINE D'INCINÉRATION DE BOUES DANS L'AIR.....	43
ANNEXE VII : MODÉLISATION DE LA DISPERSION DES ÉMISSIONS DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS.....	46
ANNEXE VIII : MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE, DE LA MODÉLISATION ET DE LA CARTOGRAPHIE.....	51
ANNEXE IX : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES AU COURS DE L'ÉTUDE.....	55
ANNEXE X : ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR L'AGGLOMÉRATION TOULOUSAINNE ENTRE 2000 ET 2014.....	56
ANNEXE XI : RÉCAPITULATIF DES CAMPAGNES DE MESURES DE LA QUALITÉ DE L'AIR AUTOUR DE L'INCINÉRATEUR DE BOUES .....	59

## SYNTHÈSE DE LA CAMPAGNE DE MESURES

### Objectif du suivi

Depuis 2004, dans le cadre du suivi de l'incinérateur de boues des Ginestous, l'ORAMIP a réalisé deux campagnes de mesures de la qualité de l'air aux abords de l'usine de traitement des eaux par an, sur deux sites exposés aux vents dominants. Une première campagne en 2000 avait permis de définir un état zéro de la qualité de l'air avant la mise en route de l'incinérateur de boues.

L'ORAMIP réalise ainsi des mesures de polluants gazeux et particulaires dans l'environnement de Ginestous, dans son programme annuel de surveillance.

Ces dix années de mesures ont ainsi permis de constituer une base de données sur les niveaux de concentrations en polluants gazeux et particulaires rencontrés dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous.

L'étude de l'évolution des niveaux de concentration des différents polluants mesurés aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous depuis 2000 permet d'adapter le plan de surveillance de la qualité de l'air. Pour l'année 2014, ces évolutions ont pour objectifs :

- de poursuivre la surveillance des niveaux de concentration dans l'air ambiant du dioxyde d'azote, des particules PM10 et PM2,5 et des métaux (réglementation ICPE). Les niveaux observés seront comparés à ceux rencontrés en milieu urbain sur Toulouse et à la réglementation en vigueur ou à défaut aux valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé.
- de suivre les dioxines et furanes dans les retombées totales de particules à l'aide de jauges aux abords de l'usine d'incinération des boues et dans une station urbaine toulousaine sur deux périodes de deux mois pendant la période hivernale
- de réaliser un premier état des lieux des niveaux de concentration de l'arsenic, du cadmium, du nickel et du plomb dans les retombées totales autour de l'usine d'incinération des boues comme indiqué dans la directive n° 2008/50/CE du 21/05/08 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe qui établit "la nécessité d'améliorer la surveillance et l'évaluation de la qualité de l'air, y compris en ce qui concerne les retombées de polluants".

Suite à des dégradations, seules deux jauges de dioxines et furanes ont été analysées (Prat-Long et

Mazades période de prélèvement du 12 février au 9 avril 2015).

Dans ce rapport, les résultats de la campagne annuelle 2014 sont détaillés et comparés à la réglementation en vigueur ainsi qu'aux mesures des stations de surveillance de la qualité de l'air de l'ORAMIP implantées sur Toulouse.

### RAPPEL

Lorsque des mesures sont effectuées sur une période inférieure à l'année, nous estimons la qualité de l'air observée pendant cette période vis-à-vis de la réglementation, même si les valeurs de référence sont annuelles et si les conditions particulières de la campagne de mesures peuvent être différentes de celles d'une année entière. Pour cela, différentes méthodes sont utilisées (comparaison avec les données des sites de mesures les plus proches, sur le même temps et en année complète, analyse des conditions météorologiques, reconstitution des données, ...). Cependant, il pourra toujours exister une différence entre des mesures de quelques jours et des mesures sur une année entière.

L'ensemble des mesures conduisant à cette synthèse sont consultables en annexe. Afin de situer les mesures de cette campagne, les concentrations mesurées dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous sont comparées aux situations suivantes :

- situation urbaine toulousaine
- situation trafic toulousaine

## Deux stations de mesures implantées dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous

Compte tenu des vents dominants, deux sites de mesures ont été retenus pour assurer la surveillance de la qualité de l'air aux abords de l'usine d'incinération de Ginestous : l'un exposé au vent de nord-ouest et l'autre au vent de sud-est.

En raison de la fermeture définitive de l'entreprise Fiquet Pêche, il n'est plus possible d'installer la station mobile sur le site "Délucieux". Elle a été installée sur le chemin Prat Long à une cinquantaine de mètres du site "Délucieux".

## Une surveillance axée sur les particules et le dioxyde d'azote

Polluants atmosphériques	Symbole	Paramètres météorologiques
Monoxyde et dioxyde d'azote	NO/NO <sub>2</sub>	Direction du vent
Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm	PM <sub>2,5</sub> *	Vitesse du vent
Particules de diamètre inférieur à 10 µm	PM <sub>10</sub>	Température
Métaux lourds particuliers dans l'air ambiant	-	Pression atmosphérique
Métaux lourds particuliers dans les retombées totales	-	Humidité relative
Dioxines/furanes dans les retombées totales	-	Rayonnement solaire
		Pluviométrie

\* : Les PM<sub>2,5</sub> ont uniquement été mesurés sur le site de Prat Long.



Carte 1 : Position des stations de surveillance de la qualité de l'air aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous

## Les faits marquants de la campagne

Pour chacun des polluants surveillés, les teneurs enregistrées ont été comparées aux concentrations mesurées par diverses stations fixes toulousaines de l'ORAMIP mais également aux normes en vigueur. Ces différentes comparaisons nous ont permis de tirer les conclusions suivantes :

- Pour le site rue Prat Long, les concentrations en NO<sub>2</sub> sont les plus élevées lorsque le vent rabat sur la station de mesures les masses d'air en provenance du périphérique toulousain et du boulevard d'Elche. Pour les particules PM10 et PM2,5, la proximité du périphérique et des voies de circulation très fréquentées n'induit pas de hausse des niveaux dans la zone. En période hivernale, les niveaux de particules PM2,5 rencontrés sur le site Prat-Long sont plus élevés que ceux relevés sur Toulouse. Le mode de chauffage utilisé dans le quartier peut être à l'origine de ces niveaux plus forts en période hivernale.
- Pour le site rue Marie Laurencin, les concentrations en PM10 et NO<sub>2</sub> sont les plus élevées lorsque le vent rabat les masses d'air en provenance du périphérique à l'est. De même par vent de sud-est, les masses d'air provenant de l'A621 et de la zone industrielle située à proximité sont plus chargées en polluants.

Les concentrations en métaux dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous sont similaires à celles rencontrées dans le centre ville de Toulouse.

Les niveaux relevés en dioxyde d'azote, particules PM10, et métaux sont inférieurs aux valeurs réglementaires. En revanche, la concentration en PM2,5 estimée sur l'année est supérieure à l'objectif de qualité comme pour la station urbaine toulousaine.

Les niveaux de dioxines et furanes mesurés sur le site Prat-Long sont similaires à ceux rencontrés sur la station urbaine de référence. Ils sont 20 fois inférieurs à la valeur de référence d'Air Rhône Alpes fixée sur 2 mois de prélèvement. On ne note pas d'impact visible de l'usine d'incinération des boues sur les niveaux de dioxines et furanes.

A l'aide de l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques pour l'année 2013, de la plateforme de modélisation haute définition et des données météorologiques de 2014, l'ORAMIP a réalisé la modélisation de la dispersion des émissions des différentes sources de pollution de la zone.

Cette modélisation a concerné le dioxyde d'azote, les particules de diamètre inférieur à 10 µm et les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm.

Les résultats de cette modélisation ont été comparés à ceux de 2012. Il apparaît qu'entre 2012 et 2014, les niveaux de fond obtenus pour les polluants étudiés sont sensiblement identiques.

Pour les trois polluants étudiés, les émissions du trafic routier sont la principale source de pollution sur la zone étudiée.

**Compte tenu de l'ensemble des résultats indiqués dans ce rapport, l'influence des rejets de l'usine d'incinération des boues sur les niveaux de polluants mesurés dans son environnement apparaît ainsi faible.**



## Statistiques par polluants



### PARTICULES DE DIAMETRE INFERIEUR A 10 µm

		Conformité à la réglementation	Valeurs réglementaires	Extrapolation sur l'année	Comparaison avec le fond urbain toulousain
Exposition de longue durée	Valeurs limites	OUI	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	En moyenne annuelle Station Laurencin : 22.1 µg/m <sup>3</sup>  Station Prat-Long : 17,1 µg/m <sup>3</sup>	> ou =
		OUI	Ne pas dépasser 35 jours par an la concentration journalière de 50 µg/m <sup>3</sup> .	Nombre de jours de dépassement de 50 µg/m <sup>3</sup> Station Laurencin : 4 jours Station Prat-Long : 3 jours	=
	Objectif de qualité	OUI	30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	En moyenne annuelle Station Laurencin : 22.1 µg/m <sup>3</sup>  Station Prat-Long : 17,1 µg/m <sup>3</sup>	> ou =

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube



### PARTICULES DE DIAMETRE INFERIEUR A 2,5 µm

		Conformité de la réglementation	Valeurs réglementaires	Extrapolation sur l'année	Comparaison avec le fond urbain toulousain
Exposition de longue durée	Valeur limite	OUI	27 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	En moyenne annuelle Station Prat-Long : 13.1 µg/m <sup>3</sup>	>
	Valeur cible	OUI	20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle (à atteindre en 2015)	En moyenne annuelle Station Prat-Long : 13.1 µg/m <sup>3</sup>	>
	Objectif de qualité	NON	10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	En moyenne annuelle Station Prat-Long : 13.1 µg/m <sup>3</sup>	>

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube



		DIOXYDE D'AZOTE			
		Conformité à la réglementation	Valeurs réglementaires	Extrapolation sur l'année	Comparaison avec le fond urbain toulousain
Exposition de longue durée	Valeurs limites pour la protection de la santé	OUI	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>En moyenne annuelle</b> Station Laurencin : 23.5 µg/m <sup>3</sup> Station Prat-Long : 27.2 µg/m <sup>3</sup>	>
		OUI	200 µg/m <sup>3</sup> en centile 99.8 des moyennes horaires (soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile)	<b>Nombre d'heures de dépassement de 200 µg/m<sup>3</sup></b> Station Laurencin : 0 heures Station Prat-Long : 0 heures	=

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube



		MÉTAUX				
		Conformité à la réglementation	Valeurs réglementaires	Période	Comparaison avec le fond urbain toulousain	
Exposition de longue durée	PLOMB	Valeur limite	OUI	500 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 2.66 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 2.58 ng/m <sup>3</sup>	=
		Objectif de qualité	OUI	250 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 2.66 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 2.58 ng/m <sup>3</sup>	=
	ARSENIC	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	6 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 0.15 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 0.18 ng/m <sup>3</sup>	=
	CADMIUM	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	5 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 0.06 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 0.07 ng/m <sup>3</sup>	=
	NICKEL	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	20 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 0.53 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 0.51 ng/m <sup>3</sup>	=

ng/m<sup>3</sup> : nanogramme par mètre cube

			Conformité aux valeurs de référence	Valeurs guides OMS	Période	Comparaison avec le fond urbain toulousain
Exposition de longue durée	MANGANÈSE	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	150 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 2.88 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 2.32 ng/m <sup>3</sup>	=
	MERCURE	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	1000 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : <0.002 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : <0.002 ng/m <sup>3</sup>	=
Exposition de courte durée	VANADIUM	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	1000 ng/m <sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 0.71 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 0.89 ng/m <sup>3</sup>	=

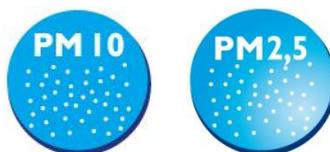
ng/m<sup>3</sup> : nanogramme par mètre cube

## Dans les retombées de poussières

			MÉTAUX			
			Conformité aux valeurs de référence	Valeurs de référence	Période	Comparaison avec le fond urbain toulousain
Exposition de longue durée	Retombées totales	Valeurs de référence TA-Luft	OUI	350 mg/m <sup>2</sup> .jour	<b>Deux mois de prélèvements</b> Station Prat-Long : 60 mg/m <sup>2</sup> .jour Station Laurencin : 57 mg/m <sup>2</sup> .jour	=
	ARSENIC	Valeurs de référence TA-Luft	OUI	4 µg/m <sup>2</sup> .jour	<b>Deux mois de prélèvements</b> Station Prat-Long : 0.5 µg/m <sup>2</sup> .jour Station Laurencin : 0.5 µg/m <sup>2</sup> .jour	=
	CADMIUM	Valeurs de référence TA-Luft	OUI	2 µg/m <sup>2</sup> .jour	<b>Deux mois de prélèvements</b> Station Prat-Long : 0.1 µg/m <sup>2</sup> .jour Station Laurencin : 0.4 µg/m <sup>2</sup> .jour	=
	NICKEL	Valeurs de référence TA-Luft	OUI	15 µg/m <sup>2</sup> .jour	<b>Deux mois de prélèvements</b> Station Prat-Long : 1.4 µg/m <sup>2</sup> .jour Station Laurencin : 1.8 µg/m <sup>2</sup> .jour	=
	PLOMB	Valeurs de référence TA-Luft	OUI	100 µg/m <sup>2</sup> .jour	<b>Deux mois de prélèvements</b> Station Prat-Long : 8 µg/m <sup>2</sup> .jour Station Laurencin : 23 µg/m <sup>2</sup> .jour	=

DIOXINES ET FURANES				
	Conformité aux valeurs de référence	Valeur de référence	Période	Comparaison avec le fond urbain toulousain
<b>Valeurs de référence Air Rhone-Alpes</b>	<b>OUI</b>	40 pg/m <sup>2</sup> /jour en moyenne sur deux mois (I-TEQ <sub>OMS</sub> <sup>1</sup> )	<b>Echantillonnage sur 2 mois (I-TEQ<sub>OMS</sub><sup>1</sup>)</b> Station Prat-Long : 12 février au 9 avril: 2.2 pg/m <sup>2</sup> /jour	<b>=</b>
	<b>OUI</b>	10 pg/m <sup>2</sup> /jour en moyenne sur un an (I-TEQ <sub>OMS</sub> <sup>1</sup> )	<b>Echantillonnage sur 2 mois (I-TEQ<sub>OMS</sub><sup>1</sup>)</b> Station Prat-Long : 12 février au 9 avril: 2.2 pg/m <sup>2</sup> /jour	<b>=</b>





## ANNEXE I : RÉSULTATS DES MESURES DE PARTICULES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS

### LES FAITS MARQUANTS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

- Respect des réglementations fixées sur l'année pour les particules de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$ . Les niveaux de particules de diamètre inférieur à 10 microns aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous sont du même ordre de grandeur ou légèrement supérieurs à ceux mesurés pour les stations urbaines toulousaines. Le site rue Marie Laurencin paraît légèrement plus exposé que le site Prat-Long.
- Non respect de l'objectif de qualité pour les particules de diamètre inférieur à 2,5 microns. Les niveaux de particules de diamètre inférieur à 2,5 microns évalués sur l'année respectent en revanche la valeur cible à atteindre en 2015. Les concentrations en particules de diamètre inférieur à 2,5 microns sont supérieures à celles mesurées par la station urbaine toulousaine.
- Pas d'influence visible de la proximité du périphérique et de voies de circulation très fréquentées dans la zone sur les niveaux de particules de diamètre inférieur à 10 et à 2,5 microns. Les concentrations les plus élevées en particules PM10 sont sans doute dues à l'activité sur les zones industrielles situées au sud et à l'est (zone Fondeyre).
- pour les particules PM2,5, le site Prat-Long enregistre en période hivernale des concentrations légèrement supérieures au site urbain toulousain quelle que soit la direction du vent. Le mode de chauffage utilisé dans le quartier peut être à l'origine de ces niveaux plus forts en période hivernale.

## LES PARTICULES : SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT

### SOURCES

Les particules peuvent être d'origine naturelle (embruns océaniques, éruption volcaniques, feux de forêt, érosion éolienne des sols, pollens ...) ou anthropique (liées à l'activité humaine). Dans ce cas, elles sont issues majoritairement de la combustion incomplète des combustibles fossiles (sidérurgie, cimenteries, incinération de déchets, manutention de produits pondéreux, minerais et matériaux, circulation automobile, centrale thermique ...).

Une partie d'entre elles, les particules secondaires, se forme dans l'air par réaction chimique à partir de polluants précurseurs comme les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac et les COV. On distingue les particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM10), à 2,5 microns (PM2.5) et à 1 micron (PM1).

### EFFETS SUR LA SANTE

**Plus une particule est fine, plus sa toxicité potentielle est élevée.**

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus fines pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire où elles peuvent provoquer une inflammation et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules ultra fines sont suspectées de provoquer également des effets cardio-vasculaires. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes : c'est

notamment le cas de certaines particules émises par les moteurs diesel qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Une corrélation a été établie entre les niveaux élevés de PM10 et l'augmentation des admissions dans les hôpitaux et des décès, liés à des pathologies respiratoires et cardiovasculaires.

Ces particules sont quantifiées en masse mais leur nombre peut varier fortement en fonction de leur taille.

### EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les effets de salissures des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

PM = Particulate Matter (matière particulaire)

## Particules de diamètre inférieur à 10 µm : Réglementations respectées aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous

La campagne de mesures 2014 couvre 10% de l'année. Chaque période de mesures ayant ses spécificités, les concentrations moyennes annuelles 2014 des sites "Prat-Long" et "Laurencin" ont fait l'objet d'une estimation statistique. Cette adaptation a été calculée en recherchant la meilleure corrélation entre les

concentrations mesurées sur les deux sites de surveillance de l'usine de traitement des boues de Ginestous et des variables explicatives telles que les concentrations mesurées par les stations fixes toulousaines ou des paramètres météorologiques.

PARTICULES DE DIAMETRE INFÉRIEUR A 10 µm			
			
	Conformité à la réglementation	Valeurs réglementaires	Adaptation statistique sur l'année 2014
Exposition de longue durée	Valeurs limites	OUI 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	En moyenne annuelle Station Laurencin : 22.1 µg/m <sup>3</sup> Station Prat-Long : 17.1 µg/m <sup>3</sup>
		OUI 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	Nombre de jours de dépassement de 50 µg/m <sup>3</sup> Station Laurencin : 4 jours Station Prat-Long : 3 jours
	Objectif de qualité	OUI 30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	En moyenne annuelle Station Laurencin : 22.1 µg/m <sup>3</sup> Station Prat-Long : 17.1 µg/m <sup>3</sup>

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

## Particules PM10 : des concentrations du même ordre de grandeur que celles rencontrées par les stations urbaines toulousaines

Les concentrations moyennes annuelles estimées par adaptation statistique aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous sont du même ordre de grandeur ou légèrement supérieures à celles rencontrées par les stations urbaines implantées sur l'agglomération toulousaine.

Le site rue Marie Laurencin paraît légèrement plus exposé que le site Prat-Long. Les nombre de moyennes journalières supérieures à 50 µg/m<sup>3</sup> et le maximum journalier sont, sur ce site, légèrement supérieurs.

PARTICULES DE DIAMETRE INFÉRIEUR A 10 µm			
stations	Objectif de qualité et Valeur limite	Valeur limite	Valeur maximale des moyennes journalières estimée sur l'année (en µg/m <sup>3</sup> )
	Moyenne estimée sur l'année (en µg/m <sup>3</sup> )	Nombre de moyennes journalières > 50 µg/m <sup>3</sup> estimé sur l'année	
Toulouse - Prat Long	17.1	4	59.9
Toulouse - Laurencin	22.1	3	59.9
Aéroport Toulouse Blagnac station coté pistes	17.9	2	54.9
Agglomération toulousaine moyenne stations urbaines	18.2	3	58.7
Agglomération toulousaine Station trafic périphérique	32.4	21	69.2

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

## Particules PM10 : les stations de surveillance de la qualité de l'air aux abords de l'usine d'incinération des boues touchées par les épisodes de pollution de l'agglomération toulousaine

Sur la Haute Garonne, l'arrêté préfectoral du 12 octobre 2012 instaure les modalités de déclenchement des procédures d'information et d'alerte sur prévision de dépassement, ou sur constat pour 3 polluants :

- l'ozone (O<sub>3</sub>),
- le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)
- les particules PM10.

Il définit également 3 zones d'application : le nord du département Haute-Garonne, la zone du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de l'agglomération toulousaine (109 communes dont Toulouse), le sud du département Haute-Garonne.

En 2014, l'agglomération toulousaine a été concernée par 3 déclenchements de procédure d'information pour les particules de diamètre inférieur à 10µm.

Les campagnes de mesures aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous sont déroulées en dehors de ces épisodes de pollution.

Toutefois, la modélisation nous a permis d'estimer les niveaux de concentration qui auraient été analysés sur la zone lors des épisodes de pollution.

Au cours de ces journées, des niveaux élevés, comparables à ceux mesurés par les stations fixes de l'agglomération toulousaine, de particules de diamètre inférieur à 10 µm auraient également été mesurés sur les stations "Laurencin" et "Prat-Long".

Les abords de l'usine d'incinération des boues sont ainsi impactés par les épisodes de pollution aux particules qui touchent l'agglomération toulousaine.

On note que le site Marie Laurencin exposé à une source locale de particules serait soumis à des niveaux de particules plus élevés que le site ponctuel Prat Long mais aussi les stations fixes toulousaines.

Jour du déclenchement de la procédure d'information	Concentration moyennesur 24 heures maximale (en µg/m <sup>3</sup> )		
	stations urbaines de l'agglomération toulousaine	Réseau de surveillance de l'usine d'incinération des boues de Ginestous (moyenne modélisée)	
		Laurencin	Prat-Long
12 mars	50.0	55.3	43.1-
16 mars	65.0	73.2	58.7
18 mars	50.2	55.1	39.0
15 décembre	54.1	54.9	41.3
24 décembre	50.5	66.6	47.7

## ParticulesPM10 : Des niveaux plus élevés pour le site "Laurencin"

Avec des concentrations quart-horaires comprises entre 12 et 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en fonction de la direction des vents, la station "Prat-Long" enregistre des niveaux de concentration en PM10 légèrement plus faibles que ceux relevés par la station "Laurencin" dont les concentrations varient entre 8 et 23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Station rue Marie Laurencin

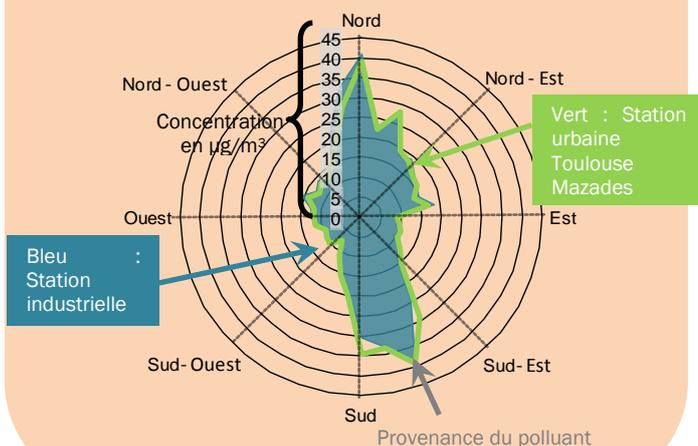
Les niveaux de particules PM10 rencontrés sont plus élevés que ceux relevés pour la station urbaine Mazades (tracée en vert) pour les vents d'Est à Sud. Les émissions routières ne semblent pas impacter les niveaux de particules sur la station Prat-Long, par vent de nord-ouest, les particules rencontrées rue Marie Laurencin sont probablement essentiellement dues à l'activité sur la zone industrielle située au sud qui regroupe plusieurs entreprises dont une entreprise de récupération et de traitement des déchets industriels (Travaux publics, terrassements, bâtiment, démolition en tout genre, concassage et matériaux de recyclage, récupération DIB bâtiment) et la pépinière de Ginestous. Ces entreprises engendrent un flux de camions non négligeable.



### Construction des roses de pollution

La rose des pollutions illustre l'influence du vent sur les niveaux de pollution. Elle indique ainsi les directions de vents associées aux concentrations en polluants mesurées. Chaque secteur de vent pointe en direction des zones géographiques à l'origine des concentrations quart-horaires relevées. Pour les vitesses de vents les plus faibles, inférieures à 1 m/s, les directions mesurées par la girouette sont considérées comme non représentatives. Les vents inférieurs à 1 m/s ne sont donc pas pris en compte.

### Lecture de la rose de pollution



### Station rue Prat Long

En comparaison de la rose des pollutions obtenue pour la station urbaine Mazades (tracée en vert), le site «Prat-Long» enregistre des niveaux de concentrations similaires ou légèrement inférieurs quelle que soit la direction du vent. Le périphérique, tout proche, n'induit pas de niveaux de concentration en PM10 plus élevés.

## Particules PM10 : Des concentrations en baisse

Depuis le début de la surveillance de la qualité de l'air autour de l'usine d'incinération des boues de Ginestous, les concentrations en particules PM10 rencontrées dans la zone sont légèrement plus élevées que celles mesurées par les stations urbaines de l'agglomération toulousaine.

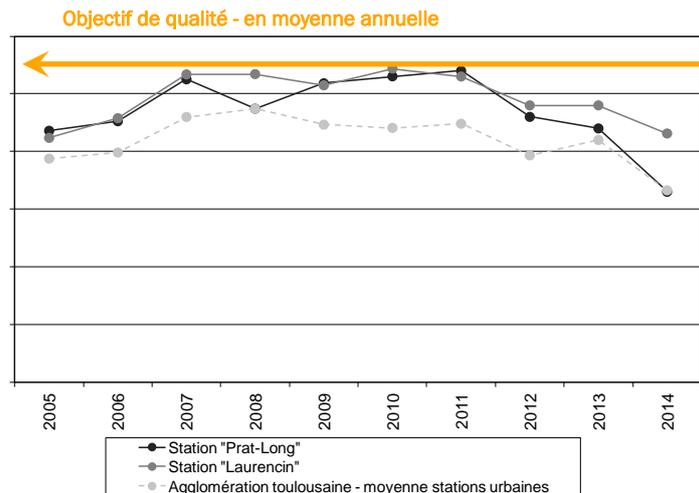
Pour la campagne 2014, les concentrations en PM10 mesurées sur l'agglomération toulousaine diminuent. Cette tendance est également observée dans des proportions quasi similaires pour la station de surveillance "Prat-Long". Les niveaux mesurés pour cette station sont du même ordre de grandeur que les niveaux mesurés en moyenne par les stations urbaines de l'agglomération toulousaine.

Les niveaux rencontrés pour la station "Laurencin" diminuent également mais dans une proportion moindre.

Les niveaux mesurés pour cette station sont plus élevés que ceux relevés en moyenne par les stations urbaines de l'agglomération toulousaine.

## Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm : Objectif de qualité dépassé sur l'année

La campagne de mesures 2014 couvre 10% de l'année. Chaque période de mesures ayant ses spécificités, les concentrations moyennes annuelles 2014 des sites "Prat-Long" et "Laurencin" ont fait l'objet d'une estimation statistique. Cette adaptation a été calculée en recherchant la meilleure corrélation entre les



Graph 1 : Évolution des concentrations en PM10 en moyenne sur les deux campagnes de l'année pour les stations de surveillance de l'usine d'incinération de Ginestous et les stations urbaines de l'agglomération toulousaine.

concentrations mesurées sur les deux sites de surveillance de l'usine de traitement des boues de Ginestous et des variables explicatives telles que les concentrations mesurées par les stations fixes toulousaines ou des paramètres météorologiques.

		PARTICULES DE DIAMETRE INFERIEUR A 2,5 µm		
		Conformité à la réglementation	Valeurs réglementaires	Adaptation statistique sur l'année 2014
Exposition de longue durée	Valeur limite	OUI	26 µg/m³ en moyenne annuelle	En moyenne annuelle Station Prat-Long : 13.1 µg/m³
	Valeur cible	OUI	20 µg/m³ en moyenne annuelle (à atteindre en 2015)	En moyenne annuelle Station Prat-Long : 13.1 µg/m³
	Objectif de qualité	NON	10 µg/m³ en moyenne annuelle	En moyenne annuelle Station Prat-Long : 13.1 µg/m³

µg/m³ : microgramme par mètre cube

## Particules PM2,5 : Des concentrations du même ordre de grandeur que celles rencontrées par les stations urbaines toulousaines

Les concentrations annuelles en particules PM2,5, évaluées statistiquement, sont supérieures à celles relevées par la station urbaine de l'agglomération toulousaine.

stations	Objectif de qualité Valeur cible et valeur limite
	Moyenne estimée sur l'année (en µg/m³)
Toulouse - Prat Long	13.1
Agglomération toulousaine moyenne stations urbaines	10.6

µg/m³ : microgramme par mètre cube

## Particules PM<sub>2,5</sub> : Pas d'influence du trafic routier sur les concentrations

Les concentrations en PM<sub>2,5</sub> varient d'un facteur 2 en fonction de la direction du vent. La concentration minimale de 8 µg/m<sup>3</sup> est enregistrée par vents de secteur Est tandis que les concentrations les plus élevées de l'ordre de 15 µg/m<sup>3</sup> sont enregistrées par vents de secteur Sud-Est.



### Station rue Prat Long

En comparaison de la rose des pollutions obtenue pour la station urbaine Berthelot (tracée en vert), le site "Prat-Long" enregistre des niveaux de concentrations légèrement supérieurs quelle que soit la direction du vent.

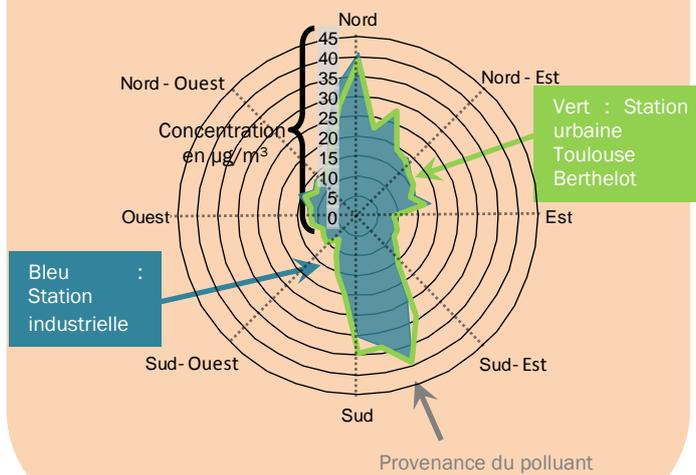
Cette tendance n'avait pas été observée pendant la période printanière. En effet, au printemps, les niveaux relevés à Prat Long étaient similaires à ceux relevés dans Toulouse. Le mode de chauffage utilisé dans le quartier peut être à l'origine de ces niveaux plus forts en période hivernale.

Le périphérique, tout proche, n'induit pas, quant à lui, de niveaux de concentration en PM<sub>2,5</sub> plus élevés.

### Construction des roses de pollution

La rose des pollutions illustre l'influence du vent sur les niveaux de pollution. Elle indique ainsi les directions de vents associées aux concentrations en polluants mesurées. Chaque secteur de vent pointe en direction des zones géographiques à l'origine des concentrations quart-horaires relevées. Pour les vitesses de vents les plus faibles, inférieures à 1 m/s, les directions mesurées par la girouette sont considérées comme non représentatives. Les vents inférieurs à 1 m/s ne sont donc pas pris en compte.

### Lecture de la rose de pollution



## Particules PM2,5 : Pas d'influence visible de la proximité du périphérique sur les niveaux rencontrés

La proportion de particules inférieures à 2,5 microns dans les mesures des PM10 représentée par le ratio PM2,5/PM10 a été calculée à partir des données horaires sur l'année 2014. La part des plus fines particules est de 60% en moyenne sur les stations urbaines toulousaines. Ce ratio est plus important pour

la station "Prat-Long" (77%). Il apparait, grâce à la rose des pollutions, qu'il y a tout autour de ce site des sources de particules fines PM2,5. L'usage de mode de chauffage au bois dans ce quartier majoritairement pavillonnaire pourrait être à l'origine de ce ratio plus élevé.

## Particules PM2,5 : Des concentrations en baisse

La surveillance des particules PM2,5 a débuté en 2012. Entre 2012 et 2013, les concentrations annuelles en particules PM2,5, estimées statistiquement, rencontrées aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous ont été stables et similaires à celles mesurées par les stations urbaines de l'agglomération toulousaine. En 2014, les concentrations en particules PM2,5 évoluent de façon similaire à celles des particules PM10 ; elles diminuent sur l'ensemble de l'agglomération toulousaine ainsi que sur le site "Prat-Long".

	Moyenne estimée sur l'année (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	2012	2013	2014
Toulouse - Prat Long	15	15	13
Agglomération toulousaine moyenne stations urbaines	15	14	11

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  : microgramme par mètre cube



## ANNEXE II : RÉSULTATS DES MESURES DE DIOXYDE D'AZOTE DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS

### LES FAITS MARQUANTS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

- Respect des valeurs limites pour la protection de la santé humaine ainsi que de l'objectif de qualité pour les deux stations implantées aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous.
- Influence du périphérique toulousain et du boulevard d'Elche sur les concentrations de dioxyde d'azote mesurées par la station "Prat-Long".
- Influence du périphérique toulousain de l'A621 et de la zone d'activité sur les concentrations de dioxyde d'azote mesurées par la station "Laurencin".

## LE DIOXYDE D'AZOTE: SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT

### SOURCES

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sont émis lors des phénomènes de combustion. Le dioxyde d'azote est un polluant secondaire issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont les véhicules (près de 60%) et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...).

Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence. Néanmoins, l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'âge moyen des véhicules et de l'augmentation forte du trafic automobile. Des études montrent qu'une fois sur 2 les européens prennent leur voiture pour faire moins de 3 km, une fois sur 4 pour faire moins de 1 km et une fois sur 8 pour faire moins de 500m ; or le pot catalytique n'a une action sur les émissions qu'à partir de 10 km.

### EFFETS SUR LA SANTE

Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Dès que sa concentration atteint 200 µg/m<sup>3</sup>, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

### EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les oxydes d'azote participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

## Dioxyde d'azote: réglementations respectées sur l'année 2014

La campagne de mesures 2014 couvre 10% de l'année. Chaque période de mesures ayant ses spécificités, les concentrations moyennes annuelles 2014 des sites "Prat-Long" et "Laurencin" ont fait l'objet d'une estimation statistique. Cette adaptation a été calculée en recherchant la meilleure corrélation entre les

concentrations mesurées sur les deux sites de surveillance de l'usine de traitement des boues de Ginestous et des variables explicatives telles que les concentrations mesurées par les stations fixes toulousaines ou des paramètres météorologiques.

		DIOXYDE D'AZOTE		
		Conformité à la réglementation	Valeurs réglementaires	Extrapolation sur l'année
Exposition de longue durée	Valeurs limites pour la protection de la santé	OUI	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	En moyenne annuelle Station Laurencin : 23.5 µg/m <sup>3</sup> Station Prat-Long : 27.2 µg/m <sup>3</sup>
		OUI	200 µg/m <sup>3</sup> en centile 99.8 des moyennes horaires (soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile)	Nombre d'heures de dépassement de 200 µg/m <sup>3</sup> Station Laurencin : 0 Station Prat-Long : 0

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

## NO<sub>2</sub> : Niveaux légèrement supérieurs aux stations urbaines toulousaines

Les concentrations en dioxyde d'azote obtenues par le site "Laurencin" (23.5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle estimée) sont du même ordre de grandeur que celles mesurées par la station de proximité trafic de l'aéroport Toulouse Blagnac.

En revanche, les niveaux de dioxyde d'azote rencontrés par le site "Prat-Long" (27.2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne) sont

supérieurs à ceux mesurés en moyenne par les stations urbaines et par la station de proximité trafic de l'aéroport Toulouse Blagnac. Pour les deux sites de mesures, elles sont très inférieures à celles rencontrées en proximité routière dans l'agglomération toulousaine.

DIOXYDE D'AZOTE			
stations	Valeur limite	Valeur limite	Maximum horaire estimé sur l'année (en µg/m <sup>3</sup> )
	Moyenne estimée sur l'année (en µg/m <sup>3</sup> )	Nombre d'heures > 200 µg/m <sup>3</sup> estimé sur l'année	
Toulouse - Prat Long	27.2	0	161.0
Toulouse - Laurencin	23.5	0	126.7

Aéroport Toulouse Blagnac station coté pistes	16.8	0	159.8
Aéroport Toulouse Blagnac station coté parcs de stationnement	22.9	0	175.9
Agglomération toulousaine moyenne stations urbaines	20.7	0	151.2
Agglomération toulousaine Station trafic centre ville	50.8	0	167.4
Agglomération toulousaine Station trafic périphérique	73.5	8	213.0

µg/m<sup>3</sup> : microgramme par mètre cube

## NO<sub>2</sub> : principalement issu du trafic routier

Pour les deux sites de mesures, les concentrations en dioxyde d'azote sont assez variables en fonction de la direction du vent. Pour le site "Prat-Long", les concentrations varient ainsi entre 7 et 18 µg/m<sup>3</sup>, tandis que pour le site "Laurencin", elles varient entre 8 et 23 µg/m<sup>3</sup>.

### Station rue Marie Laurencin

Les concentrations en dioxyde d'azote relevées sont plus élevées que celles observées par la station "Mazades" pour la quasi-totalité des directions de vents indiquant un grand nombre de sources de dioxyde d'azote autour de cette station :

- à l'est se situe le périphérique toulousain
- au Sud, l'A621 mais également la zone industrielle regroupant quelques entreprises qui peuvent être émettrices de dioxyde d'azote.

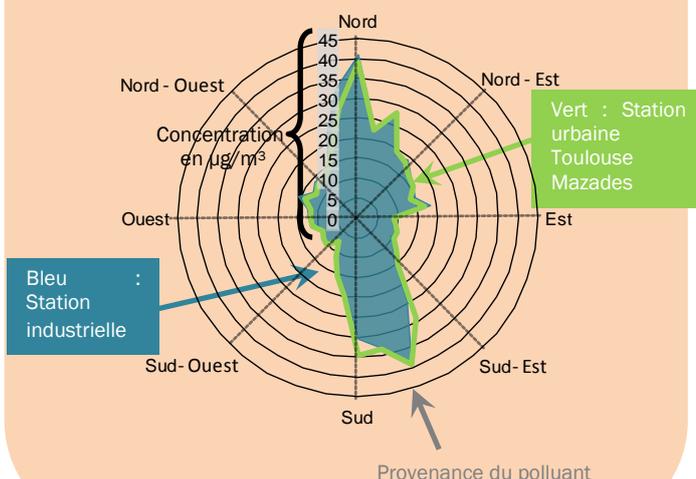
Par vents de Nord-Ouest et de Nord, les concentrations rencontrées sont plus faibles que celles obtenues pour la station urbaine "Mazades". Elles sont quasi-nulles, il n'y a pas ou peu de sources de dioxyde d'azote dans ces directions.



### Construction des roses de pollution

La rose des pollutions illustre l'influence du vent sur les niveaux de pollution. Elle indique ainsi les directions de vents associées aux concentrations en polluants mesurées. Chaque secteur de vent pointe en direction des zones géographiques à l'origine des concentrations quart-horaires relevées. Pour les vitesses de vents les plus faibles, inférieures à 1 m/s, les directions mesurées par la girouette sont considérées comme non représentatives. Les vents inférieurs à 1 m/s ne sont donc pas pris en compte.

### Lecture de la rose de pollution



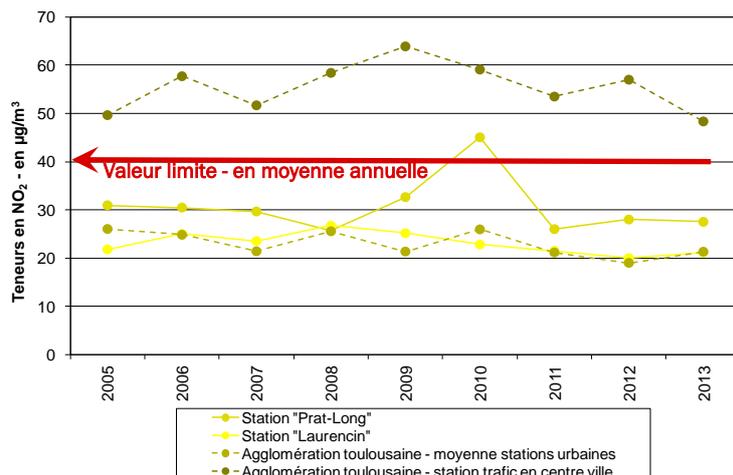
### Station rue Prat Long

En comparaison de la rose des pollutions obtenue pour la station urbaine Mazades (tracée en vert), le site enregistre des niveaux de concentrations similaires ou légèrement supérieurs pour la quasi-totalité des directions de vents. Les vents d'Ouest (du Nord-Ouest et Sud-Ouest), rabattant les masses d'air en provenance du périphérique, et les vents du sud en provenance de l'avenue d'Elche induisent des niveaux de concentration en NO<sub>2</sub> plus élevés.

## NO<sub>2</sub> : des niveaux légèrement plus élevés sur "Prat-Long"

Depuis le début des mesures en 2005, les concentrations en dioxyde d'azote mesurées à "Prat-Long" (en moyenne sur les deux campagnes de mesures), sont supérieures à celles rencontrées à "Laurencin" et à la moyenne des stations urbaines toulousaines. Hors période 2008 à 2009, l'écart entre les concentrations rencontrées sur "Prat-Long" et celles mesurées par les stations urbaines toulousaines est homogène. La rose de pollution met en évidence l'impact du trafic sur le périphérique et les voies principales alentour sur les niveaux de NO<sub>2</sub> de ce site.

La station "Laurencin", quant à elle, enregistre des niveaux de NO<sub>2</sub> similaires à ceux rencontrés par les stations urbaines toulousaines.



Graphe 2 : Évolution des concentrations en NO<sub>2</sub> en moyenne sur les deux campagnes de l'année pour les stations de surveillance de l'usine d'incinération de Ginestous et les stations urbaines et trafic de l'agglomération toulousaine.





## ANNEXE IV : RÉSULTATS DES MESURES DE MÉTAUX DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS

### LES FAITS MARQUANTS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

- Les concentrations rencontrées sont très inférieures aux seuils réglementaires et aux valeurs cibles fixées par l'OMS.
- Les niveaux rencontrés sont du même ordre de grandeur que le niveau de fond du centre ville.

## LES METAUX: SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT

### SOURCES

Les métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, des pétroles, des ordures ménagères et de certains procédés industriels particuliers. Ils se

retrouvent généralement dans la phase des particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux).

### EFFETS SUR LA SANTE

Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ou autres.

- **L'arsenic (As)** : les principales atteintes d'une exposition chronique sont cutanées. des effets neurologiques, hématologiques ainsi que des atteintes du système cardio-vasculaire sont également signalés. les poussières arsenicales entraînent une irritation des voies aériennes supérieures. l'arsenic et ses dérivés inorganiques sont des cancérigènes pulmonaires.
- **Le cadmium (Cd)** : une exposition chronique induit des néphrologies (maladies des reins) pouvant évoluer vers une insuffisance rénale. L'effet irritant observé dans certains cas d'exposition par inhalation est responsable de rhinites, pertes d'odorat, broncho-pneumopathies chroniques. Sur la base de données expérimentales, le cadmium est considéré comme un agent cancérigène, notamment pulmonaire.
- **Le manganèse (Mn)** : d'une façon générale, les intoxications chroniques au manganèse sont provoquées par l'inhalation prolongées de quantités importantes de poussières ou de fumées d'oxydes. les signes toxiques apparaissent après plusieurs mois ou années d'exposition. les troubles provoqués sont essentiellement nerveux et respiratoire.
- **Le mercure (Hg)** : en cas d'exposition chronique aux vapeurs de mercure, le système nerveux central est l'organe cible (tremblements, troubles de la personnalité et des performances psychomotrices, encéphalopathie) ainsi que le système nerveux périphérique. le rein est l'organe critique d'exposition au mercure.
- **Le nickel (Ni)** : une exposition au nickel peut induire des bronchites chroniques ou des perturbations du système respiratoire. plusieurs études montrent une augmentation du risque de cancer du poumon et des fosses nasales chez des personnes exposées. Le nickel est classé dans le groupe 2B des agents peut-être cancérigènes pour l'homme par le centre international de recherche sur le cancer.
- **Le plomb (Pb)** : à fortes doses, le plomb provoque des troubles neurologiques, hématologiques et rénaux et peut entraîner chez l'enfant des troubles du développement cérébral avec des perturbations psychologiques et des difficultés d'apprentissage scolaire.
- **Le vanadium (V)** : le vanadium est essentiellement un irritant pulmonaire et oculaire. il peut également provoquer des troubles digestifs. l'exposition répétée aux dérivés du vanadium peut être responsable de rhinite, de pharyngite, de laryngite, de bronchite chronique, d'irritation cutanée. le centre international de recherche sur le cancer considère que le pentoxyde de vanadium est possiblement cancérigène pour l'homme (2B).

### EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les métaux toxiques contaminent les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et perturbent les équilibres et mécanismes biologiques.

Certains lichens ou mousses sont couramment utilisés pour surveiller les métaux dans l'environnement et servent de "bio-indicateurs".

## Les métaux : des niveaux très inférieurs aux réglementations:



			MÉTAUX		
			Conformité à la réglementation	Valeurs réglementaires	Période
Exposition de longue durée	PLOMB	Valeur limite	OUI	500 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 2.66 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 2.58 ng/m <sup>3</sup>
		Objectif de qualité	OUI	250 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 2.66 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 2.58 ng/m <sup>3</sup>
	ARSENIC	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	6 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 0.15 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 0.18 ng/m <sup>3</sup>
	CADMIUM	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	5 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 0.06 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 0.07 ng/m <sup>3</sup>
	NICKEL	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	20 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 0.53 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 0.51 ng/m <sup>3</sup>

ng/m<sup>3</sup> : nanogramme par mètre cube

## Les métaux : des niveaux très inférieurs aux valeurs de référence:

			Conformité aux valeurs de référence	Valeurs guides OMS	Période
Exposition de longue durée	MANGANÈSE	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	150 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 2.88 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 2.32 ng/m <sup>3</sup>
	MERCURE	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	1000 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : <0.002 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : <0.002 ng/m <sup>3</sup>
Exposition de courte durée	VANADIUM	Valeur cible pour la protection de la santé	OUI	1000 ng/m <sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures	<b>Moyenne sur les deux périodes de mesures</b> Station Laurencin : 0.71 ng/m <sup>3</sup> <b>Moyenne sur la période automnale</b> Station Prat-Long : 0.89 ng/m <sup>3</sup>

ng/m<sup>3</sup> : nanogramme par mètre cube

## Les métaux : des concentrations similaires à celles mesurées dans le centre ville de Toulouse

Les concentrations en métaux relevées aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous sont du

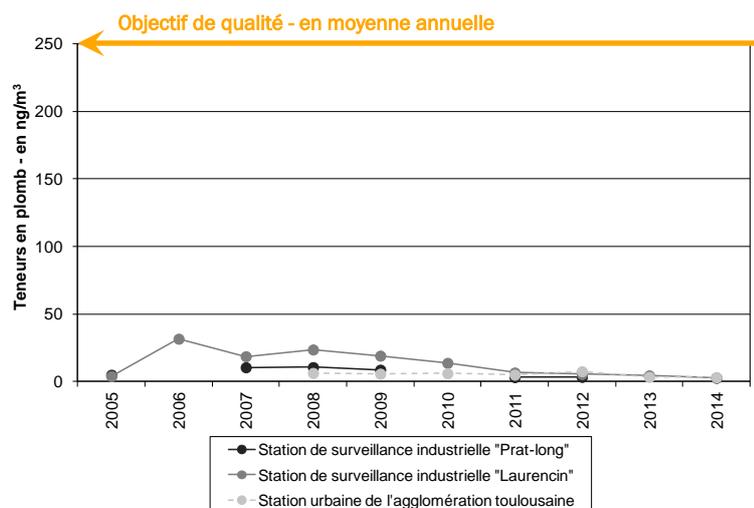
même ordre de grandeur que celles relevées dans le centre ville de Toulouse.

MÉTAUX - moyenne par période- campagne 2014 - en ng/m <sup>3</sup>									
stations	Prat-Long			Laurencin			Toulouse - Berthelot		
	Printemps	Automne	Moyenne 2 périodes	Printemps	Automne	Moyenne 2 périodes	Printemps	Automne	Moyenne 2 périodes
Antimoine	0.78	0.18	0.48	0.36	0.06	0.22	<0.30	1.57	<0.86
Arsenic	0.19	0.17	0.18	0.15	0.15	0.15	0.23	0.36	0.28
Cadmium	0.09	0.05	0.07	0.07	0.05	0.06	0.08	<0.08	<0.08
Chrome	0.70	0.73	0.71	0.69	1.02	0.85	7.19	11.32	9.01
Cobalt	0.05	0.07	0.06	0.05	0.10	0.07	<0.30	<0.38	<0.33
Cuivre	7.20	8.06	7.63	7.59	13.62	10.53	6.45	13.76	9.67
Etain	1.06	1.13	1.09	0.62	0.05	0.34	0.36	61.61	27.32
Manganèse	2.48	2.16	2.32	2.16	3.64	2.88	4.10	5.16	4.57
Mercurure	<0.002	<0.001	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.059	<0.024	<0.044
Nickel	0.47	0.56	0.51	0.36	0.70	0.53	1.05	1.83	1.39
Plomb	2.59	2.56	2.58	2.88	2.44	2.66	2.65	3.48	3.01
Sélénium	0.24	0.23	0.23	0.16	0.09	0.13	0.69	0.90	0.78
Tellure	<0.012	<0.004	<0.008	<0.012	<0.004	<0.008	<0.30	<0.11	<0.22
Thallium	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.30	<0.11	<0.22
Vanadium	0.86	0.91	0.89	0.61	0.81	0.71	1.75	2.58	2.11
Zinc	8.39	6.76	7.57	7.39	12.23	9.75	13.21	16.33	14.59

ng/m<sup>3</sup> : nanogramme par mètre cube

## Les métaux : des concentrations stables et faibles en plomb dans l'environnement de l'usine

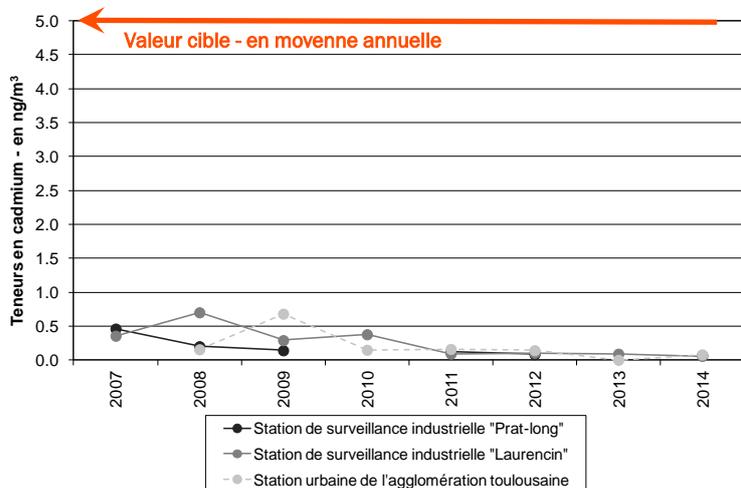
Les concentrations dans l'environnement de l'usine se sont stabilisées autour de 5 ng/m<sup>3</sup> sur les dernières campagnes de mesures. Les niveaux rencontrés sont ainsi similaires à ceux mesurés par la station urbaine toulousaine.



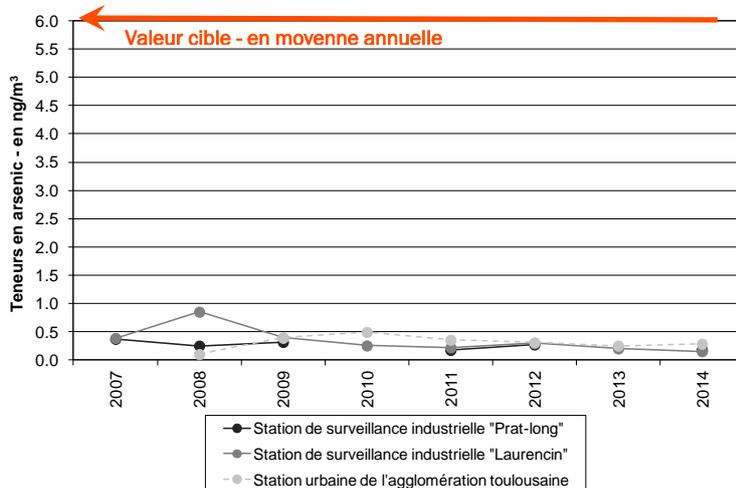
Graph 3 : Évolution des concentrations en plomb en moyenne sur les deux campagnes de l'année pour les stations de surveillance de l'usine d'incinération de Ginestous et une station urbaine de l'agglomération toulousaine.

## Les métaux : le cadmium et l'arsenic présents à l'état de trace dans l'environnement de l'usine

Comme dans le centre ville de Toulouse, les deux stations de suivi en proximité industrielle de l'usine d'incinération des boues de Ginestous n'enregistrent pas de niveaux significatifs de cadmium et d'arsenic.



Graph 4 : Évolution des concentrations en cadmium en moyenne sur les deux campagnes de l'année pour les stations de surveillance de l'usine d'incinération de Ginestous et une station urbaines de l'agglomération toulousaine.



Graph 5 : Évolution des concentrations en arsenic en moyenne sur les deux campagnes de l'année pour les stations de surveillance de l'usine d'incinération de Ginestous et une station urbaines de l'agglomération toulousaine.





## ANNEXE IV : RÉSULTATS DES MESURES DE MÉTAUX DANS LES EAUX DE PLUIES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS

### LES FAITS MARQUANTS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

- Respect des valeurs de référence.
- Des niveaux similaires à ceux rencontrés dans Toulouse

## Suivi des retombées de poussières

Un état des lieux des niveaux de concentration en métaux dans les retombées totales autour de l'usine d'incinération des boues a été réalisé pendant l'hiver 2014 - 2015.

Les retombées atmosphériques sont recueillies à l'aide d'un " collecteur de précipitation » de type jauge d'Owen (Norme NF X43.014).

Les « retombées » représentent la masse de matières naturellement déposées par unité de surface dans un temps déterminé (norme NF X43.001).

Le collecteur de précipitation est un récipient d'une capacité suffisante (22 litres) pour recueillir les précipitations de la période considérée et est muni d'un entonnoir de diamètre connu (29 cm de diamètre). Le dispositif est placé à une hauteur variant entre 1,5 mètres et 3 mètres.

La durée d'exposition du collecteur est de 2 mois. Le récipient est ensuite envoyé en laboratoire pour analyse.

Dans le cadre du réseau de surveillance de l'usine d'incinération des boues de Ginestous, les quatre métaux suivants ont été analysés :

- l'arsenic,
- le cadmium,
- le nickel
- le plomb.

Les retombées sont exprimées en mg/m<sup>2</sup>.jour.



## Réglementation

Il n'existe aucune valeur réglementaire à ce jour en France concernant les concentrations des métaux dans les retombées totales. Les valeurs de référence sont issues de la réglementation en Suisse (OPair) et en Allemagne (TA Luft). Le tableau ci-dessous détail ces

valeurs de référence en moyenne annuelle. Elles correspondent à des valeurs de référence pour la protection de la santé humaine ainsi que des écosystèmes.

	OPAIR	TA Luft
Arsenic	-	4 µg/m <sup>2</sup> .jour
Cadmium	2 µg/m <sup>2</sup> .jour	2 µg/m <sup>2</sup> .jour
Nickel	-	15 µg/m <sup>2</sup> .jour
Plomb	100 µg/m <sup>2</sup> .jour	100 µg/m <sup>2</sup> .jour

## Métaux dans les retombées de poussières : Respect des valeurs de référence



		MÉTAUX		
		Conformité aux valeurs de référence	Valeurs de référence	Période
Exposition de longue durée	Retombées totales	Valeurs de référence TA-Luft	OUI	350 mg/m <sup>2</sup> /jour Deux mois de prélèvements Station Prat-Long : 60 mg/m <sup>2</sup> .jour Station Laurencin : 57 mg/m <sup>2</sup> .jour
	ARSENIC	Valeurs de référence TA-Luft	OUI	4 µg/m <sup>2</sup> .jour Deux mois de prélèvements Station Prat-Long : 0.5 µg/m <sup>2</sup> .jour Station Laurencin : 0.5 µg/m <sup>2</sup> .jour
	CADMIUM	Valeurs de référence TA-Luft	OUI	2 µg/m <sup>2</sup> .jour Deux mois de prélèvements Station Prat-Long : 0.1 µg/m <sup>2</sup> .jour Station Laurencin : 0.4 µg/m <sup>2</sup> .jour
	NICKEL	Valeurs de référence TA-Luft	OUI	15 µg/m <sup>2</sup> .jour Deux mois de prélèvements Station Prat-Long : 1.4 µg/m <sup>2</sup> .jour Station Laurencin : 1.8 µg/m <sup>2</sup> .jour
	PLOMB	Valeurs de référence TA-Luft	OUI	100 µg/m <sup>2</sup> .jour Deux mois de prélèvements Station Prat-Long : 8 µg/m <sup>2</sup> .jour Station Laurencin : 23 µg/m <sup>2</sup> .jour

## Métaux dans les retombées de poussières : Des niveaux du même ordre de grandeur que ceux rencontrés dans Toulouse

Les niveaux mesurés aux abords de l'usine d'incinération de Ginestous sont faibles du même ordre

de grandeur que ceux relevés à la station urbaine toulousaine prise comme référence.



## **ANNEXE V : RÉSULTATS DES MESURES DE DIOXINES ET FURANES DANS L'ENVIRONNEMENT DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS**

## LES FAITS MARQUANTS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

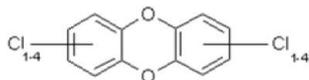
- Les niveaux mesurés aux abords de l'usine d'incinération de Ginestous sont similaires à ceux relevés dans Toulouse.
- Les niveaux de dioxines et furanes mesurés dans les retombées de poussières aux abords de l'usine d'incinération de Ginestous sont 20 fois inférieurs à la valeur de référence d'Air Rhône Alpes fixée sur 2 mois de prélèvement.
- Pas d'impact visible de l'usine d'incinération des boues sur les dioxines et furanes (Les deux sites étudiés présentent un ratio dioxines sur furanes légèrement en faveur des dioxines et un profil de congénère identiques).

## LES DIOXINES ET FURANES: SOURCES ET EFFETS SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT

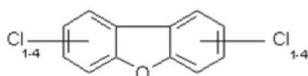
Deux grandes catégories de composés appartenant à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques chlorés (HAPc) sont désignées dans les termes "dioxines et furanes" :

- les polychlorodibenzodioxines (PCDD)
- les polychlorodibenzofuranes (PCDF).

Leur structure moléculaire est très proche : ils sont constitués de deux cycles aromatiques liés par 1 (PCDF) ou 2 (PCDD) pont(s) oxygène. Les dioxines et furanes font partie des polluants organiques persistants (pop).



Polychloro-dibenzo-dioxines (PCDD)



Polychloro-dibenzo-Furanes (PCDF)

### SOURCES

Les PCDD et PCDF sont des composés formés de façon involontaire au cours de la plupart des processus de combustion industriels et naturels, en particulier des procédés faisant intervenir de fortes températures (entre 300 et 600 °c). La formation des dioxines et

### EFFETS SUR LA SANTE

Ces molécules sont très stables chimiquement, peu biodégradables. Elles ne sont détruites qu'à très hautes températures. Peu volatiles, elles sont dispersées dans l'atmosphère sous forme de très fines particules pouvant être transportées sur de longues distances. Peu solubles dans l'eau, elles sont en revanche très solubles dans les graisses. Elles présentent donc un potentiel important d'accumulation dans les sols, les sédiments, les tissus adipeux des animaux et des humains. Elles se concentrent tout le long de la chaîne alimentaire.

En raison de sa stabilité, la demi-vie de la dioxine dans l'organisme est de l'ordre de sept ans.

Une exposition à court terme à des teneurs élevées en dioxine peut être à l'origine de lésions cutanées, chloracné et formation de taches sombres sur la peau par exemple, ainsi qu'une altération de la fonction hépatique.

Une exposition prolongée peut endommager le système immunitaire, perturber le développement du système nerveux, être à la source des troubles du système endocrinien et de la fonction de reproduction.

La dioxine de Seveso est la seule dioxine reconnue cancérigène pour l'homme, d'après le centre

Il existe 210 molécules identifiées. Les dioxines et furanes qui contiennent de 0 à 3 atomes de chlore ne sont pas considérés comme toxiques à l'heure actuelle. Les dioxines et furanes les plus toxiques, au nombre de 17, comportent un minimum de 4 atomes de chlore. Le composé le plus dangereux (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-para-dioxine ou 2,3,7,8-TCDD dite dioxine de Seveso) comporte 4 atomes de chlore en positions 2, 3, 7 et 8 des cycles benzéniques. La toxicité de ces composés diminue lorsque le nombre d'atomes de chlore augmente (à l'exception du 2,3,4,7,8-pentachlorodibenzofurane qui est plus toxique que son congénère le 2,3,7,8-tetrachlorodibenzofurane.

furanes nécessite la présence de chlore lors de la combustion de matière organique. Or le chlore est un élément courant entrant dans la composition de nombreux matériaux et produits, il existe donc une grande source de dioxines et furanes.

international de recherche sur le cancer. Cependant, plusieurs autres dioxines sont reconnues comme étant tératogènes et induisant une foetotoxicité, des baisses de la fertilité, ainsi que des troubles endocriniens.

La toxicité du mélange de ces 17 composés est généralement exprimée par un seul chiffre rapporté au composé le plus toxique la 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxine (ou dioxine Seveso). La toxicité de chaque congénère est définie par un facteur d'équivalent toxique ou I-TEF (International Toxic Equivalency Factor). A la molécule la plus toxique la 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxine est attribué le facteur 1.

Pour un mélange donné, le calcul en équivalent toxique I-TEQ (indice international de toxicité) consiste à multiplier la concentration de chaque congénère par son facteur d'équivalent toxique (TEF) puis à sommer l'ensemble des contributions.

L'I-TEQ<sub>OTAN</sub> est le résultat de la somme des concentrations pondérées des TEF pour 7 congénères de PCDD (sur 75) et de 10 de PCDF (sur 135) proposés par l'OTAN en 1988.

En 1998, dans la nomenclature OMS (I-TEQ<sub>OMS</sub>) les TEF de 3 molécules ont été modifiés au vu des nouvelles données toxicologiques et le calcul a été étendu à 12 PCB assimilés aux dioxines.

## Les dioxines et furanes : mesure par collecte des retombées atmosphériques

Du fait de la présence des dioxines et des furanes mais aussi des métaux lourds dans tous les compartiments de l'environnement, de leur persistance et de leur accumulation le long de la chaîne alimentaire, différents types de mesures peuvent être mis en œuvre pour évaluer les teneurs de ces composés :

- les mesures à l'émissions,
- les mesures dans l'air ambiant,
- les mesures dans les retombées atmosphériques,
- les mesures dans les sols et les sédiments,
- les mesures d'imprégnation.

Entre 2007 et 2011, l'ORAMIP a ainsi réalisé des mesures de dioxines et furanes sous les vents de l'usine d'incinération des boues de Ginestous dans l'air ambiant. Ces prélèvements étaient réalisés pendant la campagne automnale sur une période de 2 à 3 jours. La courte période de prélèvement a ainsi engendré une forte variabilité des résultats selon les années.

Pour 2012, le suivi des dioxines et furanes a été réalisé par mesures dans les retombées totales de particules à l'aide de jauges sur une durée d'un mois. En parallèle, une jauge a été mise en place dans un quartier de Toulouse (Centre culturel des Mazades) afin d'établir un niveau de fond en zone urbaine.

## Les dioxines et furanes : pas de réglementation existante dans les retombées atmosphériques en France

En France, il n'existe à l'heure actuelle aucune valeur de référence nationale pour les dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques, dans la mesure où il est admis que la contamination directe par inhalation est jugée mineure (environ 5%) comparativement à la voie alimentaire et plus particulièrement à l'ingestion de graisse animale (INSERM - expertise collective - dioxines dans l'environnement, Quels risques pour la santé ? Synthèse et recommandations - 2000).

L'association de surveillance de la qualité de l'air de la région Rhône-Alpes (Air Rhône-Alpes) a, quant à elle, établi, en 2010, deux valeurs de référence, l'une fixée sur deux mois, la seconde fixée sur une année de mesures.

La collecte des retombées atmosphérique fait l'objet d'une norme française (afnor nf x43-006). Elle est préconisée pour la mesure des dioxines et furanes autour d'un émetteur industriel, dans un protocole de l'INERIS datant de 2001.

Cet échantillonnage sur un mois n'a cependant permis la détection que de deux dioxines et aucun furane. D'après le document de l'INERIS "méthode de surveillance des retombées des dioxines et furanes autour d'une UIOM", les prélèvements par collecteurs de précipitation peuvent s'échelonner entre 1 et 2 mois.

Compte tenu des résultats de cette première campagne, la durée de prélèvement a donc été portée à deux mois à partir de 2013 afin de réduire le nombre de composés non détectés dans les eaux de pluie. Deux périodes de 2 mois couvrant l'hiver 2014-2015 ont donc été échantillonnées. **Cependant, suite à des vols, seules deux jauges ont pu être analysées (Prat-Long et Mazades période de prélèvement du 12 février au 9 avril 2015).**

La matrice retombées totales représente tout ce qui tombe au sol sous forme particulaire, et qui peut ensuite se retrouver dans la chaîne alimentaire, voie majeure de contamination des dioxines et furanes.

Les mesures dans les retombées réalisées au cours de cette campagne de mesure ne permettent pas d'interprétations sur les effets sanitaires.

Cependant, la réalisation de mesures dans les retombées atmosphériques et l'obtention de données de concentration permet les analyses suivantes :

- La comparaison par rapport à des mesures effectuées sur un autre site dit de fond,
- L'identification potentielle de la source en comparant notamment les profils de congénères pour les dioxines et les furanes avec les mesures à l'émission,
- La constitution d'une base de données sur les niveaux dans les retombées atmosphériques.

## Les dioxines et furanes : respect de la valeur de référence issues de la bibliographie

Ces valeurs représentent des seuils au-delà desquels les niveaux sont susceptibles d'avoir été influencés directement par un évènement (augmentation générale des niveaux de dioxines associée à un pic de particules) ou une source (brûlage de câbles, etc.).

Les niveaux de dioxines/furanes rencontrés sur site "Prat-Long" respecte la valeur de référence fixé sur 2 mois.



DIOXINES ET FURANES		
Conformité aux valeurs de référence	Valeur de référence	Période
Valeurs de référence Air Rhone-Alpes	OUI	40 pg/m <sup>2</sup> /jour en moyenne sur deux mois (I-TEQ <sub>OMS</sub> <sup>1</sup> )  Echantillonnage sur 2 mois (I-TEQ <sub>OMS</sub> <sup>1</sup> ) Station Prat-Long : 12 février au 9 avril: 2.2 pg/m <sup>2</sup> /jour
	OUI	10 pg/m <sup>2</sup> /jour en moyenne sur un an (I-TEQ <sub>OMS</sub> <sup>1</sup> )  Echantillonnage sur 2 mois (I-TEQ <sub>OMS</sub> <sup>1</sup> ) Station Prat-Long : 12 février au 9 avril: 2.2 pg/m <sup>2</sup> /jour

pg/m<sup>2</sup>/jour : picogramme par mètre carré par jour - 1 pg = 10<sup>-12</sup> grammes

<sup>1</sup> : L'équivalent toxique i-TEQ<sub>OMS</sub> a été calculé sans prise en compte des 12 PCB assimilés aux dioxines éventuellement présentes dans le mélange.

## Les dioxines et furanes : des niveaux similaires à ceux rencontrés dans Toulouse

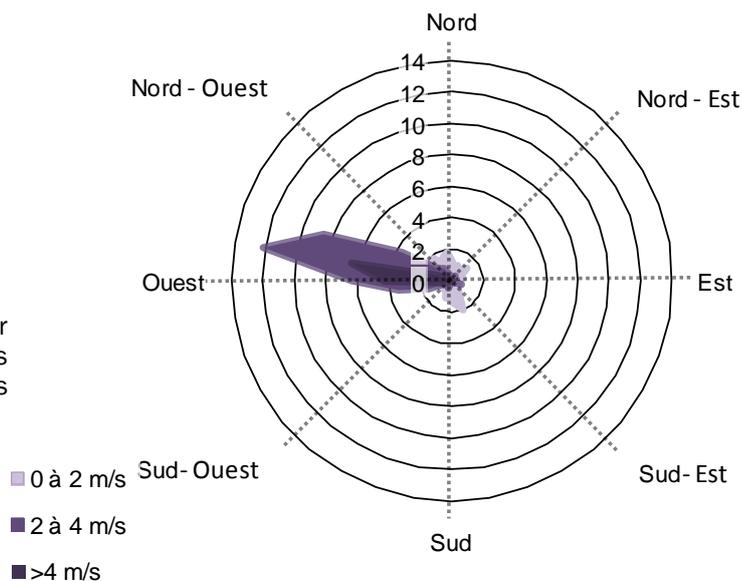
Les concentrations mesurées sur le site de Prat-Long sont similaires à celles relevées à la station toulousaine prise comme référence. L'influence de l'usine d'incinération des boues sur les niveaux de dioxines et furanes à l'est de l'usine dans les retombées atmosphériques n'est pas visible.

stations	DIOXINES ET FURANES (en pg/m <sup>2</sup> /jour I-TEQ <sub>OMS</sub> )
	Février - avril 2015
Toulouse - Prat Long	2.2
Toulouse - Mazades	2.0

pg/m<sup>2</sup>/jour : picogramme par mètre carré par jour

## Les dioxines et furanes Prat-Long sous les vents de l'usine d'incinération des boues pendant le prélèvement

Les deux périodes de mesures, ont été marquées par une forte prédominance de vents d'ouest avec des vents de vitesse modérée comme le montre la rose des vents ci-contre.



Graphe 6 : Rose des vents

Le tableau ci-dessous présente les durées d'exposition du site Prat Long sous les vents de l'usine d'incinération des boues de Ginestous pendant la période d'échantillonnage. Pendant 35% de la période,

le site a été sous l'influence de l'usine d'incinération des boues de Ginestous. Cela n'a eu aucun impact sur les concentrations en dioxines et furanes mesurées (en comparaison de celles rencontrées dans Toulouse).

Site de mesures	Secteur d'exposition / usine d'incinération des boues de Ginestous	Durée d'exposition
Prat-Long	Vents de Nord-Ouest entre 225 et 325 ° de vitesse supérieure à 2 m/s	52%

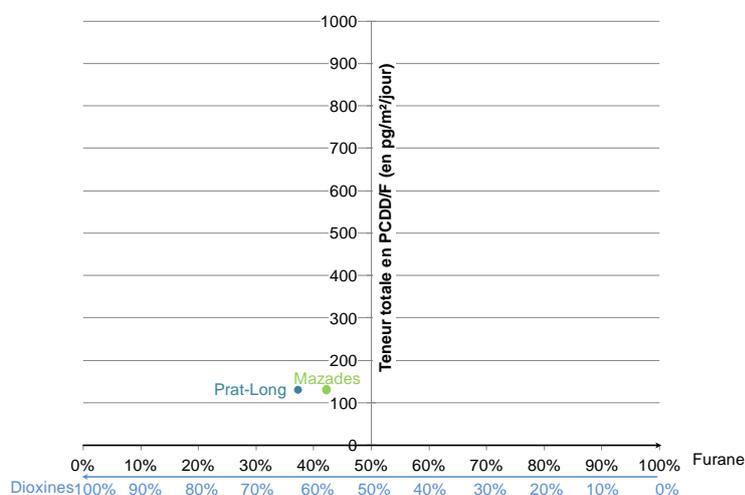
## Les dioxines et furanes : une proportion légèrement plus forte de dioxines

La totalité des dioxines et furanes a été quantifiée (y compris ceux qui ne sont pas considérés comme toxiques). Ils sont identifiés par groupes « homologues » c'est-à-dire en fonction du nombre d'atomes de chlore présent dans la molécule. Ainsi, le groupe homologue TCDD (TétraChloroDibenzoDioxines) désigne toutes les dioxines contenant 4 atomes de chlore, quelle que soit leur position dans la molécule. L'analyse de ces résultats peut apporter des informations sur l'origine des dioxines mesurées. Ainsi, les profils d'émissions issus des usines d'incinérations d'ordures ménagères présentent généralement une forte prédominance de furanes, et une décroissance du groupe TCDF au groupe OCDF.

La figure suivante représente :

- en abscisse, la proportion de la concentration des groupes homologues en dioxines (flèche bleue) ou en furanes (flèche noire) rapportée à la concentration totale,
- en ordonnée, la concentration totale en dioxines/furanes (PCDD/F).

Les résultats moyens de la station fixe Mazades et de la station de surveillance de l'environnement de l'incinérateur de boues de Veolia "Prat-Long" sont homogènes avec une concentration globale faible et un ratio dioxines sur furanes légèrement en faveur des dioxines.



Graphe 7 : proportion des groupes homologues dioxines et furanes par rapport à la concentration totale

## Pas d'impact visible de l'usine d'incinération sur les dioxines et furanes dans l'environnement de l'usine d'incinération de Ginestous

La composition du mélange de dioxines et furanes, c'est-à-dire la concentration de chacun des 17 congénères chlorés en position 2,3,7,8 peut également apporter des informations sur la source des dioxines et furanes.

En effet, chaque type d'activité potentiellement émettrice de dioxines et furanes présente des processus de formation privilégiés, qui dépendent essentiellement des conditions de combustion, elles peuvent donc générer préférentiellement certains composés. Certaines installations industrielles, notamment celles équipées de systèmes de traitement des fumées, peuvent présenter une répartition des différents congénères assez reproductible, on parle alors de profil d'émission.

Ce n'est cependant pas le cas pour toutes les sources, certaines d'entre elles, même industrielles, peuvent générer des profils très variables dans le temps, dépendant notamment du combustible et des conditions de combustion.

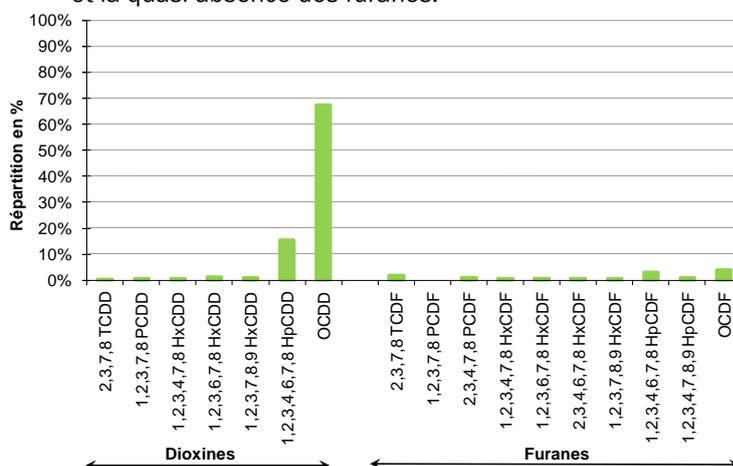
Il est donc difficile de parler de "signature" unique propre à chaque type d'activité, mais certaines caractéristiques communes semblent néanmoins exister en fonction du type de production de dioxines notamment dans le cas de l'incinération d'ordures ménagères.

D'une façon générale, les processus de combustion émettent une plus grande part de furanes. Cependant, la présence de produits chimiques tels que des engrais dans les déchets verts ou des produits de traitement du bois peut fortement modifier le profil des émissions.

L'apparition d'un profil de congénères sur un site de mesure peut donc orienter vers l'origine des composés mesurés. Cependant, l'identification d'une source est un exercice difficile nécessitant la connaissance exhaustive de toutes les sources potentielles présentes dans le secteur étudié et la connaissance de leurs profils d'émission. Or, si l'on trouve dans la littérature des éléments relatifs aux profils d'émissions des UIOM, il n'en est pas de même pour toutes les sources de dioxines et furanes notamment celles dont les conditions de brûlage ne sont pas maîtrisées, telles que le brûlage de câbles ou de déchets verts.

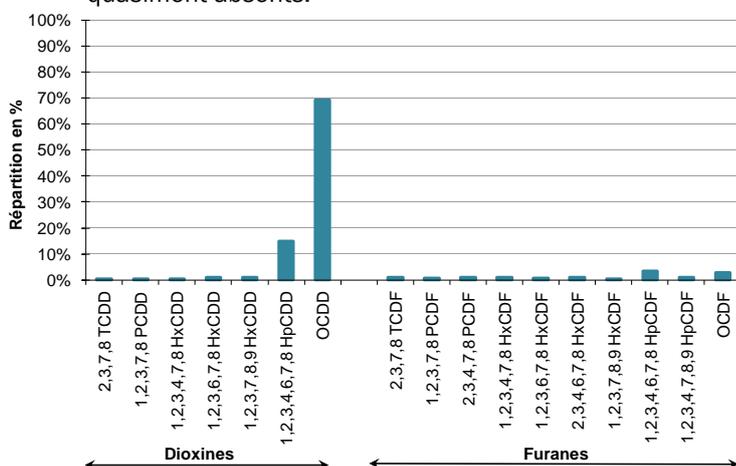
En outre, le prélèvement est effectué sur 2 mois. Au cours de cette période, les directions de vents peuvent être très variables et placer le point de mesures sous l'influence successive de différentes activités du secteur entraînant ainsi un mélange de signatures. Enfin, de nombreux paramètres supplémentaires peuvent influencer les teneurs en dioxines dans l'air ambiant, tels que le niveau de fond, le transport à long terme et les éventuels processus de dégradation.

Le prélèvement fait à la station urbaine toulousaine "Mazades" présente un profil de congénères similaire à ceux rencontrés en 2014. On note ainsi une forte prédominance des octachlorodibenzodioxines (OCDD) et la quasi absence des furanes.



Graph 8 : Répartition des 17 congénères station urbaine toulousaine "Mazades"

Le prélèvement fait station Prat-Long a un profil de congénère similaire à celui obtenu par la station urbaine toulousaine "Mazades". Les octachlorodibenzodioxines (OCDD) sont ainsi présents à près de 70% dans le mélange et les furanes sont quasiment absents.



Graph 9 : Répartition des 17 congénères station "Prat-Long"

On note, qu'au regard des niveaux de dioxines et furanes et du profil de congénères rencontrés dans les retombées atmosphérique aux abords de Ginestous en comparaison de ceux relevés dans Toulouse, il n'y a pas d'impact visible de l'usine d'incinération des boues concernant les dioxines et furanes.

## Les dioxines et furanes : prédominance dans le mélange des congénères les plus toxiques

Parmi les 17 congénères pris en compte pour la détermination de la quantité toxique équivalente (I-TEQ<sub>OMS</sub>) du mélange, on constate que, pour les deux sites, les 3 congénères les plus toxiques participent

entre 56% et 59% du total des concentrations en équivalent toxique. Ils prédominent donc dans le mélange mais les quantités relevées dans les eaux de pluie sont faibles.

## Les dioxines et furanes : Une surveillance à poursuivre

L'arrêté ministériel du 20 septembre 2002 régissant les installations d'incinération, modifié en août 2010, (transcrivant la directive européenne 2000/76/CE du 4 décembre 2000) a imposé à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2014 la mesure en semi-continu à l'émission des dioxines et furanes en remplacement des mesures ponctuelles. Elle fixe comme valeur limites d'émission des dioxines et furanes le seuil de 0.1 ng/Nm<sup>3</sup>.

Compte tenu de cette surveillance à l'émission, l'ORAMIP ne réalisera plus qu'une période de mesures de 2 mois des dioxines et furanes dans les retombées de poussières dans l'environnement de l'usine d'incinération à compter de 2015.

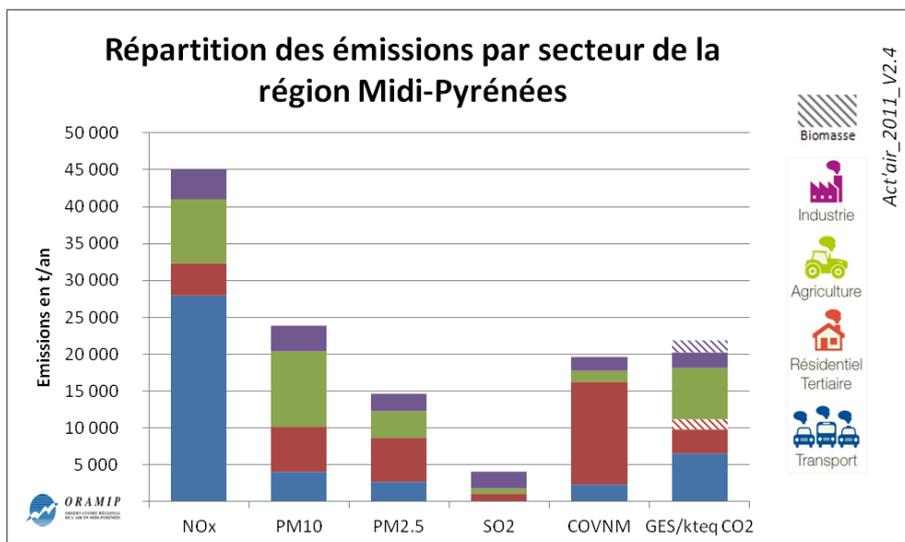
## ANNEXE VI : INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE L'USINE D'INCINÉRATION DE BOUES DANS L'AIR

### Répartition des émissions régionales de polluants atmosphériques par secteur

Le graphique ci-contre permet de représenter la répartition des émissions de la région Midi-Pyrénées par grands secteurs d'activité :

- Transport,
- Résidentiel - Tertiaire,
- Agriculture,
- Industries.

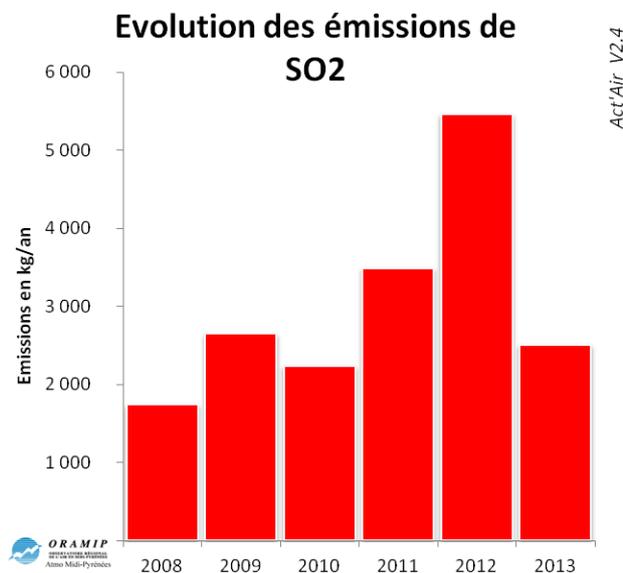
En 2011, la part du secteur industriel est faible pour l'ensemble des polluants. Seul le SO<sub>2</sub> provenant du secteur industriel est important.



### Évolution des émissions de 2008 à 2013

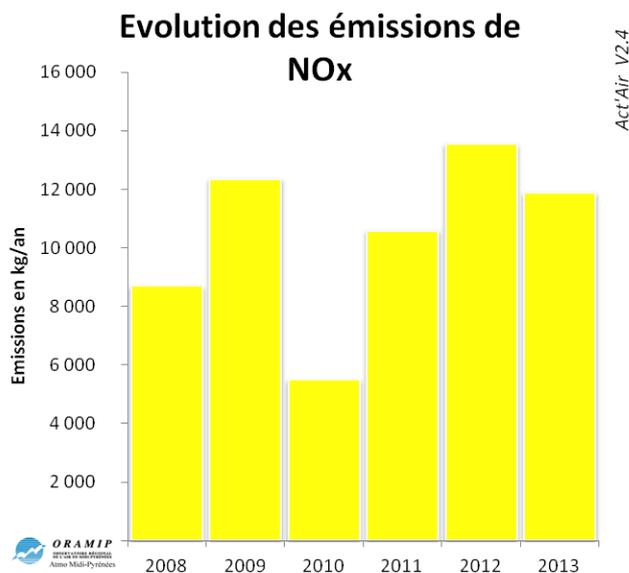
#### Émissions de SO<sub>2</sub>

Ci-dessous l'évolution des émissions de **dioxyde de soufre**. Ces émissions sont en **diminution de 54%** entre 2012 et 2013 dépendant de la quantité boues traitées.



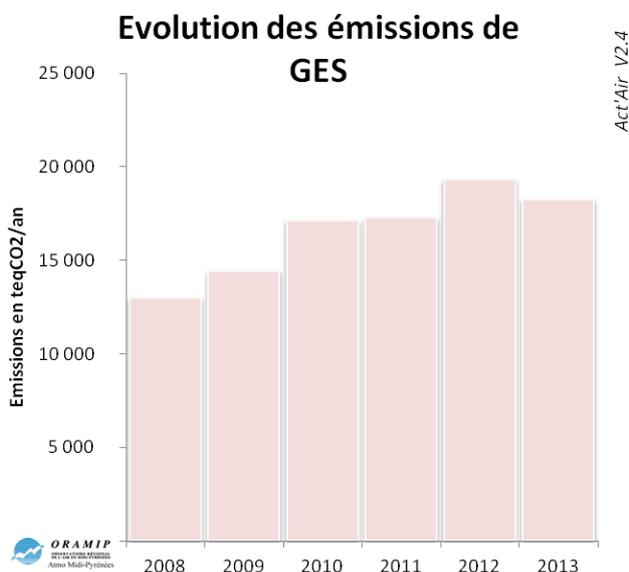
#### Émissions de NOx

Ci-dessous l'évolution des émissions d'**oxydes d'azote** qui met en évidence une **diminution de 12%** entre 2012 et 2013.



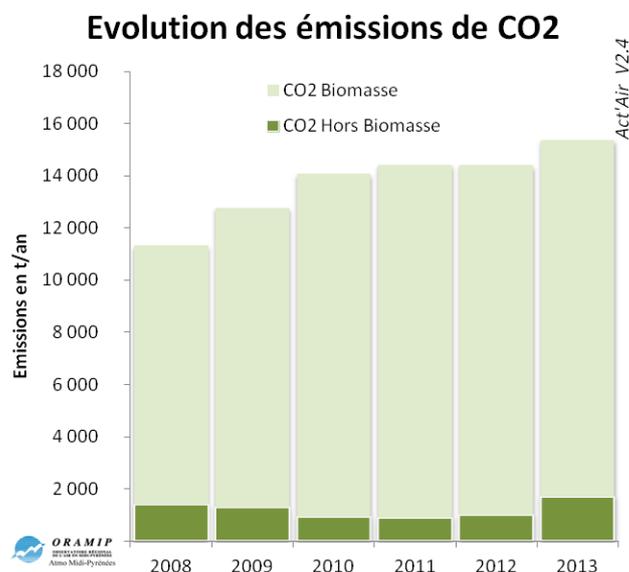
### Emissions de GES

Ci-dessous l'évolution des émissions de **gaz à effet de serre**. Ces émissions sont en **légère diminution de 8%** entre 2012 et 2013.



### Emissions de CO<sub>2</sub>

Ci-dessous l'évolution des émissions de **dioxyde de carbone**. La part **biomasse** représente 89% des émissions de CO<sub>2</sub>. Les émissions CO<sub>2</sub> sont en **augmentation de 7%** entre 2012 et 2013.



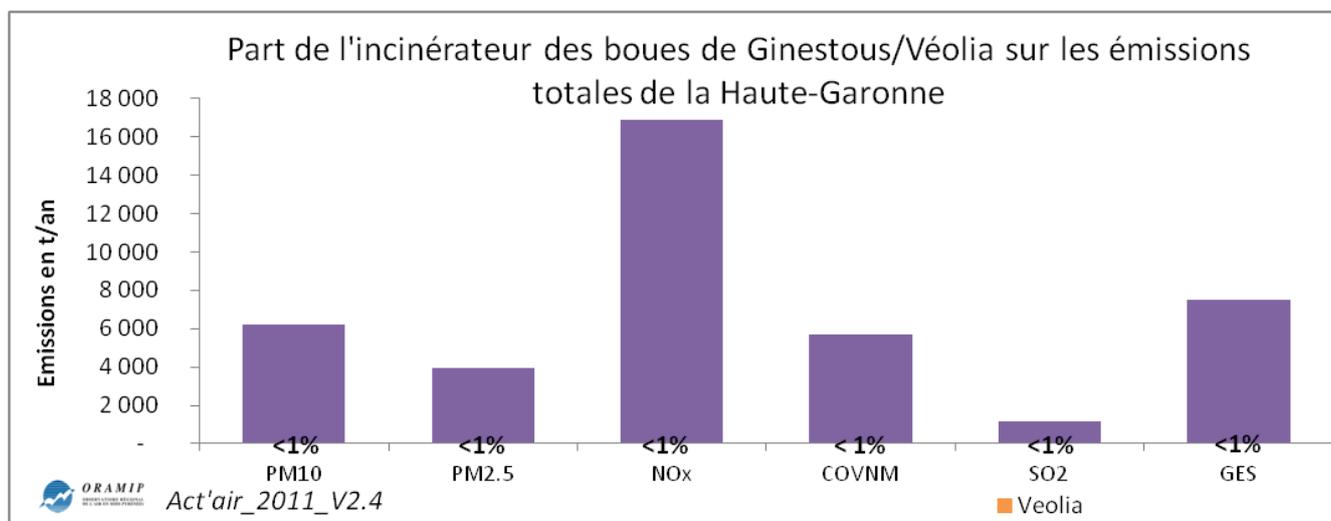
### Contribution des émissions de l'usine d'incinération des boues de Véolia sur le département de la Haute-Garonne

Ci-dessous la répartition du poids des émissions de **l'unité d'incinération des boues de Ginestous - Véolia** sur les émissions totales du département de la **Haute-Garonne**.

Les émissions de **polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre**

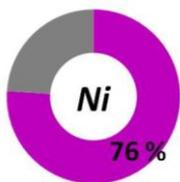
**issues de l'activité de l'unité d'incinération sont minoritaires sur le département de la Haute-Garonne.** En effet, les autres secteurs (transport, résidentiel/tertiaire, agricole, autres Industries) sont également contributeurs d'émissions.

Les émissions de **particules, de NO<sub>x</sub>, de COVNM, de SO<sub>2</sub> et de GES** **représentent moins de 1% des émissions totales de la Haute-Garonne.**

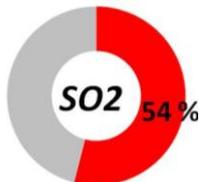
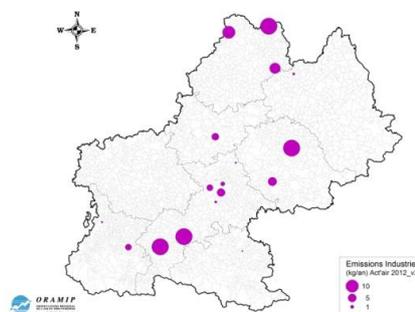


## Contribution de l'activité industrielle sur les émissions régionales de métaux

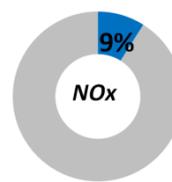
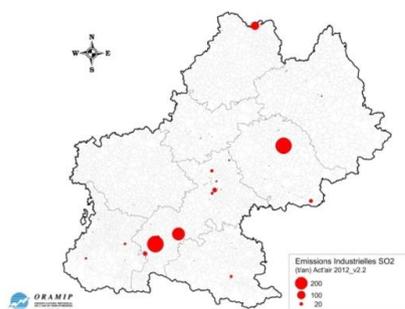
Ci-dessous la carte des émissions de Nickel, de dioxydes de soufre et des oxydes d'azote sur l'ensemble des industries ICPE de la région en 2012.



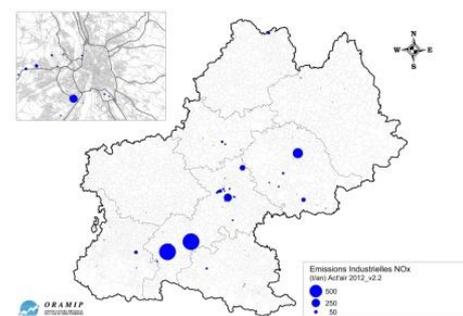
Les émissions de Nickel provenant de l'ensemble des activités industrielles de la région **représentent 76% des émissions totales régionales.**



Les émissions de SO<sub>2</sub> provenant du secteur industriel **représentent 54% des émissions totales régionales.**



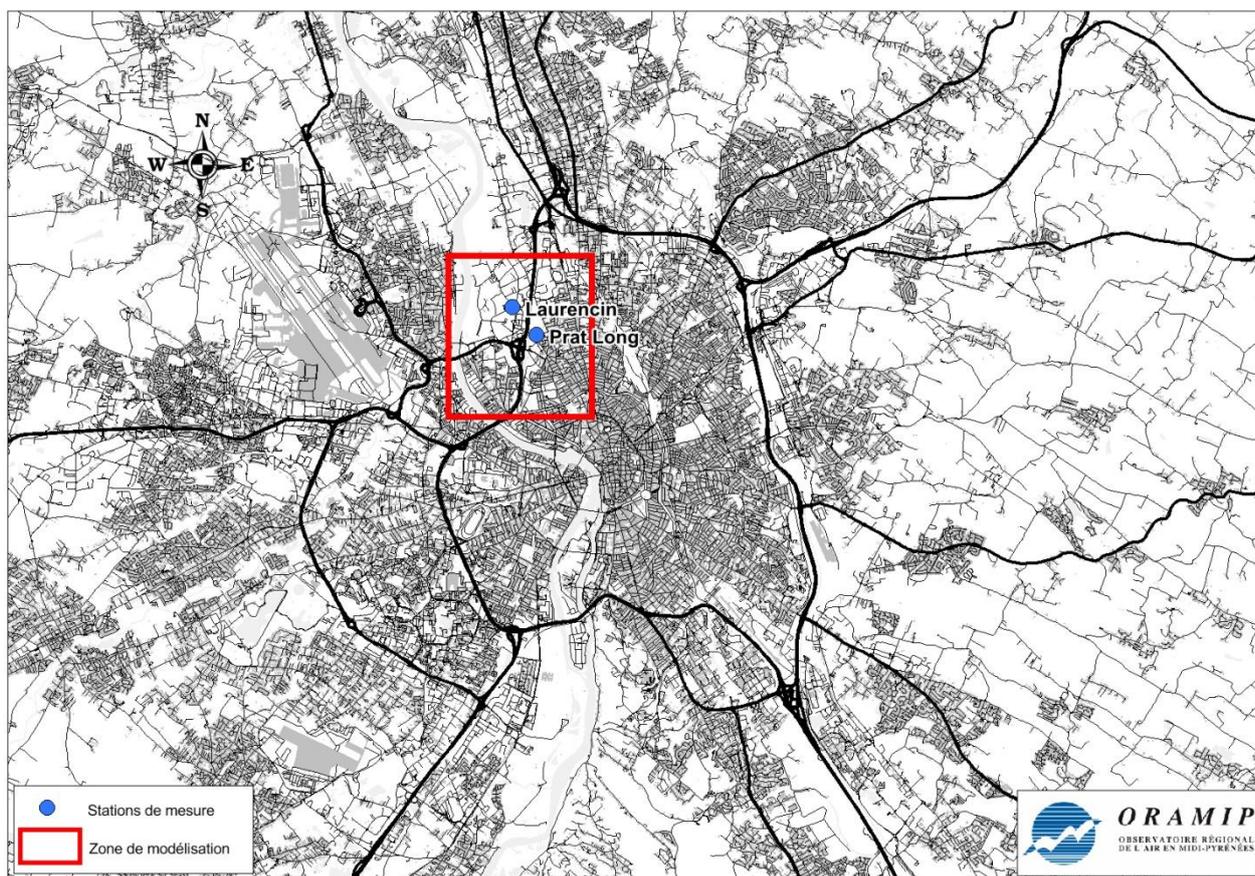
Les émissions de NO<sub>x</sub> provenant du secteur industriel **représentent 9% des émissions totales régionales.**



## ANNEXE VII : MODÉLISATION DE LA DISPERSION DES ÉMISSIONS DE L'USINE D'INCINÉRATION DES BOUES DE GINESTOUS

### Les faits marquants de la modélisation - année 2014

- Des niveaux de fond identiques entre 2012 et 2014
- Les déplacements routiers sont la principale source de pollution sur la zone



*Domaine d'étude et sectorisation définie pour la modélisation*

Le modèle de dispersion des émissions a fait l'objet d'une évaluation de la justesse des données de sorties par rapport aux concentrations réellement observées sur sites dans différents types d'environnement (cf. annexe).

Les résultats ont mis en évidence que les données modélisées sont majoritairement sous-estimées.

L'écart relatif est globalement compris entre 10 à 25% entre les données modélisées et la mesure pour

le NO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub>. Il est de l'ordre de 30% pour les PM<sub>2,5</sub>. Cette sous-estimation est sans doute due à l'utilisation de l'inventaire d'émission de 2009. Entre 2009 et 2010, le trafic routier sur le périphérique ouest toulousain a augmenté de 8 % (source DREAL Midi-Pyrénées). Il paraît très probable que ce trafic a continué à augmenter en 2011 et 2012. L'utilisation du trafic 2009 a donc induit une sous-estimation des concentrations en NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>.

### **Tres faible impact de l'usine d'incinération des boues sur les niveaux en NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> rencontrés dans la zone étudiée**

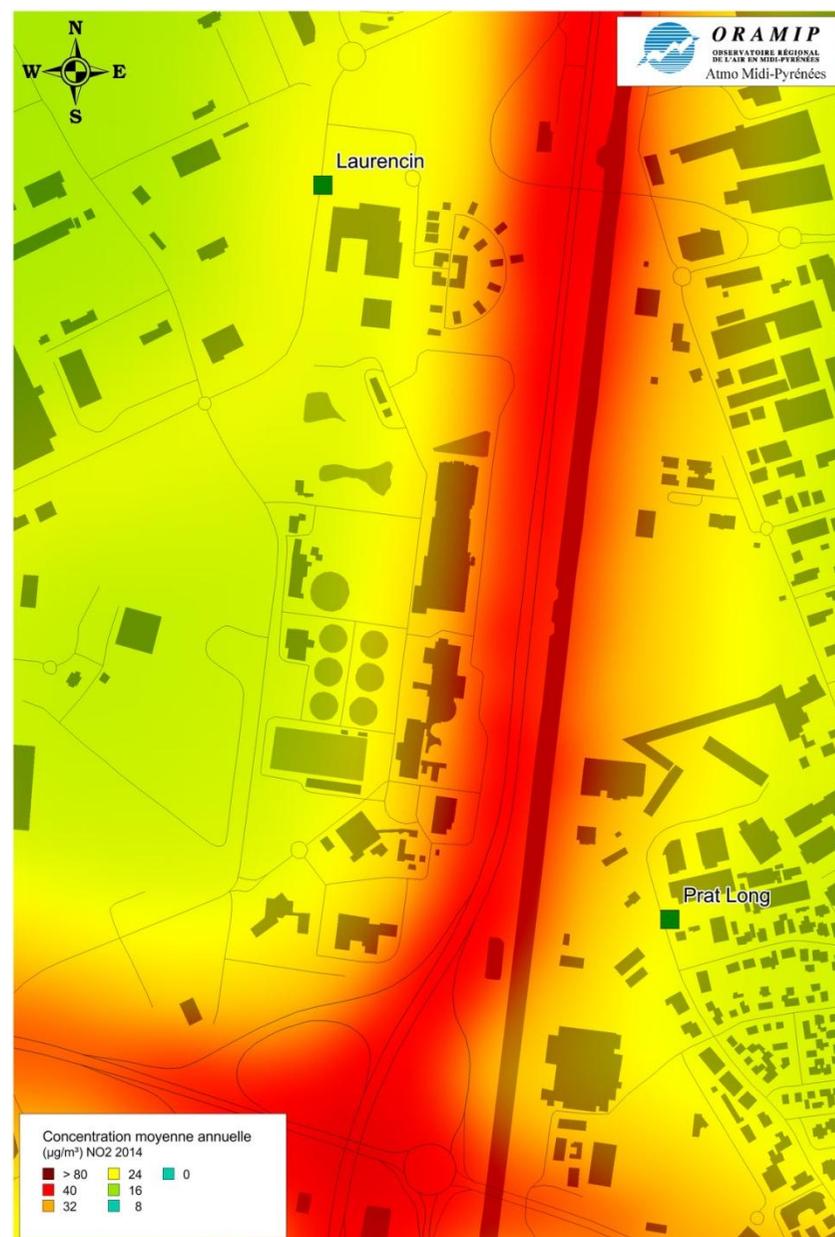
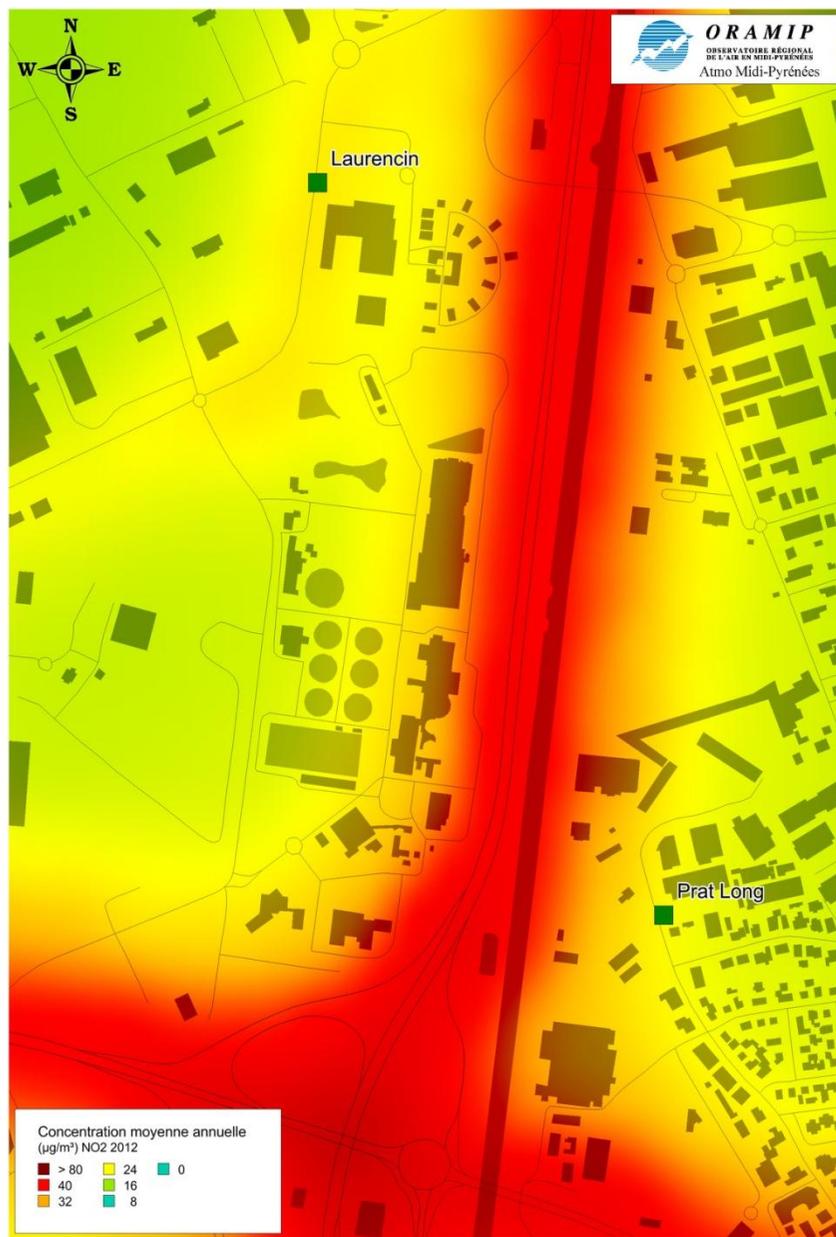
Pour le dioxyde d'azote et les particules, les deux cartes conjointes représentent les niveaux de concentration en dioxyde d'azote en moyenne annuelle pour 2012 et 2014.

L'année 2012 a été évaluée avec l'inventaire des émissions 2009 et les conditions météorologiques de 2012.

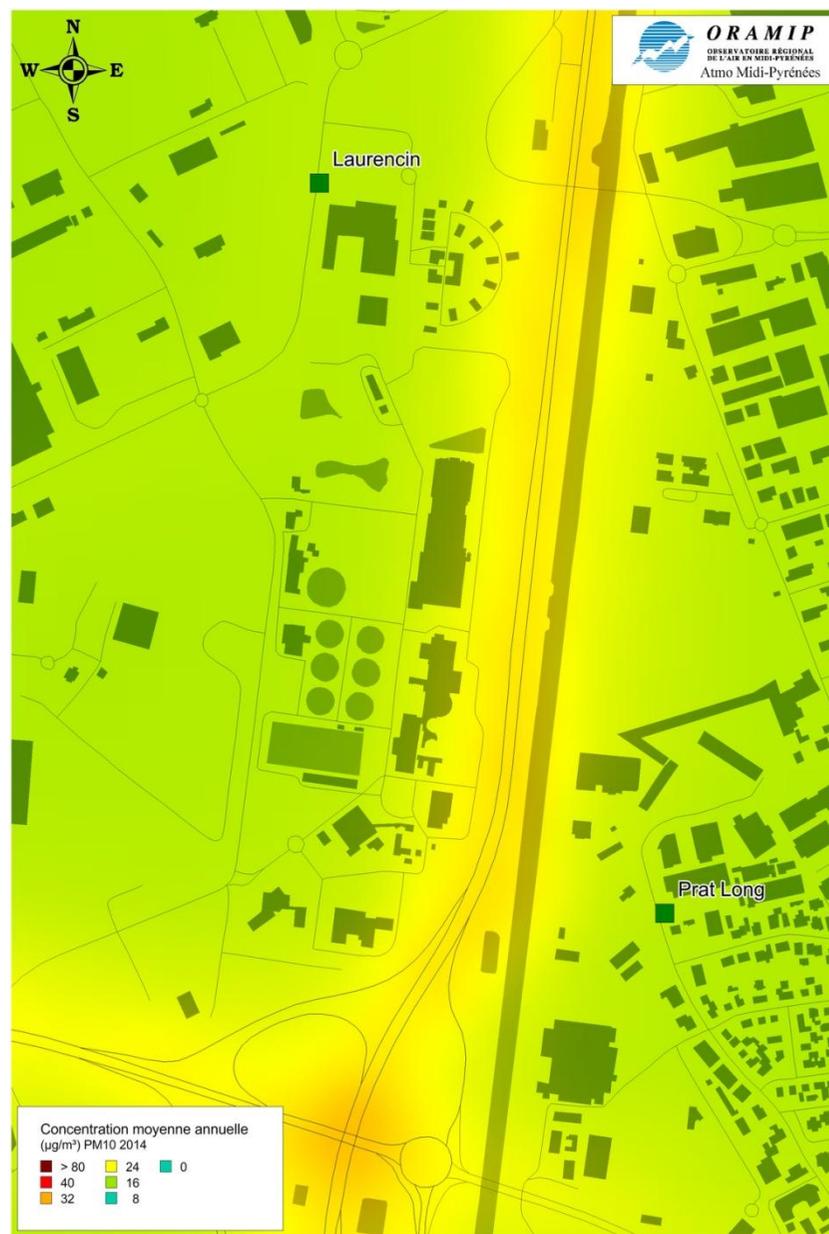
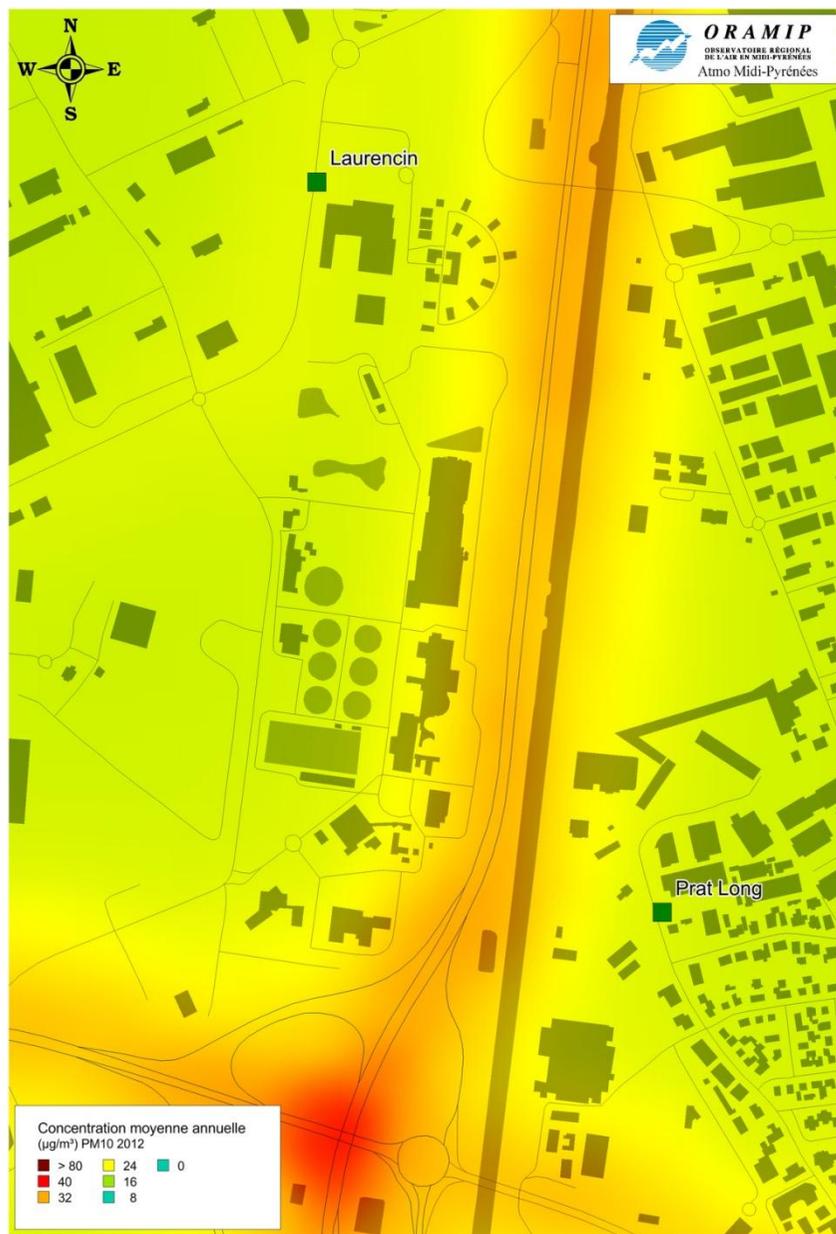
L'année 2014 a été évaluée avec l'inventaire des émissions 2013 et les conditions météorologiques de 2014.

Entre 2012 et 2014, les niveaux de fond obtenus pour les polluants étudiés sont sensiblement identiques.

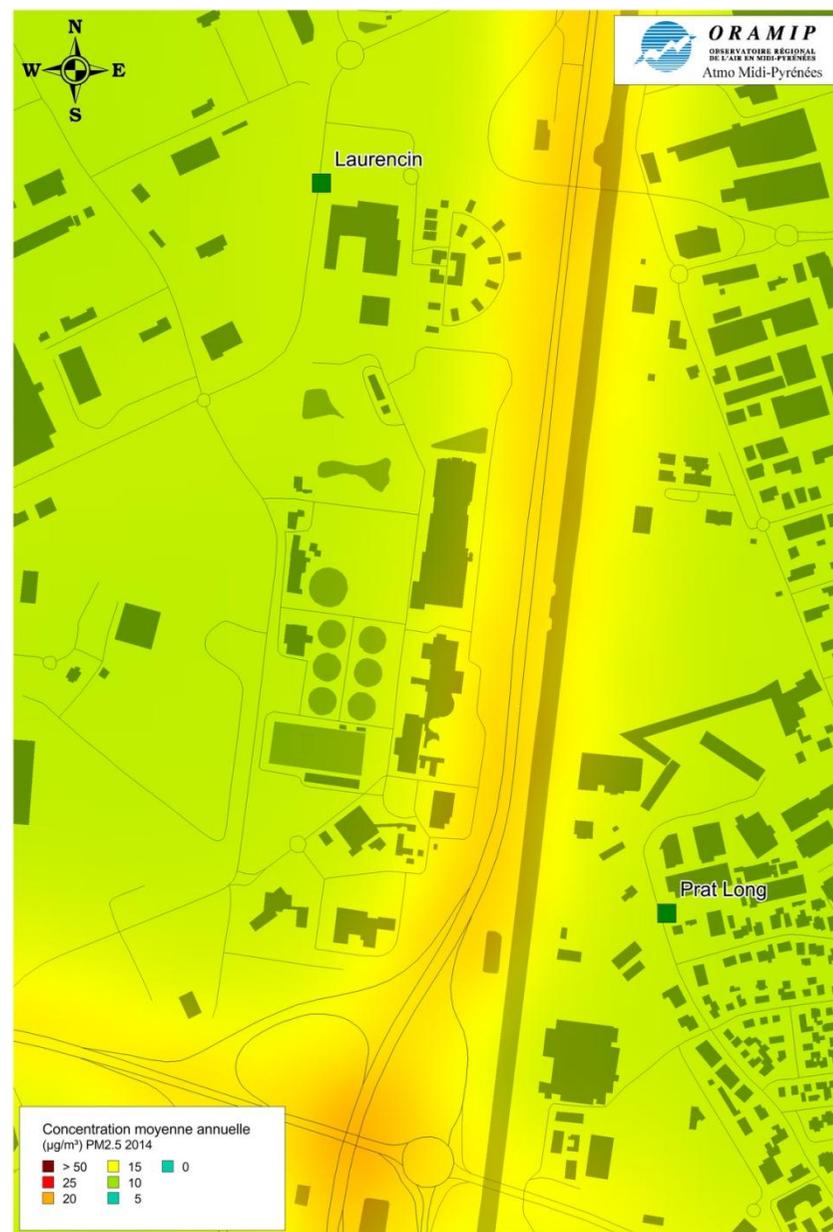
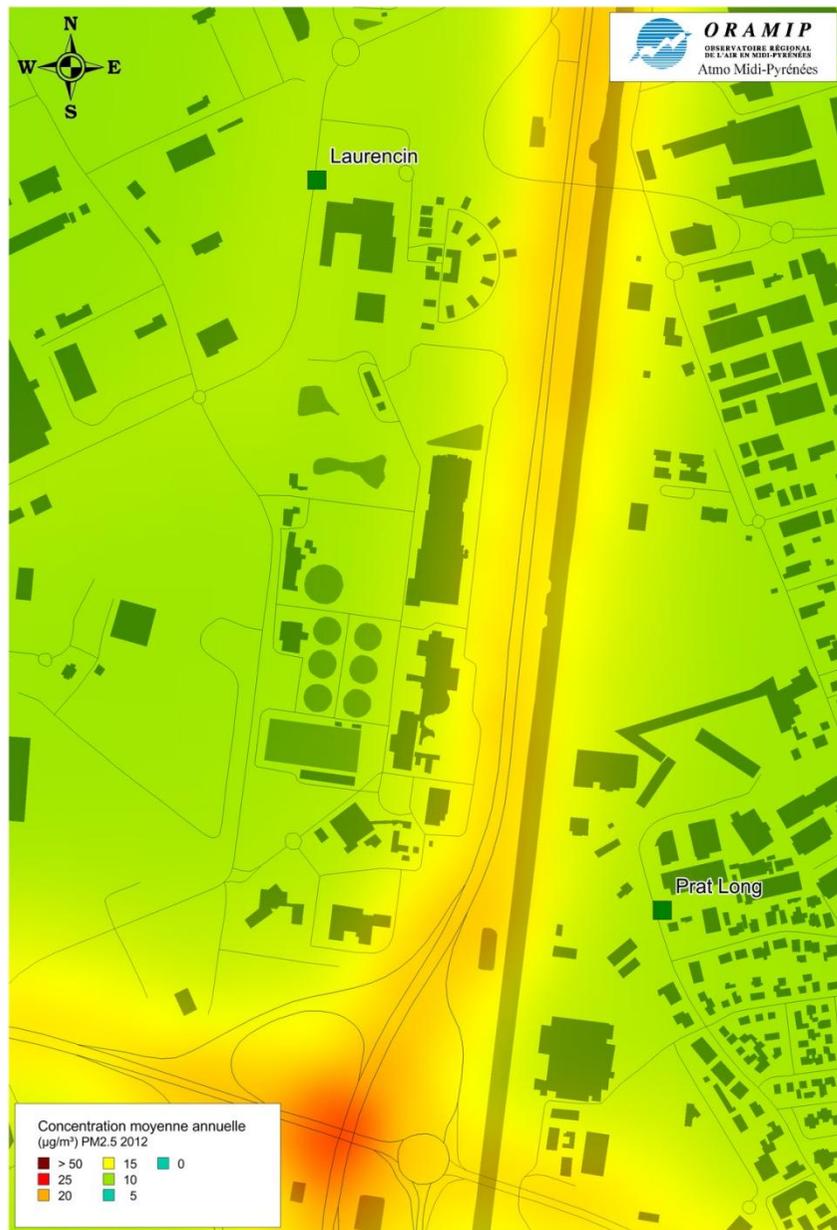
Pour les trois polluants étudiés, les émissions du trafic routier sont la principale source de pollution sur la zone étudiée.



Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote en 2012 (à gauche) et en 2014 (à droite) dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous



Concentration moyenne annuelle en particules PM10 en 2012 (à gauche) et en 2014 (à droite) dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous



Concentration moyenne annuelle en particules PM2,5 en 2012 (à gauche) et en 2014 (à droite) dans l'environnement de l'usine d'incinération des boues de Ginestous

## ANNEXE VIII : MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE, DE LA MODÉLISATION ET DE LA CARTOGRAPHIE

### Principe de la méthode

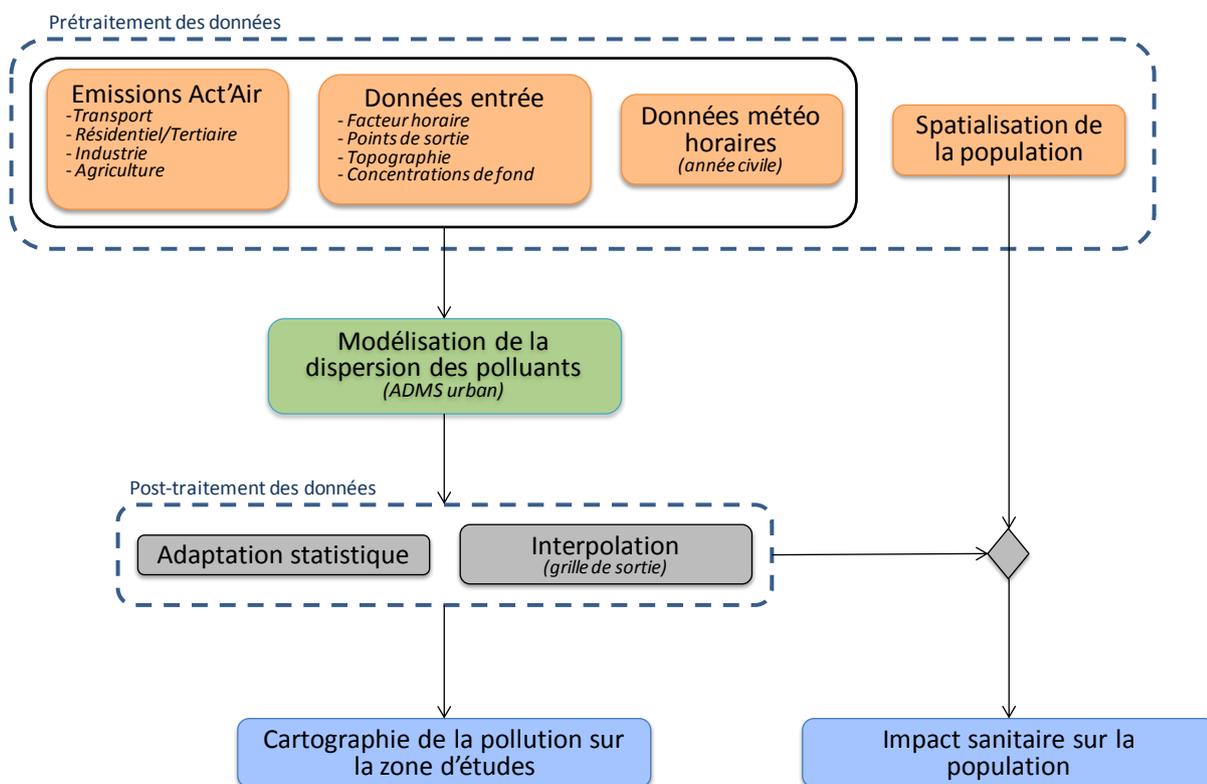


Schéma 1 : Méthodologie utilisée pour la modélisation de la dispersion à fine échelle sur la zone d'études

Le modèle ADMS-Urban permet de simuler la dispersion des polluants atmosphériques issus d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques, surfaciques ou volumiques selon des formulations gaussiennes.

Ce logiciel permet de décrire de façon simplifiée les phénomènes complexes de dispersion des polluants atmosphériques. Il est basé sur l'utilisation d'un modèle Gaussien et prend en compte la topographie du terrain de manière assez simplifiée, ainsi que la spécificité des mesures météorologiques (notamment pour décrire l'évolution de la couche limite).

Le principe du logiciel est de simuler heure par heure la dispersion des polluants dans un domaine d'étude sur une année entière, en utilisant des chroniques

météorologiques réelles représentatives du site. A partir de cette simulation, les concentrations des polluants au sol sont calculées et des statistiques conformes aux réglementations en vigueur (notamment annuelles) sont élaborées. L'utilisation de données météorologiques horaires sur une année permet en outre au modèle de pouvoir calculer les percentiles relatifs à la réglementation.

Le logiciel ADMS-Urban est un modèle gaussien statistique cartésien. Le programme effectue les calculs de dispersion individuellement pour chacune des sources (ponctuelles, linéiques et surfaciques) et somme pour chaque espèce les contributions de toutes les sources de même type.

## Prétraitement de la modélisation

L'objet de cette section est de présenter la méthodologie utilisée pour agréger les données nécessaires à la modélisation fine échelle sur la zone d'études.

### Organisation de l'outil d'évaluation des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre : Act'air

L'ORAMIP est chargé d'effectuer les inventaires d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, et de les mettre à jour suivant un guide méthodologique mis en place dans le cadre de l'arrêté du 24 août 2011 relatif au Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère (SNIEBA), le Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux (PCIT) associant :

- le Ministère en charge de l'Environnement,
- l'INERIS,
- le CITEPA,
- les Associations Agréées de Surveillance de Qualité de l'Air.

Ce guide constitue la référence nationale à laquelle chaque acteur local doit se rapporter pour l'élaboration des inventaires territoriaux.

L'outil de calcul des émissions Act'Air est utilisé pour estimer les émissions de 4 grands secteurs principaux: trafic routier, industriel, résidentiel/tertiaire et agricole.

Le calcul d'émission consiste à croiser des données d'activité (comptage routier, cheptels, consommation énergétique, etc.) avec des facteurs d'émission relatifs à cette activité.

L'inventaire des émissions référence une trentaine de substances avec les principaux polluants réglementés (NOx, particules en suspension, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, benzène, métaux lourds, HAP, COV, etc.) et les gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, etc.).

Les quantités d'émissions sont disponibles à l'échelle de la commune, de la communauté de communes, du département de la région, avec une définition pouvant aller de l'hectare à l'axe routier.

La mise à jour de l'inventaire est faite annuellement en fonction de la disponibilité des données.

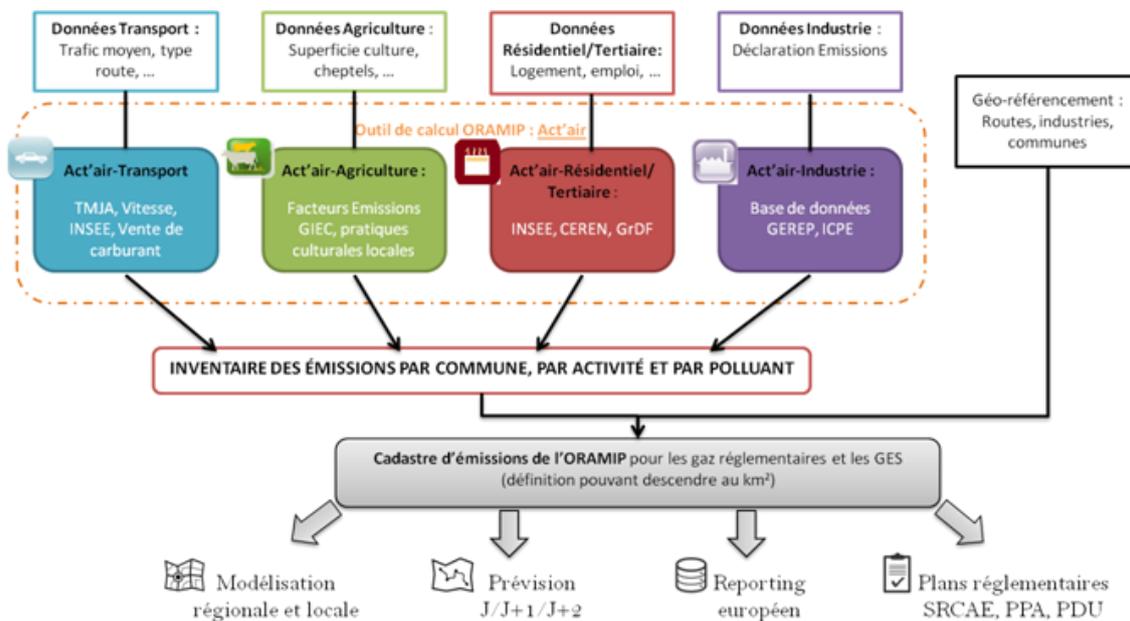


Schéma 2 : organigramme de l'outil de calcul Act'air

### L'INDUSTRIE

L'ORAMIP est chargé d'effectuer les inventaires d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, et de les mettre à jour suivant un guide méthodologique mis en place dans le cadre de l'arrêté du 24 août 2011 relatif au Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère (SNIEBA), le Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux (PCIT) associant :

- le Ministère en charge de l'Environnement,
- l'INERIS,
- le CITEPA,

- les Associations Agréées de Surveillance de Qualité de l'Air.

Ce guide constitue la référence nationale à laquelle chaque acteur local doit se rapporter pour l'élaboration des inventaires territoriaux.

Les émissions issues du secteur industriel sont déterminées d'une part à partir des déclarations annuelles d'émissions faites auprès de la DREAL (base Installations Classées Pour l'Environnement) et d'autre

part à partir des données relatives aux emplois par secteurs d'activité (INSEE). Pour les polluants pour lesquels les informations ne sont pas disponibles, l'ORAMIP calcule une estimation de ces émissions à partir de caractéristiques de l'activité (consommation énergétique, production, etc.) du site, et de facteurs d'émissions provenant du guide OMINEA du CITEPA.

Les activités des carrières, des chantiers et travaux de BPT sont prise en compte grâce aux quantités d'extraction et surface permettant de calculer les émissions de particules fines.

Ainsi l'ORAMIP suit l'évolution des émissions de l'ensemble des installations classées de la région Midi-Pyrénées depuis 2008, et met à jour **annuellement** ces données et dispose donc actuellement d'un **historique sur six années**.

### LES TRANSPORTS

Le calcul des émissions pour le trafic routier se fait en deux temps : le réseau structurant et le réseau secondaire, en prenant en compte les émissions liées à la consommation de carburant, à l'usure des équipements (pneus, freins et routes) et au ré-envoi des particules lors du passage des véhicules. Le transport routier représente une part importante dans les émissions de la région.

- Le réseau structurant représente les grands axes de circulation pour lesquels il existe des données de comptage fournies par les partenaires de l'ORAMIP (Conseils généraux, ASF, DIRSO, DIRMC, Collectivités, modèles trafic (SGGD 2008), etc.). Sur ces axes les émissions sont calculées en fonction du trafic moyen journalier annuel (TMJA), de la vitesse autorisée et de la composition des véhicules pour chaque heure de la semaine en prenant en compte les surémissions liées aux ralentissements aux heures de pointe.
- Les émissions liées à la circulation sur le reste du réseau routier (réseau secondaire) sont calculées en prenant en compte la population, le nombre d'actifs et les données des enquêtes déplacements.

Les autres moyens de transport (aérien et ferroviaire) les émissions ont été déterminées à partir des données de la SNCF et des aéroports de la région.

### L'AGRICULTURE

L'ORAMIP utilise les données issues du recensement agricole réalisé par l'AGRESTE au sein des services de la DRAAF. Elles permettent de disperser des données d'activités agricoles à l'échelle communale sur l'ensemble de la région. La culture des sols engendre, au-delà des émissions liées à l'utilisation de machines munies de moteurs thermiques, des émissions dues aux labours des sols et aux réactions consécutives à l'utilisation de fertilisants. L'élevage se traduit par des émissions liées, d'une part, à la fermentation entérique et, d'autre part, aux réactions chimiques engendrées par les déjections animales.

### LE RESIDENTIEL / TERTIAIRE

Les émissions sont essentiellement dues aux dispositifs de chauffage et ont été déterminées à partir des données de consommation d'énergie (gaz naturel, fioul, bois, électricité, etc.) à l'échelle communale. Dans le cas où les données de consommation ne sont pas disponibles, des données statistiques sont alors utilisées prenant en compte la composition des logements sur le territoire et l'activité économique.

### Données d'entrée (hors émissions)

#### Sectorisation du domaine d'études

Le modèle ADMS est limité quant à la taille des données d'émission qu'il peut utiliser. Aussi quand le domaine d'études est trop vaste, il est nécessaire de le découper en secteurs relativement homogènes.

#### Topographie

La topographie n'a pas été intégrée dans cette modélisation.

#### Pollution de fond

Les choix de caractérisation de la pollution de fond et des sources d'émissions complémentaires au trafic routier à intégrer au modèle sont des étapes déterminantes dans une étude de modélisation en milieu urbain. Pour réaliser ces choix, il est tout d'abord essentiel de comprendre les différentes contributions régionales et locales dans la structure de la pollution urbaine. Celles-ci peuvent ainsi être décrites par le schéma suivant :

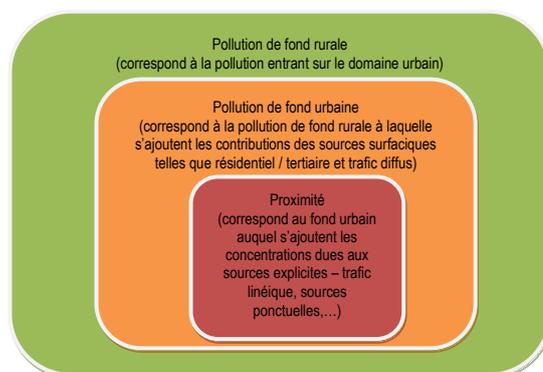


Schéma 3 : Les principales échelles de pollution en milieu urbain

Lorsque l'on s'intéresse à la pollution de fond urbaine au sens d'un modèle, celle-ci diffère sensiblement du fond urbain mesuré par les capteurs. En effet, au sens du modèle, la pollution de fond correspond à la pollution entrant sur le domaine modélisé. Les capteurs pour leur part, lorsqu'ils sont installés sur ce domaine, ne permettent pas de soustraire l'ensemble des sources locales. Ainsi la pollution de fond issue de la station rurale Peyrusse-Vieille dans le Gers est utilisée. Les biais potentiels quant à cette pollution de fond sont ensuite corrigés grâce à l'adaptation statistique.

## Facteurs horaires

Les données de sortie d'émissions d'Act'Air sont des données annuelles et/ou horaires sur une année civile complète. Cependant vu les limitations d'ADMS en terme de prise en compte des facteurs horaires et vu le fait que l'année est modélisée par périodes de 2 semaines en moyenne :

- Un facteur horaire moyen par type de voiries et par jour de la semaine est attribué à chaque axe routier pris en compte dans la modélisation. Ce facteur horaire est calculé avec les émissions horaires du trafic linéique issue d'Act'Air
- un facteur horaire constant est utilisé pour le secteur industriel
- un facteur horaire moyen sur la zone pour l'ensemble des émissions surfaciques (trafic surfacique, résidentiel/tertiaire, agriculture) est calculé. Ce calcul provient d'une moyenne pondéré entre les émissions horaires du trafic routier et celles du secteur résidentiel tertiaire sur l'ensemble du domaine d'études

## Données météorologiques

La modélisation est réalisée pour obtenir des concentrations horaires. Les calculs de dispersion ont donc été menés à partir des mesures horaires de plusieurs paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent, couverture nuageuse, température, etc.) fournies par les stations météorologiques les plus proches de la zone d'études et pour l'année de référence.

## Spatialisation de la population

La méthodologie retenue pour spatialiser la population utilise un croisement entre la base de données topographique de l'IGN (BD TOPO) et les Ilots Regroupés pour des Indicateurs Statistiques de l'INSEE (IRIS) :

- La BD TOPO est une base de données vecteur de référence développé par l'IGN et fournissant une information sur les éléments du paysage à l'échelle métrique. Pour cette méthodologie seuls les champs "Bâti", "Administratif" et "Zone d'activité" sont retenus pour évaluer les zones d'habitat.
- Les IRIS d'habitat sont des découpages du territoire français en maille contenant entre 1800 et 5000 habitants. Les communes d'au moins 10 000 habitants et une forte proportion des communes de 5 000 à 10 000 habitants sont découpées en IRIS.

Le principe de cette méthode est d'affecter un nombre d'habitants pour chaque bâtiment d'habitation se trouvant dans la zone d'études.

## Post traitement de la modélisation

### Adaptation statistique de données

Les sorties brutes de modèles de dispersion tels qu'ADMS correspondent rarement à la réalité des concentrations mesurées. En effet, différents effets sont difficilement pris en compte par la modélisation:

- Les surémissions de certains polluants dues à des bouchons suite à un accident
- La pollution de fond sur laquelle vient s'ajouter la dispersion des sources prises en compte (trafic routier, industrie, chauffage, etc.). En effet l'évolution de la pollution de fond entre deux heures consécutives est difficilement prise en compte par les modèles de dispersion.
- L'apport de pollution provenant de l'extérieur de la zone de modélisation

Ces différents points sont les sources principales de différence entre les sorties brutes de la modélisation et les mesures. L'hypothèse retenue dans cette méthodologie est que cette différence est homogène sur la zone d'étude et peut être représentée par un biais moyen horaire. Le but de l'adaptation statistique est donc d'estimer ce biais moyen sur la zone pour chaque heure de l'année et pour chaque polluant.

Sur l'agglomération toulousaine, les stations de fond de l'ORAMIP sont utilisées pour estimer ce biais horaire.

### Interpolation des données

Les données de sortie de modélisation ne sont pas spatialement homogènes dans le domaine d'études. Aussi avant de créer une cartographie des concentrations, une interpolation par pondération inverse à la distance est effectuée sur une grille régulière.

## Cartographie et Impact sur les populations

### Cartographie

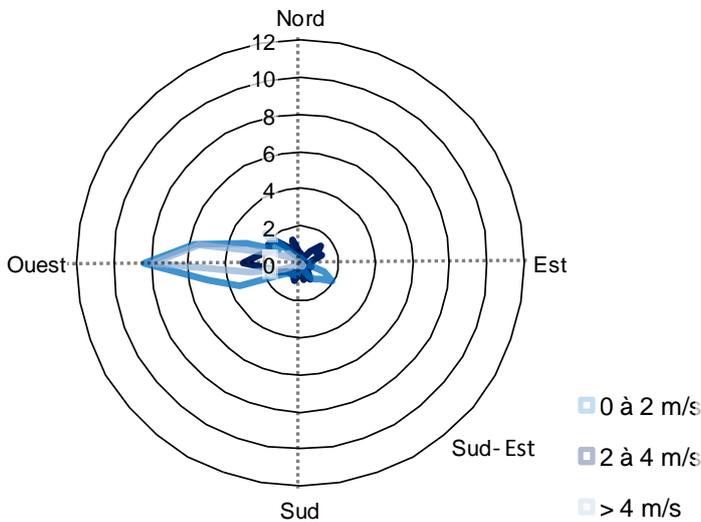
Les cartes de dispersion de la pollution sont obtenues en géo référençant l'interpolation des données décrites précédemment avec un Système d'Information Géographique (SIG).

Les cartes issues du SIG permettent de suivre l'évolution de la pollution sur une zone donnée en comparant les cartes sur plusieurs années.

### Impact sur les populations

Les concentrations interpolées de polluants dépassant les valeurs réglementaires sont croisées avec les données de population sur chaque point de grille ce qui permet à la fois de cartographier les zones de populations les plus touchées par la pollution mais aussi d'estimer le nombre d'habitants soumis à des taux de pollution dépassant les valeurs réglementaires.

## ANNEXE IX : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES AU COURS DE L'ÉTUDE

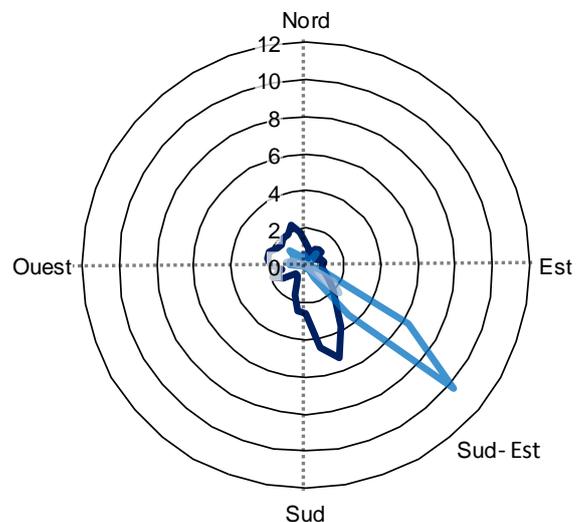


Graphe 10 : Rose des vents : printemps 2014

D'après la rose des vents, la campagne de mesures printanière a été marquée par des vitesses de vents modérées. La période de mesures est marquée par un épisode de vent d'Autan violent entre le 18 et le 21 mai. Les vitesses de vents faibles comprises entre 0 et 2 m/s ont représenté 38% de la période de la campagne d'étude.

Les vents d'Ouest Nord-Ouest sont prédominants pendant cette campagne de mesures. Ils ont été présents pendant 55% de la période.

Les conditions météorologiques de la campagne de mesures se caractérisent par une première période assez chaude et sèche avec des températures qui atteignent parfois les 25°C. A partir du 23 mai, un temps orageux associé à des précipitations s'installe dans une ambiance assez chaude jusqu'au 26 mai. La fin de la période est dominée par un temps perturbé associé à des averses ponctuelles et des températures plus fraîches souvent comprises entre 15 et 20 °C l'après-midi.



Graphe 11 : Rose des vents : automne 2014

Pour la campagne de mesures automnale les vitesses de vents se répartissent entre les vitesses faibles présentes pour 35% de la période et les vitesses de vents modérée pour 45%.

Les vents de Sud-Est ou vent d'Autan ont été prédominants pendant cette campagne de mesures. Ils ont été présents pendant 48% de la période.

Le début de la campagne de mesures est marqué par un épisode orageux avec des précipitations importantes. Le reste de la campagne de mesures est caractérisée par un temps particulièrement agréable, avec beaucoup de soleil, des températures estivales et des précipitations très faibles.

## ANNEXE X : ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR L'AGGLOMÉRATION TOULOUSAINE ENTRE 2000 ET 2014

L'état zéro de la qualité de l'air aux abords de la station d'épuration de Ginestous, a été réalisé en 2000 avant la mise en route de l'incinérateur de boues. Sept années se sont donc écoulées entre la réalisation de l'état zéro et l'année 2010 visant à évaluer l'impact de l'incinérateur de boues.

### Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) est essentiellement issu de l'oxydation du monoxyde d'azote (NO), lui-même principalement produit par la circulation automobile. Les maxima en NO<sub>2</sub> sont donc observés sur les stations trafic.

En 2014, les concentrations en NO<sub>2</sub> en milieu urbain augmentent légèrement. Cependant, l'évolution générale des niveaux de NO<sub>2</sub> est à la baisse depuis 2000.

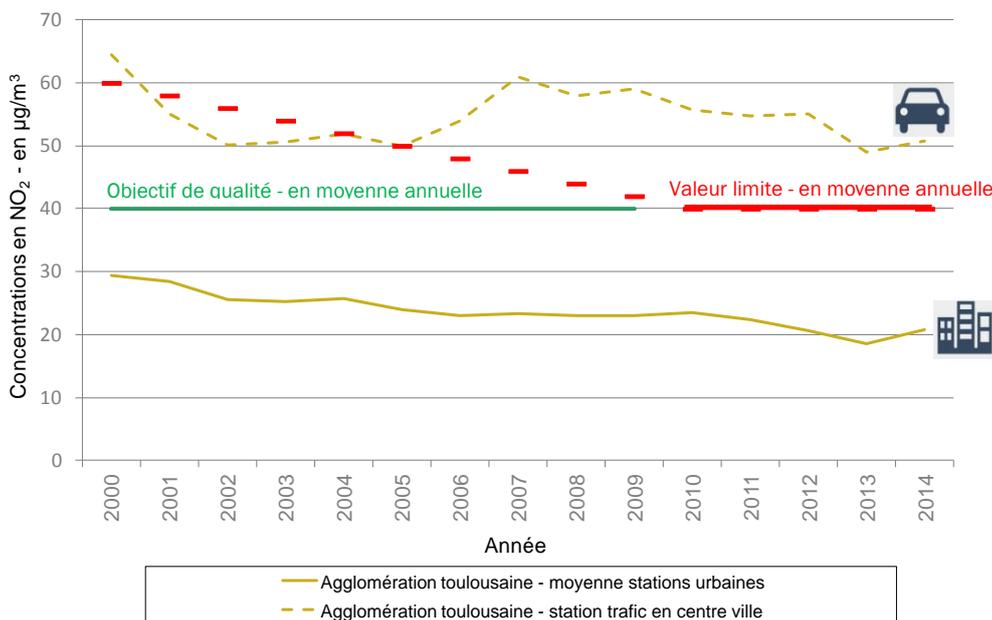
Les concentrations annuelles respectent l'objectif de qualité (40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) et la valeur limite pour la protection de la santé humaine dégressive depuis 2001 jusqu'à atteindre 40 µg/m<sup>3</sup> en 2010.

En proximité de trafic routier dans le centre de l'agglomération toulousaine, les concentrations

Il est donc intéressant de dresser un bilan de l'évolution de la qualité de l'air des principaux polluants surveillés en continu par l'ORAMIP sur l'agglomération toulousaine entre 2000 et 2014.

annuelles en NO<sub>2</sub> ont toujours été au-dessus de la valeur de l'objectif annuel. En outre depuis 2006, elles dépassent en moyenne la valeur limite annuelle pour la protection de la santé.

L'écart entre les mesures urbaines "de fond" et les mesures en proximité de trafic automobile en centre ville de Toulouse se creuse donc, et ce malgré les efforts des constructeurs automobiles et des directives européennes. L'une des dernières évolutions technologiques, le filtre à particules, permet la réduction drastique des particules émises mais semble compenser ce progrès par une oxydation accrue du monoxyde d'azote mis en NO<sub>2</sub> freinant ainsi la diminution des émissions de ce dernier dans l'air ambiant.

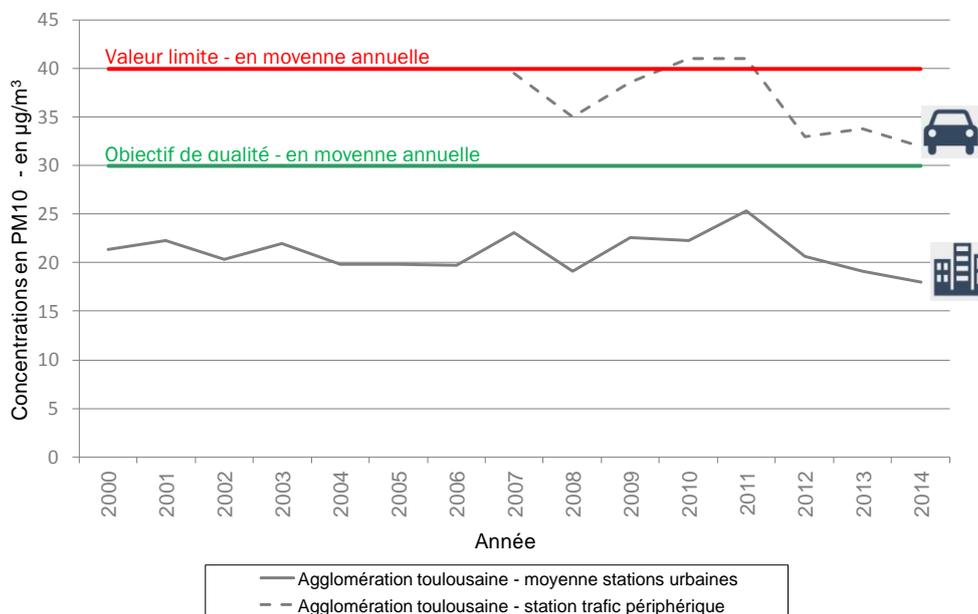


Graphique 12 : Évolution des concentrations annuelles en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sur les stations urbaines et trafic de l'agglomération toulousaine entre 2000 et 2014.

## Les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

Les particules en suspension PM10 ont des origines naturelles (érosions des sols, pollens...) et anthropiques (circulation automobile, sidérurgie, incinération...). Les niveaux en PM10 sont donc légèrement plus élevés sur la station trafic. Les niveaux annuels de PM10 ne présentent pas d'évolution significative depuis le début de leurs mesures en 2000. Ils sont inférieurs à la

réglementation en vigueur dans l'air ambiant pour les stations urbaines et supérieurs à l'objectif de qualité pour la station trafic périphérique et certaines années supérieures la valeur limite. L'année 2014 a été marquée par une baisse des niveaux moyens en PM10 sur l'agglomération toulousaine.

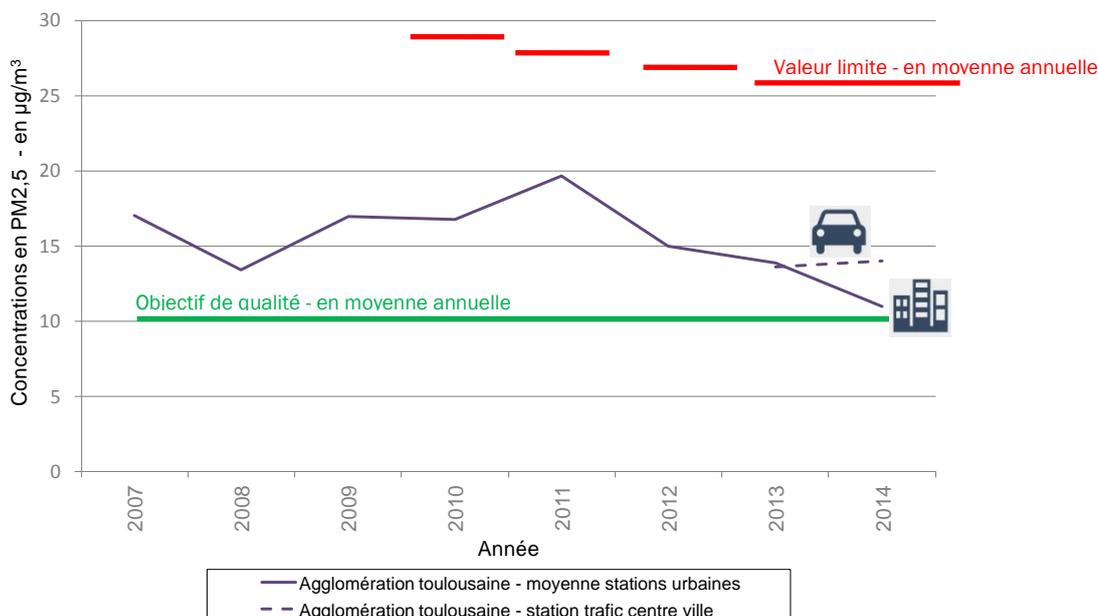


Graphique 13 : Évolution des concentrations annuelles en particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) sur les stations urbaines et trafic de l'agglomération toulousaine entre 2000 et 2014.

## Les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5)

Les niveaux en PM2,5 rencontrés en moyenne sur les stations urbaines toulousaines sont similaires à ceux mesurés sur une station trafic du centre-ville. Les concentrations annuelles en PM2,5 ne présentent pas d'évolution significative depuis le début de leurs mesures en 2007.

Elles sont inférieures à la valeur limite, mais supérieures à l'objectif de qualité. L'année 2014 a été marquée par une baisse des niveaux moyens en PM2,5 sur l'agglomération toulousaine en zone urbaine.



Graphique 14 : Évolution des concentrations annuelles en particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) sur les stations urbaines et trafic de l'agglomération toulousaine entre 2007 et 2014.

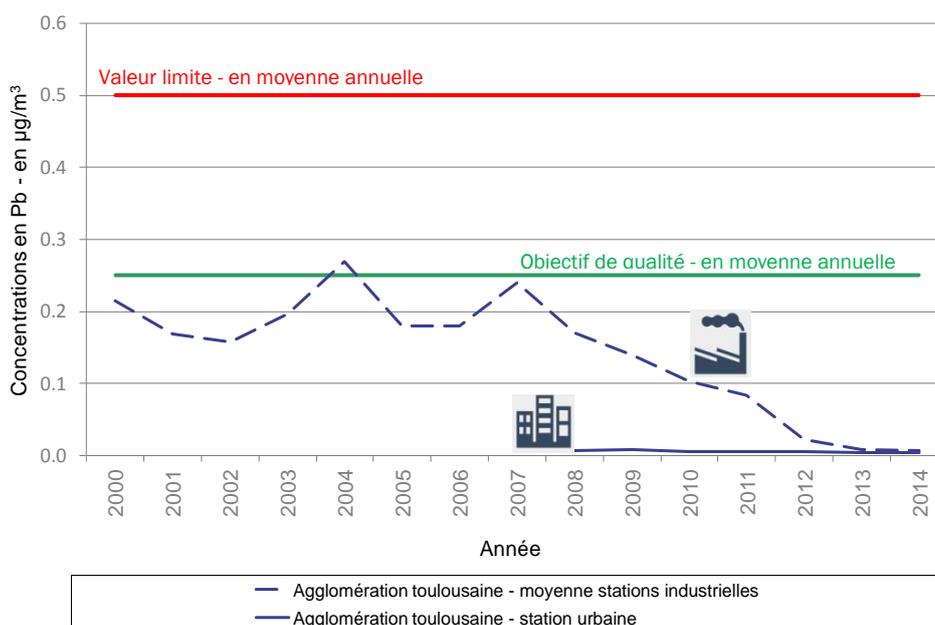
## Le plomb

Parmi les métaux lourds, l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et le plomb fait l'objet d'une surveillance en continu sur l'agglomération toulousaine.

L'ORAMIP surveille les niveaux de plomb à proximité d'industries émettrices. Un suivi des niveaux de plomb au niveau des stations trafic a été réalisé jusqu'en 2000. Le plomb a été éliminé de la composition des carburants au 1<sup>er</sup> janvier 2000 (Directive 98/70/CE du 13 octobre 1998). En proximité de trafic routier, les niveaux moyens en plomb depuis 2000 ont systématiquement été inférieurs à l'objectif de qualité.

C'est pourquoi l'ORAMIP a décidé d'arrêter les mesures de plomb dans l'air ambiant en situation de proximité automobile à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2001.

En proximité industrielle, les mesures continuent autour de l'usine de traitement des métaux (STCM), au nord de Toulouse et autour de l'usine d'incinération des ordures ménagères de Toulouse. Depuis le début des mesures, en 1991, les teneurs en plomb dans l'air ambiant diminuent régulièrement sur ces sites et sont largement inférieures à l'objectif de qualité de 0.25 µg/m<sup>3</sup>.



Graph 15 : Évolution des concentrations annuelles plomb (Pb) sur les stations urbaines, industrielles et trafic de l'agglomération toulousaine entre 2000 et 2014.

## ANNEXE XI : RÉCAPITULATIF DES CAMPAGNES DE MESURES DE LA QUALITÉ DE L'AIR AUTOUR DE L'INCINÉRATEUR DE BOUES

Depuis 2000, l'ORAMIP a réalisé de nombreuses campagnes de mesures de la qualité de l'air aux abords de l'usine de traitement des eaux de Ginestous, sur deux sites exposés aux vents dominants, d'abord pour

### Présentation de l'étude

L'état zéro de la qualité de l'air aux abords de la station d'épuration, effectué en février et mars 2000, a été réalisé en deux sites, choisis en fonction des vents dominants toulousains.

A partir de la campagne automne 2004 visant à évaluer l'impact de l'incinérateur de boues sur la qualité de l'air, des modifications ont été effectuées pour l'emplacement des sites de mesures. Le premier site au sud-est de l'incinérateur a été conservé alors que le second au nord-ouest a été légèrement décalé afin de s'éloigner d'une menuiserie, source de poussières. Cette dernière avait légèrement perturbé les mesures de particules de la campagne réalisée en 2000.

De plus, à partir de la campagne automne 2005, il a été décidé de réaliser les mesures simultanément sur les deux sites et sur une période de deux semaines environ afin d'obtenir des conditions météorologiques suffisamment variées.

En 2012, un bilan a été mené sur les résultats obtenus depuis 7 ans.

Il est ainsi apparu que les particules PM10 et le dioxyde d'azote sont les principaux polluants rencontrés dans l'air autour de l'usine. Le monoxyde de carbone et le dioxyde de soufre présentent des concentrations très faibles nettement inférieures aux valeurs réglementaires.

En outre, les dioxines et furanes sont mesurés en période automnale. Le prélèvement est réalisé sur 2 à 3 jours engendrant des résultats très variables selon les années.

définir un état zéro de la qualité de l'air avant la mise en route de l'incinérateur de boues puis dans le cadre de son suivi d'exploitation.

Suite à ces constats, des modifications du plan de surveillance de la qualité de l'air aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous sont proposées. Ces évolutions, établies pour la période 2012 - 2014, ont pour objectifs :

- De cibler la surveillance de la qualité de l'air aux abords de l'usine d'incinération des boues de Ginestous au dioxyde d'azote, aux particules PM10 et PM2,5,
- De diversifier le suivi des métaux en prenant en compte la liste des éléments pris en référence dans le cadre de la réglementation ICPE : cadmium, mercure, thallium, arsenic, sélénium, tellure, plomb, antimoine, chrome, cobalt, cuivre, étain, manganèse, nickel, vanadium et zinc. Une mesure sera réalisée simultanément dans une station du centre ville de Toulouse, afin d'établir le niveau de fond urbain,
- De réaliser un suivi des dioxines et furanes dans les retombées totales de particules à l'aide de jauges sur une durée de un mois. Ce suivi s'intégrera dans un programme plus vaste de surveillance des dioxines et furanes sur l'agglomération toulousaine avec la mise en place notamment d'une jauge dans le centre ville de Toulouse afin d'établir un niveau de fond en zone urbaine. En fonction des résultats obtenus, un suivi plus long pourra être mis en place.

## Résultats des campagnes de mesures

Nous indiquons ci-dessous les références des rapports des campagnes de mesures réalisés depuis 2004.

	Référence de l'étude
Automne 2004	ETU-2005-01
Printemps 2005	ETU-2005-29
Automne 2005	ETU-2006-20
Printemps 2006	ETU-2006-20
Automne 2006	ETU-2006-43
Printemps 2007	ETU-2007-34
Automne 2007	ETU-2007-46
Printemps 2008	ETU-2008-14
Automne 2008	ETU-2008-33
Printemps 2009	ETU-2009-35
Automne 2009	ETU-2010-04
Printemps 2010	ETU-2010-16
Automne 2010	ETU-2011-02
Printemps 2011	ETU-2011-35
Automne 2011	ETU-2012-03
Printemps 2012	ETU-2012-17
Automne 2012	ETU-2014-01
Printemps 2013	ETU-2014-22
Automne 2013	ETU-2014-07
Printemps 2014	ETU-2014-25



**ORAMIP**  
OBSERVATOIRE RÉGIONAL  
DE L'AIR EN MIDI-PYRÉNÉES  
Atmo Midi-Pyrénées

# Surveillance de la qualité de l'air en Midi-Pyrénées

## 24 heures/24 • 7 jours/7

• • prévisions • •

• • mesures • •



L'information  
sur la qualité de l'air  
en Midi-Pyrénées :  
[www.oramip.org](http://www.oramip.org)