

Mesures des particules dans l'environnement d'Everglass

Période de mesure : 09/09/19 au 17/10/19

Commune et département d'étude : Châteaubernard, Genté (Charente - 16)

Référence : IND_EXT_19_225

Version du : 10/12/2019

Auteur(s) : Fiona PELLETIER
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine :
E-mail : contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100




Titre : Mesures des particules dans l'environnement d'Everglass

Reference : IND_EXT_19_225

Version : 10/12/2019

Délivré à : Everglass Châteaubernard
ZI du Fief du Roy 16100 Châteaubernard

Nombre de pages : 16 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Fiona PELLETIER	Agnès HULIN	Rémi FEUILLADE
Qualité	Ingénieure d'études	Responsable service Etudes, Modélisation et Amélioration des connaissances	Directeur délégué Production & Exploitation
Visa		Po/ 	

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-nouvelleaquitaine.org)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- en cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

>> Sommaire

1. Contexte et objectifs.....	5
2. Polluants suivis : les particules.....	5
3. Matériel et méthode	8
4. Stratégie temporelle et spatiale	9
5. Résultats	10
5.1. Conditions météorologiques.....	10
5.2. Particules en suspension PM10	11
5.3. Poussières sédimentables.....	13
6. Conclusion	15

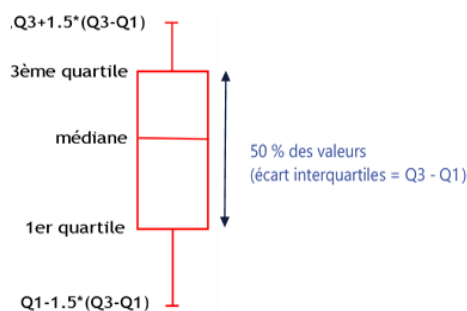
>> Lexique

AASQA :	Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air	PM2.5 :	Particules dont le diamètre moyen est inférieur à 2.5 µm
CCI :	Chambre de Commerce et de l'Industrie	PM10 :	Particules dont le diamètre moyen est inférieur à 10 µm
COV :	Composés Organiques Volatils	PRSE :	Plan Régional Santé Environnement
ICPE :	Installation Classée Pour l'Environnement	PUF :	Particules Ultra Fines
µg/m ³ :	microgramme par mètre cube	TSP :	Total Suspended Particulate (particule totale en suspension)
µm :	Micromètre (= 1 millionième de mètre = 10 ⁻⁶ m)	UV :	Ultraviolet
nm :	nanomètre (= 10 ⁻⁹ m)	VL :	Valeur Limite
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé	PRSE :	Plan Régional Santé Environnement

>> Définitions

Percentile 90 : 90% des valeurs sont inférieures à la valeur du percentile 90 et 10% sont supérieurs à cette valeur.

Boxplot (ou boîte à moustache) :



Suite à plusieurs signalements de riverains de l'entreprise Everglass à Châteaubernard (16) et à la demande de la DREAL, une étude de la qualité de l'air dans l'environnement de l'industriel Everglass a été réalisée en collaboration avec l'industriel Everglass et avec la commune de Châteaubernard.

Les objectifs étaient :

- d'évaluer les niveaux en particules en suspension PM10 auxquels sont soumis les riverains dans la zone habitée, au regard des valeurs réglementaires,
- de quantifier les niveaux d'empoussièrément aux alentours du site industriel.

Les principaux résultats sont les suivants :

Particules mesurées en continu (PM10)

Les concentrations en PM10 observées à Châteaubernard sont faibles et du même ordre de grandeur que celles observées sur le site de fond rural de Zoodyssée.

La valeur limite pour la protection de la santé humaine qui est de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) n'a jamais été dépassée au cours de la campagne de mesures.

L'évolution des données horaires montre quelques pics plus importants entre le 18 et le 20 septembre 2019.

Même si les concentrations sont faibles, la rose de pollution montre que les concentrations les plus élevées en PM10 sont observées pour des vents provenant du Nord-Est, soit en direction de la Zone Industrielle du Fief du Roy.

Retombées atmosphériques (TSP)

Les concentrations de TSP dans les jauges sont faibles et du même ordre de grandeur que celles observées sur le site « témoin » de la commune de Genté. Au cours de la période de mesures, la concentration sur le site de La Pallue (à l'Est d'Everglass) est la plus élevée par rapport aux autres.

1. Contexte et objectifs

Plusieurs signalements de voisins de l'entreprise Everglass à Châteaubernard (16) ont été recensés. Ces signalements concernent des nuages de poussières très visibles, des dépôts de poussières sur les chaussées et sur les voitures.

Everglass est une société de recyclage de verre (concassage, stockage de verre broyé). L'entreprise Everglass est implantée rue Louis Blériot à Châteaubernard, en zone péri-urbaine de Cognac, dans une zone à vocation commerciale. Les quartiers résidentiels les plus proches se situent à 300 m au Sud-Ouest d'Everglass.

Dans ce contexte, et à la demande de la DREAL, une étude de la qualité de l'air dans l'environnement d'Everglass a été réalisée en collaboration avec l'industriel Everglass et avec les communes de Châteaubernard et Genté.

Les objectifs de la présente étude sont :

- d'évaluer les niveaux en particules en suspension PM10 auxquels sont soumis les riverains dans zone habitée, au regard des valeurs réglementaires,
- de quantifier les niveaux d'empoussièremment aux alentours du site industriel.

2. Polluants suivis : les particules

Origines

Les sources de particules ou "aérosols" sont nombreuses et variées d'autant qu'il existe différents processus de formation. Les méthodes de classification des sources sont basées sur les origines (anthropiques, marines, biogéniques, volcaniques) ou sur les modes de formation. Deux types d'aérosols peuvent ainsi être distingués :

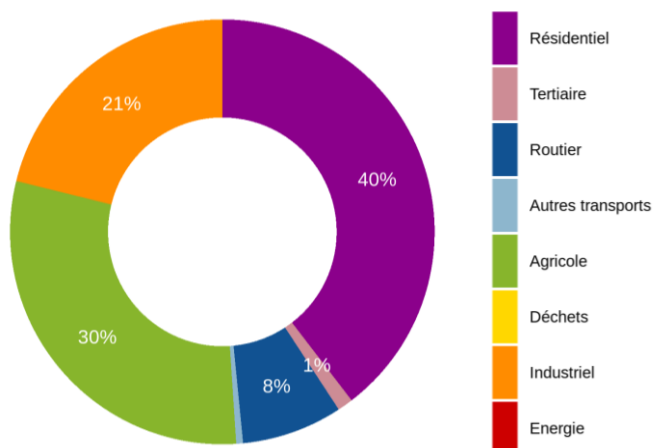
- ➔ Les aérosols primaires : émis directement dans l'atmosphère sous forme solide ou liquide. Les particules liées à l'activité humaine proviennent majoritairement de la combustion de combustibles pour le chauffage des particuliers, principalement biomasse, du transport automobile (échappement, usure, frottements...) ainsi que des activités agricoles (labourage des terres...) et industrielles très diverses (fonderies, verreries, silos céréaliers, incinération, exploitation de carrières, BTP...). Leur taille et leur composition sont très variables.
- ➔ Les aérosols secondaires : directement formés dans l'atmosphère par des processus de transformation des gaz en particules par exemple sulfates d'ammonium (transformation du dioxyde de soufre) et nitrates d'ammonium. La majorité des particules organiques sont des aérosols secondaires.

Les particules atmosphériques présentent une très grande variabilité, en termes de composition chimique et de taille. Les particules sont classées en différentes catégories :

- **Les particules grossières (TSP)**, composées principalement de poussière, de sel de mer, de pollen mais aussi d'autres sources diverses. La durée de vie est relativement courte puisqu'elles tombent rapidement par la sédimentation.
- **Les particules en suspension (PM10), de diamètre inférieur à 10 µm**
- Les particules fines (PM2,5), de diamètre inférieur à 2,5 µm
- Les particules submicroniques (PM1), de diamètre inférieur à 1 µm
- Les particules ultrafines (PUF), définies comme l'ensemble des particules ayant un diamètre aérodynamique égal ou inférieur à 100 nm (0,1 µm).

D'après l'inventaire des émissions, dans la Communauté d'Agglomération du Grand Cognac, la majeure partie des émissions de PM10 provient des secteurs résidentiel (40 %), agricole (30%) et industriel (21 %).

PM10 - Répartition des émissions par secteur



CA du Grand Cognac
Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine 2016 - ICARE v3.2.2

Effets sur la santé :

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est le cas de celles qui véhiculent certains Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Effets sur l'environnement :

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

Valeurs de référence concernant les PM10 (décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010) :

Seuil d'alerte	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière (dépassé pendant 3h consécutives)
Seuil d'information et de recommandations	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (en moyenne journalière) à ne pas dépasser plus de 35 jours par an 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle
Recommandations OMS	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 24h

Les TSP ne sont quant à elles concernées par aucune réglementation.

Cependant il existe pour la surveillance environnementale des carrières des valeurs de référence qui sont les suivantes :

- Taux d'empoussièrement < 150 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$: empoussièrement faible,
- Taux d'empoussièrement entre 150 et 350 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$: empoussièrement moyen,
- Taux d'empoussièrement > 350 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$: empoussièrement fort.

La granulométrie des particules

Le domaine de dimension des particules dans l'atmosphère s'étend de quelques nanomètres environ (agrégats moléculaires) jusqu'à 100 micromètres (poussières industrielles ou naturelles).

On distingue deux types de particules selon leur taille et leur mode de formation : les particules grossières et les particules fines. La frontière entre ces deux fractions se situe habituellement entre 1 μm et 10 μm . Les particules fines sont parfois divisées à leur tour en deux modes.

Cette classification selon la taille est aussi relative au mécanisme de formation des particules.

- Le mode nucléation comprend les particules dont la taille est inférieure à 0,1 µm (i.e les particules ultra fines), elles sont issues pour l'essentiel de la combustion en moteur ou de processus de conversion gaz particule.
- Le mode accumulation est constitué des particules dont la taille est comprise entre 0,1 µm et 1-2 µm; elles proviennent soit du grossissement de noyaux par condensation, soit de la coagulation de particules du mode nucléation.
- Et enfin le mode particules grossières est formé par les particules supérieures à 1-2 µm; ces particules sont issues pour l'essentiel de processus mécaniques.

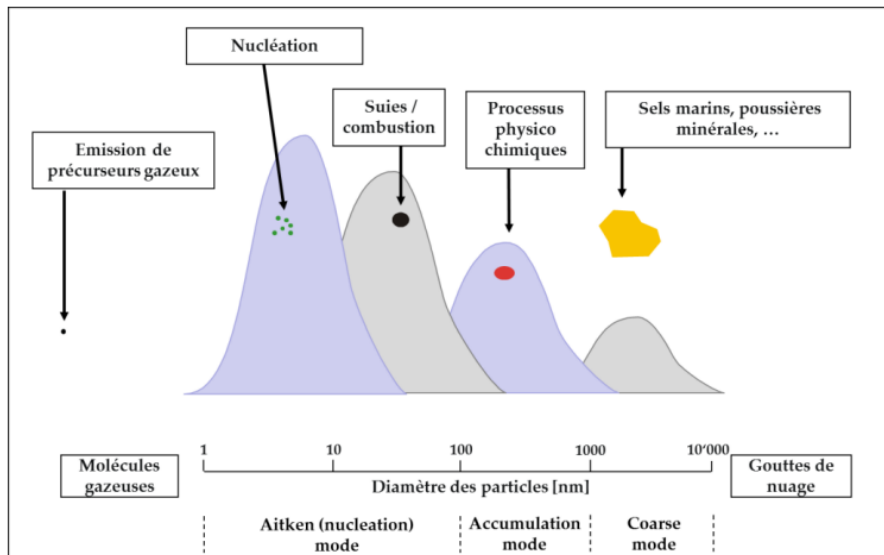
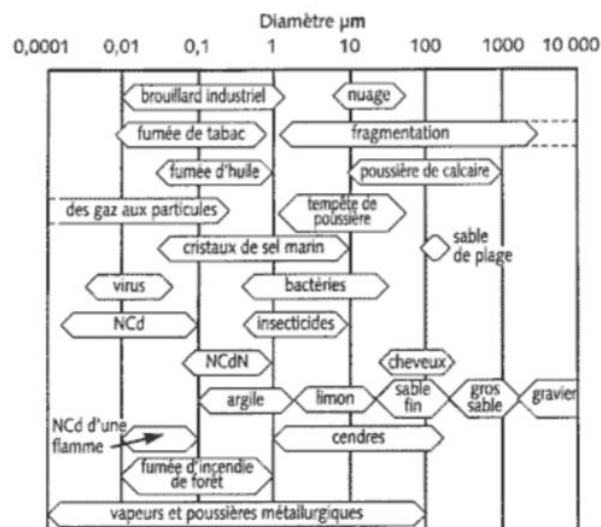


Figure 1 : modes de formation des particules



Emetteurs et diamètres des particules Les différents émetteurs et diamètres des particules générées

Le mode de nucléation correspond à des particules qui ont été formées à partir de molécules gazeuses et ont pu par la suite grossir par condensation d'autres molécules gazeuses et par coagulation entre elles. Ce mode est situé dans la partie ultrafine des particules.

Le mode d'accumulation, ainsi appelé car les processus dynamiques mènent à l'accumulation des particules dans cette fourchette de tailles, résulte de l'émission de particules fines et de processus tels que la condensation et la coagulation.

Le mode grossier résulte de particules émises principalement par des processus mécaniques (abrasion, érosion éolienne, etc.). Les processus de condensation et de coagulation ont peu d'effets sur ces particules.

3. Matériel et méthode

Le matériel de mesure est présenté dans le tableau suivant, ainsi que la méthode d'analyse utilisée.

Caractéristique mesurée	Matériel	Principe de la méthode	Référence de la méthode
Concentration en particules en suspension (PM10)	Analyseurs automatiques	Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM10 ; PM2.5)	NF EN 16450
Concentration en particules totales (TSP)	Jauges	Détermination des retombées atmosphériques totales	NF X 43-014

Tableau 1 : Matériel et méthodes de mesure

Analyseurs automatiques

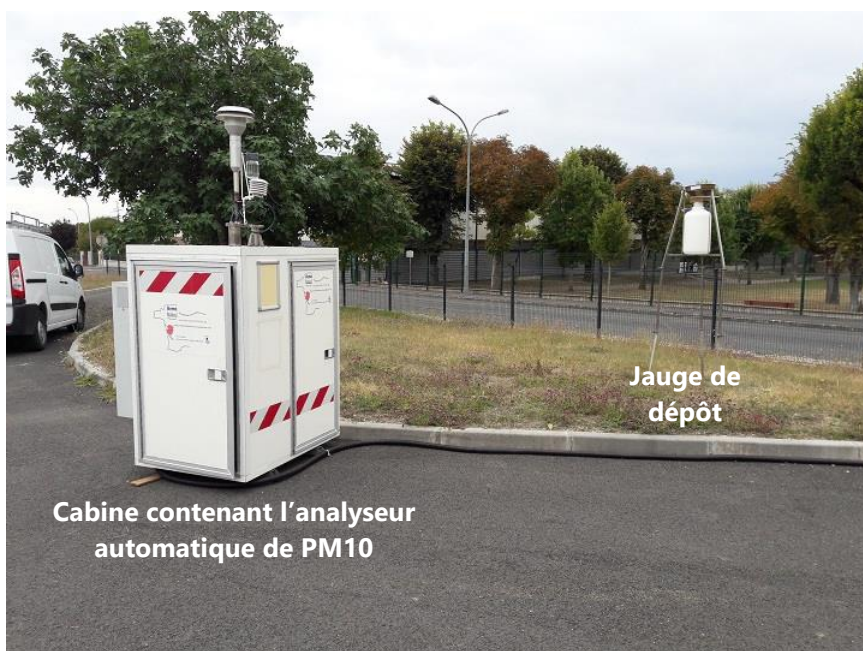
Les particules en suspension PM10 sont mesurées par un analyseur automatique qui donne des résultats en continu. Cet analyseur automatique est installé dans un moyen mobile (de type cabine) et raccordé électriquement pour la durée des mesures.

Jauges de dépôts

Les retombées atmosphériques totales (TSP) sont mesurés au moyen de jauges de dépôts.

Les retombées atmosphériques sont les particules (sèches ou humides) qui se redéposent au sol, sur les végétaux et les eaux de surface. La vitesse de dépôts des particules après leur émission dans l'air dépend des conditions météorologiques (pluie, vent) mais aussi de leur taille. En effet, les particules les plus grosses vont se déposer rapidement au sol autour du point d'émission, jusqu'à quelques centaines de mètres. Alors que les particules les plus fines peuvent rester plus longtemps en suspension et se déplacer avec les masses d'air sur plusieurs centaines de kilomètres. Les particules dans l'air peuvent être composées de diverses substances organiques ou minérales et notamment de métaux.

Les prélèvements de retombées atmosphériques sont réalisés au moyen de collecteurs nommés « jauges Owen ». Ils sont constitués d'un entonnoir surmontant un récipient de collecte d'une capacité de 20 litres (en plastique PEHD). L'ensemble est monté sur un trépied à environ 1.50 mètres de hauteur afin d'éviter une surcontamination de l'échantillon par le ré-envol de poussières sur le lieu de prélèvement. La surface de contact avec l'air ambiant est de 707 cm².



Les jauges sont exposées pendant 1 mois sur site. Après exposition, les jauges sont conditionnées et envoyées aux laboratoires pour l'analyse de leur contenu. Les prélèvements par jauges donnent donc des résultats en moyenne mensuelle.

Figure 2 : analyseur automatique et jauge de prélèvement des retombées atmosphériques

4. Stratégie temporelle et spatiale

Le but étant de caractériser les niveaux auxquels sont exposés les populations autour d'Everglass, un plan d'échantillonnage a été réalisé. Les zones ciblées se trouvent à proximité de l'industriel et en zone habitée. Un point de mesure éloigné de la zone sert de « site témoin ». C'est-à-dire qu'il est représentatif de la zone péri-urbaine de Cognac sans être influencé par des activités industrielles.

La localisation des points de mesures est présentée sur les cartes ci-dessous.



Figure 3 : carte de situation (zoom à gauche et plan large à droite)

Les moyens de mesures et les polluants recherchés sur chacun de ces sites sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

N°	Nom du site	Moyens de mesures	Polluants
1	Pierrières	Moyen mobile	PM10
		Jauge	TSP
2	Mas de la Cour	Jauge	TSP
3	Bellevue	Jauge	TSP
4	La Pallue	Jauge	TSP
5	Genté	Jauge	TSP

Tableau 2 : détails des sites de mesures

Les mesures sont réalisées pendant 1 mois, **du 9/09/2019 au 17/10/2019**.

5. Résultats

5.1. Conditions météorologiques

La rose des vents ci-après est construite à partir des données météorologiques de la station Météo France de Châteaubernard.

Les conditions de vents ont un impact sur les concentrations de polluants dans l'air. En effet, en cas de vents faibles, les polluants ne seront pas dispersés et auront tendance à s'accumuler dans la masse d'air. Au contraire, quand les vents sont forts (au moins supérieurs à 3 m/s) alors les polluants seront rapidement dispersés.

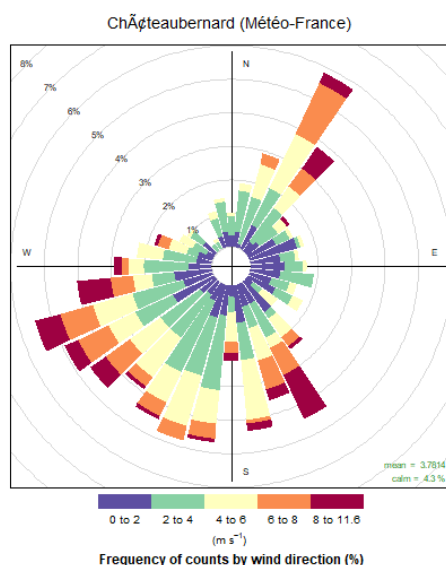


Figure 4 : Rose des vents du 9/09/19 au 17/10/19

Au cours du mois de mesures (du 9/09/19 au 17/10/19), les vents étaient faibles (< 1 m/s) pendant 10 % du temps. Ainsi, 90% des données de vents sont exploitables. Au cours de la période de mesures, les vents étaient supérieurs à 3 m/s pendant 55 % du temps.

Les vents dominants sont des vents de Sud-Ouest, Sud-Est mais aussi de Nord-Est.

Sur le graphe ci-dessous est présentée l'évolution de la température et des précipitations au cours de la période de mesures.

La température moyenne est de 18.2°C. Les températures ont varié entre 5.5 et 32.8 °C.

Le cumul des précipitations est de 102.2 mm.

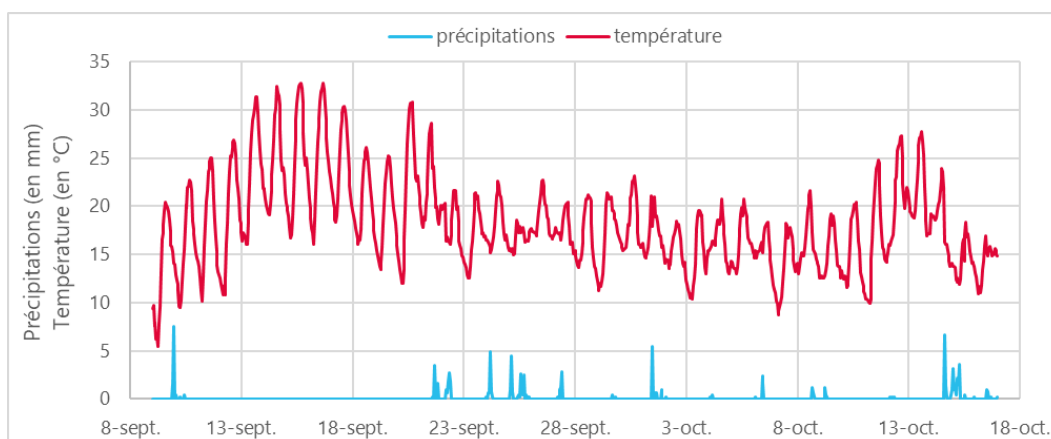


Figure 5 : évolution des conditions météorologiques

5.2. Particules en suspension PM10

Les statistiques des données observées pour les PM10 sur le site « Pierrières » à Châteaubernard et aux stations fixes de comparaison sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les stations de comparaison sont :

- la station de fond rural Zodyssée, dans les Deux-Sèvres (79),
- et station de fond urbain sous influence trafic à Angoulême (16) ,

Concentrations en PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (journalier)	Pierrières Châteaubernard	Zodyssée (fond rural)	Angoulême (site trafic)
Minimum	7.0	7.6	8.7
Moyenne	13.6	12.2	17.3
Percentile 90 ¹	21.0	17.1	25.0
Maximum	34.0	25.2	29.7

Tableau 3 : synthèse des résultats des PM10 (en moyennes journalières)

Ces résultats sont également présentés ci-dessous sous forme de boxplot.

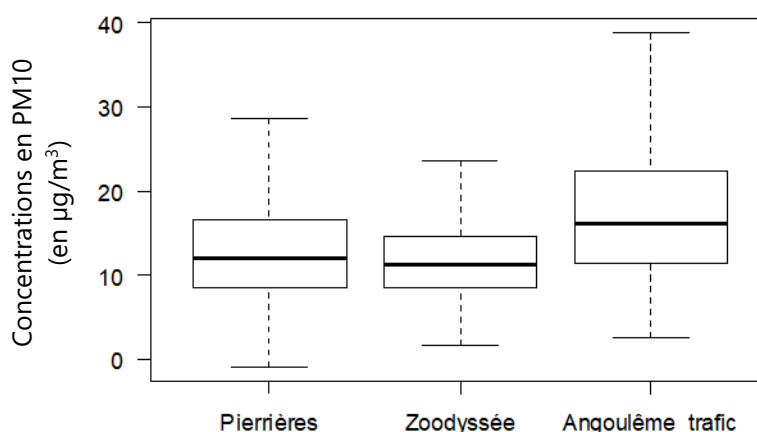


Figure 6 : boxplot des concentrations en PM10

Les concentrations observées sur le site « Pierrières » à Châteaubernard pendant la campagne de mesures sont du même ordre de grandeur que celles observées sur le site de fond rural de Zodyssée et légèrement inférieures à celles du site trafic d'Angoulême.

Comparaison aux valeurs de référence existantes

La valeur limite pour la protection de la santé humaine qui est de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) n'a jamais été dépassée au cours de la campagne de mesures.

¹ 90% des valeurs sont inférieures à la valeur du percentile 90 et 10% sont supérieures à cette valeur.

Evolution des concentrations en PM10 au cours du temps

Sur les graphes ci-dessous est représentée l'évolution des concentrations en moyennes horaires puis journalières au cours de la période de mesures.

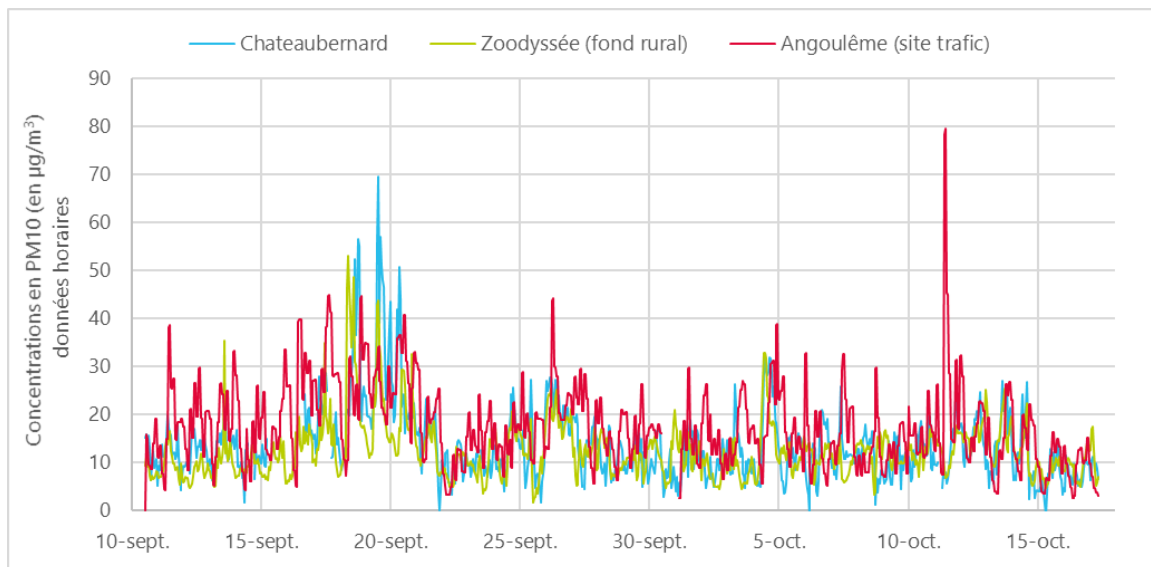


Figure 7 : évolution des concentrations en PM10 (en moyenne horaire)

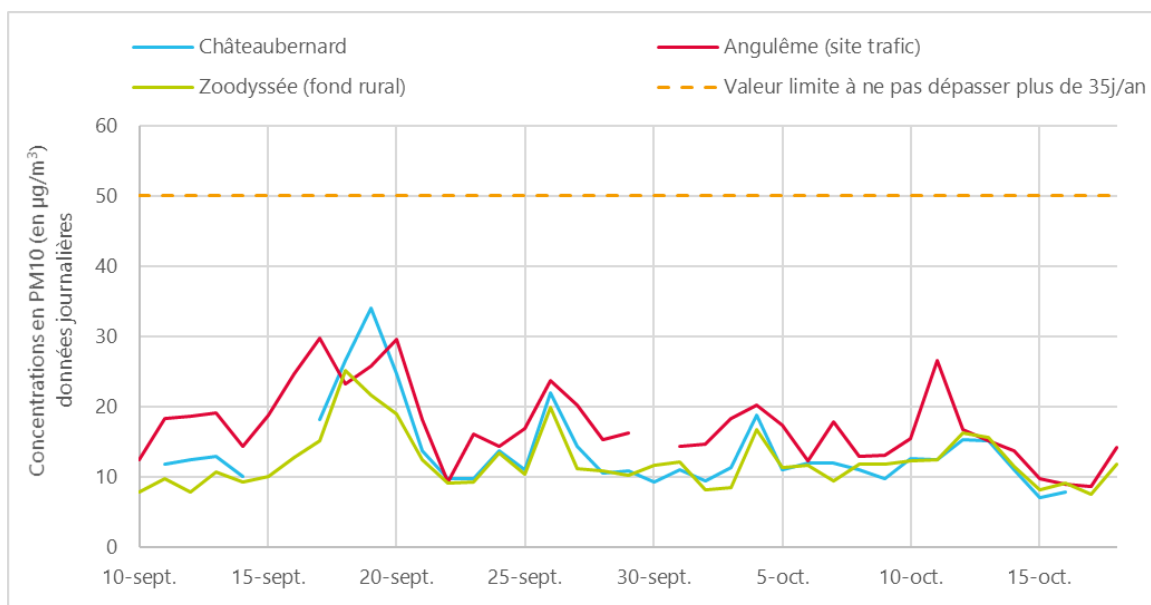


Figure 8 : évolution des concentrations en PM10 (en moyenne journalière)

L'évolution des concentrations en PM10 sur le site des « Pierrières » à Châteaubernard suit la même tendance que celles des stations fixes de comparaison.

Quelques pics plus importants sont toutefois observés entre le 18 et le 20 septembre 2019.

A ces dates, les signalements de riverains étaient plus importants.

Relation entre PM10 et direction de vent

A partir des données horaires de PM10 de la station « Pierrières » et des données météorologiques de la station Météo France de Châteaubernard, une rose de pollution moyenne sur la période est générée. Cette rose de pollution est présentée sur la carte de situation ci-dessous.



Figure 9 : roses de pollution moyenne des PM10 au cours du mois de mesures

Même si les concentrations restent faibles, en moyenne sur l'ensemble de la période de mesures, les concentrations les plus élevées en PM10 sont observées pour des vents provenant du Nord-Est, soit en direction de la Zone Industrielle du Fief du Roy.

Pour rappel, les sources principales d'émissions de PM10 à la CDA Grand Cognac sont les secteurs résidentiel (40 %), agricole (30%) et industriel (21 %).

5.3. Poussières sédimentables

Le tableau ci-dessous présente les taux d'exposition des différentes jauges aux vents provenant de la direction de l'industriel Everglass.

N°	Nom du site	Distance à la source (en m)	Secteur d'exposition (en °) [± 45°]	Taux d'exposition (en %)
1	Pierrières	700	62	24
2	Mas de la Cour	415	27	26
3	Bellevue	330	230	34
4	La Pallue	671	267	32
5	Genté	5 400	Non concerné (site témoin)	

Tableau 4 : Exposition des jauges à l'industriel Everglass

Les résultats des analyses des poussières sédimentables dans les retombées (jauges) des 5 sites sont présentés dans le graphe ci-dessous.

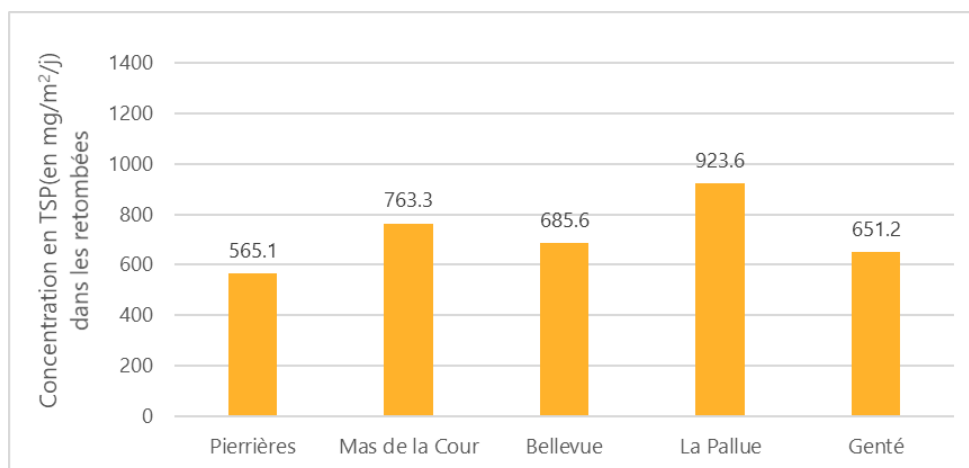


Figure 10 : concentrations en TSP dans les retombées

Les concentrations en TSP sur les sites Pierrières, Mas de la Cour et Bellevue sont du même ordre de grandeur que celle observée sur le site « témoin » de Genté. La concentration sur le site de La Pallue est quant à elle légèrement plus élevée au cours de la période de mesures.

Par rapport aux valeurs de référence, l'empoussièrément sur les 5 sites de jauges autour d'Everglass et sur la commune de Genté (site « témoin ») est du même ordre de grandeur que ce qui peut être mesuré proche de carrières

Les résultats sont également représentés sur la carte ci-dessous (et la rose des vents moyenne sur la période de mesures est rappelée).

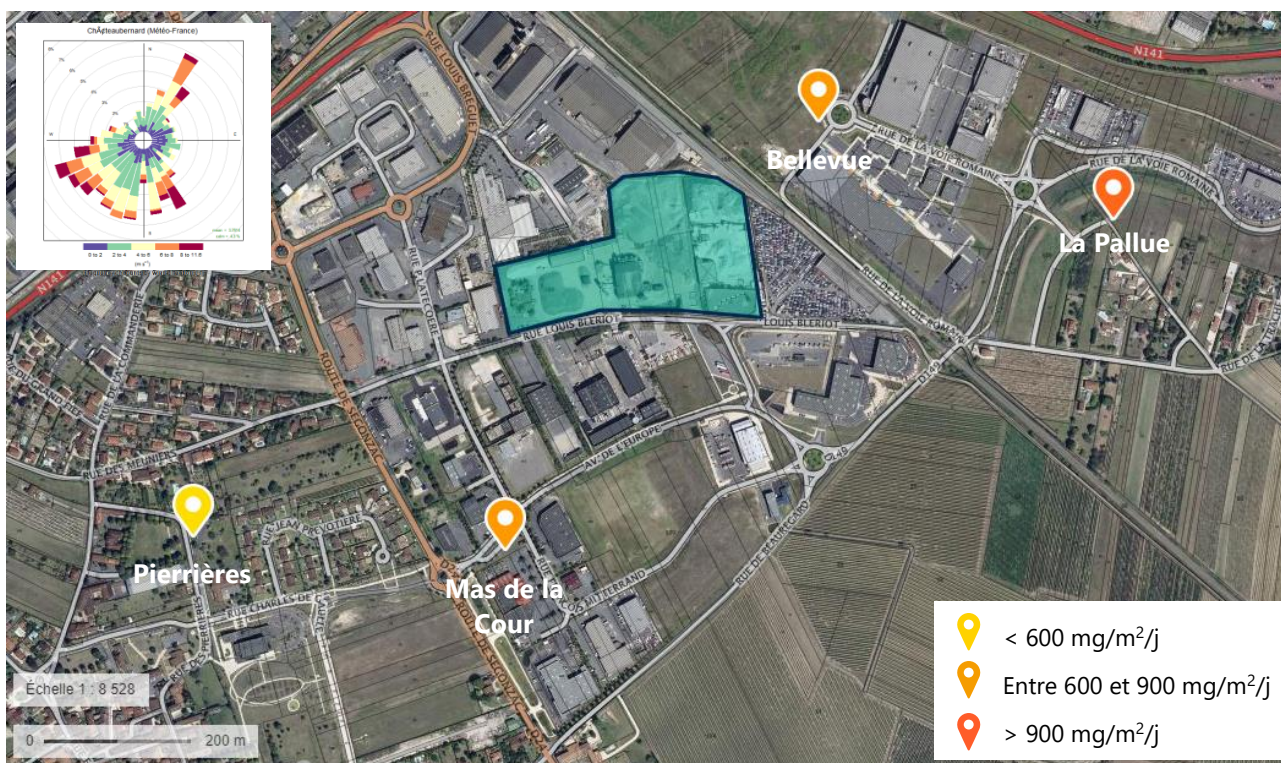


Figure 11 : résultats des TSP dans les jauges (zoom sur Châteaubernard, el site de Genté n'est pas représenté)

Pour rappel, les TSP peuvent être composées de nombreux éléments d'origines différentes (chauffage au bois, émissions des véhicules, labourage des terres, émissions industrielles, abrasion éolienne, poussières terrigènes ou sahariennes...).

6. Conclusion

Des mesures de PM10 par analyseur automatique et de poussières sédimentables (TSP) dans les jauges ont été réalisées dans l'environnement de l'industriel Everglass pendant 1 mois entre septembre et octobre 2019.

Les objectifs sont :

- » d'évaluer les niveaux en particules en suspension PM10 auxquels sont soumis les riverains dans zone habitée, au regard des valeurs réglementaires,
- » de quantifier les niveaux d'empoussièrément aux alentours du site industriel.

Les principaux résultats sont les suivants :

Particules mesurées en continu (PM10)

Les concentrations en PM10 observées à Châteaubernard sont faibles et du même ordre de grandeur que celles observées sur le site de fond rural de Zoodyssée.

La valeur limite pour la protection de la santé humaine qui est de 50 µg/m³ en moyenne journalière (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) n'a jamais été dépassée au cours de la campagne de mesures.

L'évolution des données horaires montre quelques pics plus importants entre le 18 et le 20 septembre 2019. Aux mêmes dates les signalements de riverains étaient plus importants.

Même si les concentrations sont faibles, la rose de pollution montre que les concentrations les plus élevées en PM10 sont observées pour des vents provenant du Nord-Est, soit en direction de la Zone Industrielle du Fief du Roy.

Retombées atmosphériques (TSP)

Les concentrations de TSP dans les jauges sont faibles et du même ordre de grandeur que celles observées sur le site « témoin » de Genté. Au cours de la période de mesures, la concentration sur le site de La Pallue est la plus élevée par rapport aux autres.



RETROUVEZ TOUTES
NOS PUBLICATIONS SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège Social) - ZA Chemin Long
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17 180 Périgny

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

