ATMO FRANCHE - COMTÉ

SURVEILLANCE 2016 RÉGIONALE

ÉTAT DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LA VILLE DE PONTARLIER

Campagne de mesures du 21 avril au 28 juin 2016

H_2S

Quelle était la qualité de l'air sur la ville de Pontarlier durant le printemps 2016 ?
Découvrez les résultats de l'évaluation menée par ATMO Franche-Comté au fil de ce document.

NO_x

SO_2

PM10

SYNTHESE D'ETUDE

Editée en novembre 2016

Initiés

ATMO Franche-Comté, association agréée par le ministère en charge de l'environnement a pour mission d'intérêt général la surveillance de la qualité de l'air ambiant de la région et l'information du public. Pour ce faire l'association dispose de stations fixes réparties sur l'ensemble du territoire régional. Pour compléter ce dispositif de surveillance continue, ATMO Franche-Comté mène également des campagnes de mesures ponctuelles grâce à des équipements mobiles.

Dans le cadre de sa mission de surveillance régionale de la qualité de l'air, ATMO Franche-Comté a souhaité réaliser une nouvelle campagne de mesures sur la ville de Pontarlier afin d'évaluer l'évolution de la qualité de l'air sur la ville. En effet, quatre campagnes ponctuelles ont déjà été organisées entre 1999 et 2011.

Pour ce faire, un moyen mobile de surveillance de la qualité de l'air a été installé, en site urbain, du 21 avril au 28 juin 2016, au carrefour de la rue jean Jaurès et Emile Magnin. Durant cette période, différents polluants, ont été suivis en continu :

- les particules fines (PM10) ;
- les oxydes d'azote (NO, NO_2, NO_x) ;
- le dioxyde de soufre (SO_2).

Les niveaux ont été comparés aux concentrations relevées sur les stations fixes du réseau de mesures.

En complément, deux campagnes de prélèvement de H_2S, comprenant chacune deux séries de mesures, ont été réalisées sur différents sites répartis dans la ville : une première au printemps (en mai juin), la seconde durant l'été (août).

Rédigé par Karine LEFEVRE

Vérifié par Anaïs Detournay

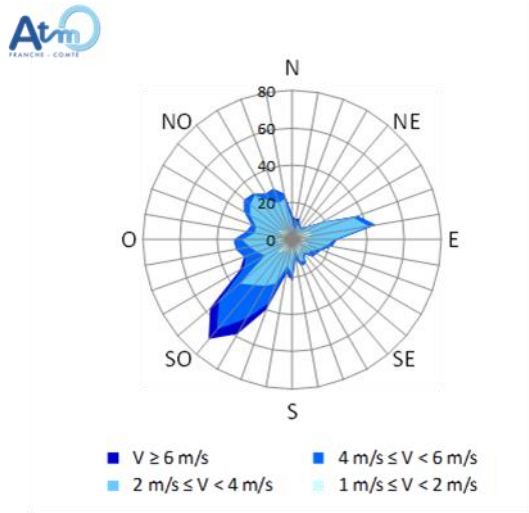
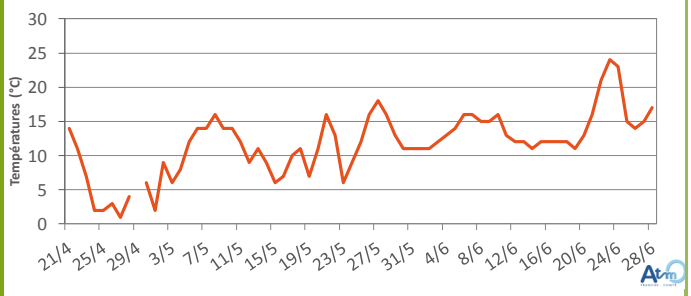
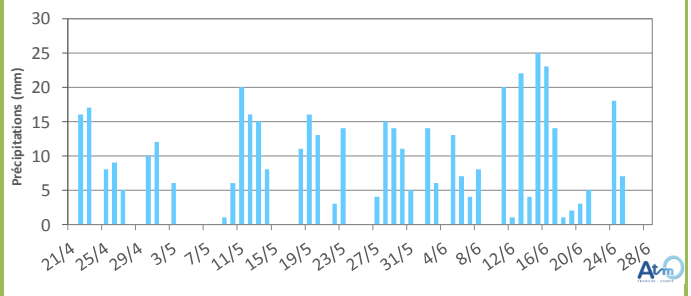
STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

La localisation de la station mobile et des tubes passifs pour les prélèvements H_2S est présentée sur le plan ci-dessous.

Figure 1 : Localisation de la station mobile et des tubes passifs de H_2S

DONNEES METEOROLOGIQUES

Les données utilisées pour l'exploitation des résultats sont issues de la station Météo-France de Pontarlier.

Données Météorologiques du 21/04/2016 au 28/06/2016		
	Figures	**Commentaires**
Vents		La direction des vents a été majoritairement de secteur **Sud/Sud-Ouest** et dans une moindre mesure **Est/ Nord-Est**. Durant cette campagne, **les manifestations venteuses ont été soutenues**. Les vents nuls (>1 m/s) ont représenté près de 8% des vents. Les vents forts (> 6 m/s) ont représenté 4% des manifestations venteuses. Des rafales, en provenance du Sud-Ouest, ont été enregistrées le 28 mai avec une pointe à 60 km/h, et le 24 juin à 79 km/h.
Températures		La température moyenne sur la période a été de **11,2°C**. La moyenne minimale journalière de 1°C a été observée le 27 avril. La moyenne maximale de 24°C a été observée le 23 juin. Les températures ont été basses et fluctuantes en début de campagne, puis plus homogènes et élevées en fin de période.
Précipitations		**452 mm** de pluie ont été enregistrés entre fin avril et fin juin. Les précipitations ont été très importantes et largement supérieures aux normales de saison. La pluviométrie maximale a été enregistrée le 15 juin avec 25 mm de pluie. Ainsi, 42 jours de pluies ont été observés sur les 67 jours de la campagne de mesure.

Les conditions météorologiques, avec une pluviométrie élevée et des vents relativement soutenus, ont été propices à la dispersion et au lessivage des polluants.

EXPLOITATION DES RESULTATS DE MESURES

Les données issues de la campagne menée sur Pontarlier ont été comparées à celles des stations de mesure fixes du réseau d'ATMO Franche-Comté :

- la station urbaine de Lons le Saunier pour les particules et les oxydes d'azote ;
- les stations de Tavaux et Damparis, de typologie industrielle, pour le dioxyde de soufre.

Figure 2 : Station urbaine de Lons le Saunier implantée sur le parking du Conseil Départemental

Par ailleurs, les résultats des mesures de campagne ont également été comparés aux valeurs réglementaires en vigueur. Néanmoins, cette évaluation comparative n'est établie qu'à titre informatif, les seuils réglementaires étant en effet applicables à l'échelle annuelle et non à l'échelle restreinte d'une campagne. Enfin, il est à noter que le caractère saisonnier des polluants, ainsi que l'impact des conditions météorologiques peuvent influencer significativement les teneurs en polluants mesurées au cours d'une campagne.

Particules fines - PM10

Les particules (« *Particulate Matter*» en anglais) PM10 sont les poussières en suspension dans l'air dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres (1 µm = 1 millionième de mètre).

Les PM10 proviennent de nombreuses sources. Elles peuvent être d'origine naturelle (embruns océaniques, éruptions volcaniques, feux de forêts, érosion éolienne des sols et ré-envol des poussières de sol), mais aussi antrropiques. En franche Comté les principales émissions sont dues majoritairement au chauffage en particulier la combustion de biomasse, à l'activité de certains industries (cimenteries, fonderies, usine d'incinération…, le transport et l'agriculture

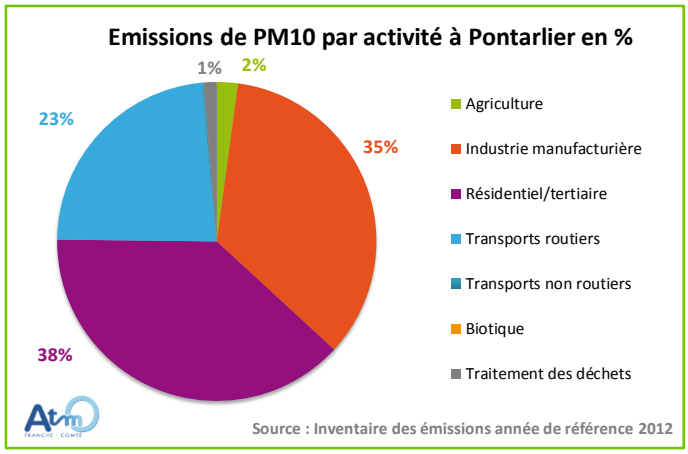


Figure 3 : Pourcentage des émissions en particules sur Pontarlier par secteur d'activité

Deux secteurs d'émission de particules fines se distinguent au niveau de la commune de Pontarlier, le secteur du résidentiel/tertiaire (chauffage des logements et bureaux) et celui de l'industrie avec respectivement 38% et 35% des émissions.

A noter que les données d'émissions sont basées sur de nombreux facteurs décrivant les caractéristiques et l'intensité des sources : type d'émetteur, d'activité, facteurs d'émissions, données météorologiques, etc. Les données présentées correspondent à des pourcentages de contribution. Aussi, un secteur prédominant ne traduit pas forcément une importante quantité d'émissions si le total d'émissions est faible.

Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire, les plus fines atteignent les voies respiratoires inférieures et peuvent altérer les fonctions respiratoires dans son ensemble. Elles peuvent également transporter des substances toxiques (métaux, HAP…) qui sont alors susceptibles de pénétrer dans le sang.
Selon l'OMS, les particules fines accentuent les maladies respiratoires chroniques et aigües y compris l'asthme ainsi que les maladies cardio vasculaires et les allergies. En octobre 2013, le Centre Internationale de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé l'ensemble des particules fines, ainsi que la pollution de l'air extérieur, comme cancérigène certain (groupe 1) pour l'homme.

Elles ont également des effets de salissure sur les bâtiments et sur la végétation en limitant notamment la photosynthèse.

La réglementation en matière des particules PM 10 repose sur :

- la Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe ;
- le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air ;
- les arrêtés préfectoraux.

Valeurs réglementaires	Application
Seuils d'information et de recommandation	50 µg/m³ en moyenne sur 24 h
Seuils d'alerte	80 µg/m³ en moyenne sur 24 h.
Valeurs limites	50 µg/m³/jour à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 µg/m³ en moyenne annuelle

Tableau 1 : Valeurs réglementaires relatives aux particules

Une fiche détaillée sur les particules est présentée en annexe.

Résultats de la campagne de mesures

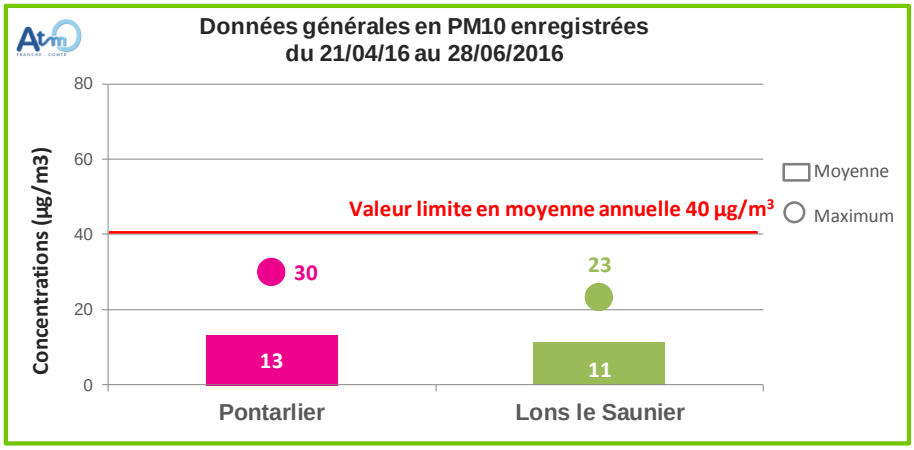


Figure 4 : Evolution des concentrations moyennes journalières en poussières PM10 du 21 avril au 28 juin 2016

La concentration moyenne en poussières fines PM10 enregistrée au niveau de Pontarlier a été légèrement supérieure à celle de Lons le Saunier, avec 13 µg/m³ contre 11 µg/m³. Pontarlier enregistre le maximum journalier avec 30 µg/m³, le 2 mai.

Les teneurs moyennes en poussières fines enregistrées au cours de la période sont faibles et situées bien en-deçà de la valeur limite applicable en moyenne annuelle, établie à 40 µg/m³. Les valeurs enregistrées sont conformes à ce qui peut être observé sur ce type de site.

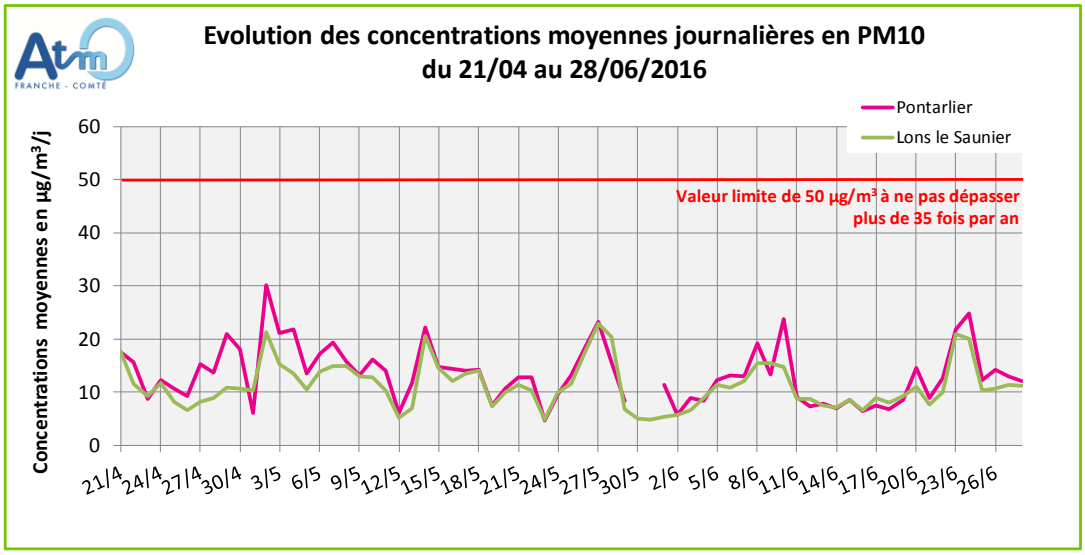


Figure 5 : Evolution des concentrations moyennes journalières en poussières PM10 du 21 avril au 28 juin 2016

Durant la campagne d'évaluation, les profils journaliers des teneurs en particules PM10 ont été légèrement supérieurs sur Pontarlier. On observe une bonne concordance entre les deux profils.

Les concentrations ont été relativement modérées. La valeur limite fixée à 50 µg/m^3 à ne pas dépasser plus de 35 fois par an, n'a pas été atteinte sur ces 2 stations. En effet les particules sont des polluants hivernaux produits essentiellement par le chauffage.

Au cours des mesures, aucun dépassement de la valeur limite de 50 µg/m^3 à ne pas dépasser plus de 35 fois par an n'a été enregistré sur le site de Pontarlier et la station urbaine de Lons le Saunier.

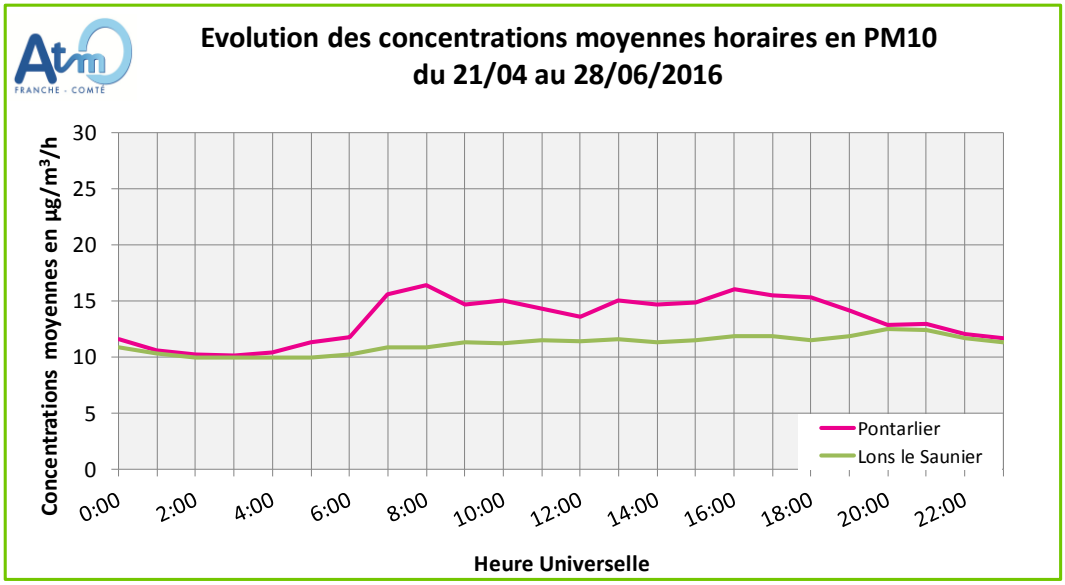


Figure 6 : Profil des concentrations moyennes horaires en PM10 au cours d'une journée durant la campagne

Les moyennes horaires en particules PM10 relevées au niveau de Pontarlier ont été systématiquement supérieures à celles de la station urbaine de Lons le Saunier, en particulier la journée. Un léger pic matinal peut être observé sur la station de Pontarlier entre 6h et 8h TU. Ce pic correspond au maximum de circulation

routière quotidienne, et est caractéristique d'une source d'émission routière. Les profils observent une légère hausse des teneurs en poussières fines en début de journée, puis conserve tout au long de la journée un profil horaire moyen lissé. Ce type d'évolution peut être du soit au chauffage, allumé tard cette année en raison des températures fraiches en ce début de printemps, soit à d'autres activités humaines, comme l'industrie ou les chantiers. Des travaux de voirie importants ont notamment eu lieu en cette saison dans le centre-ville de Pontarlier, qui ont pu impacter les niveaux de PM10.

En tout état de cause, les moyennes horaires journalières sont restées inférieures à la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 durant la campagne de mesures.

Les oxydes d'azote – NO, NO2 et NO_x

Les oxydes d'azote sont émis principalement lors des phénomènes de combustion. Le monoxyde d'azote (NO) est formé lors des combustions à haute température. Il est ensuite rapidement oxydé par réaction avec d'autres oxydants de l'air (oxygène O_2, ozone O_3) pour former du dioxyde d'azote (NO_2).
Les sources principales sont les transports, l'industrie, l'agriculture et le chauffage.

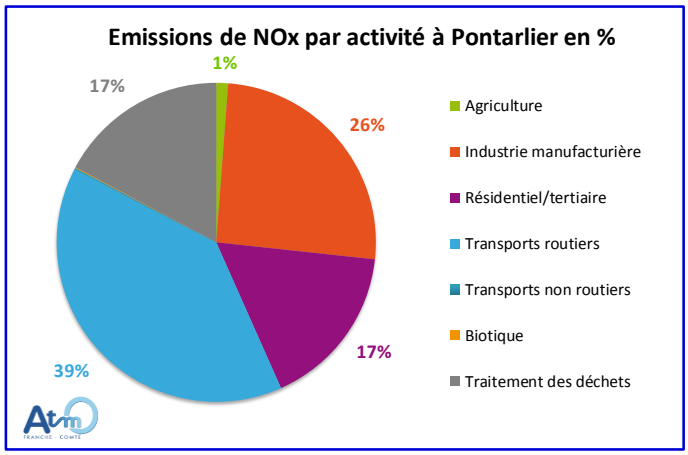


Figure 7 : Pourcentage des émissions en oxyde d'azote sur Pontarlier par secteur d'activité

En termes d'émissions en oxydes d'azote, le secteur des transports routiers prédomine avec 39% des émissions sur la commune. Le secteur industriel représente 26% des émissions et le secteur résidentiel/tertiaire 17% des émissions comme l'activité de traitement des déchets.

La réglementation en matière de dioxyde d'azote repose sur :

- la Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe ;
- le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air ;
- les arrêtés préfectoraux.

Valeurs réglementaires	Application
Seuils d'information et de recommandation	200 µg/m³/heure
Seuils d'alerte	400 µg/m³/heure ou 200 µg/m³/h sur 3 heures consécutives et sur plus de 2 jours consécutifs
Valeurs limites	200 µg/m³/h à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 µg/m³ en moyenne annuelle

Tableau 2 : Valeurs réglementaires relatives aux dioxyde d'azote

Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires et peut entrainer une altération des fonctions respiratoires. Dans l'environnement le dioxyde d'azote participe au phénomène des pluies acides.

Une fiche détaillée des oxydes d'azote est présentée en **annexe**.

Résultats de la campagne de mesures

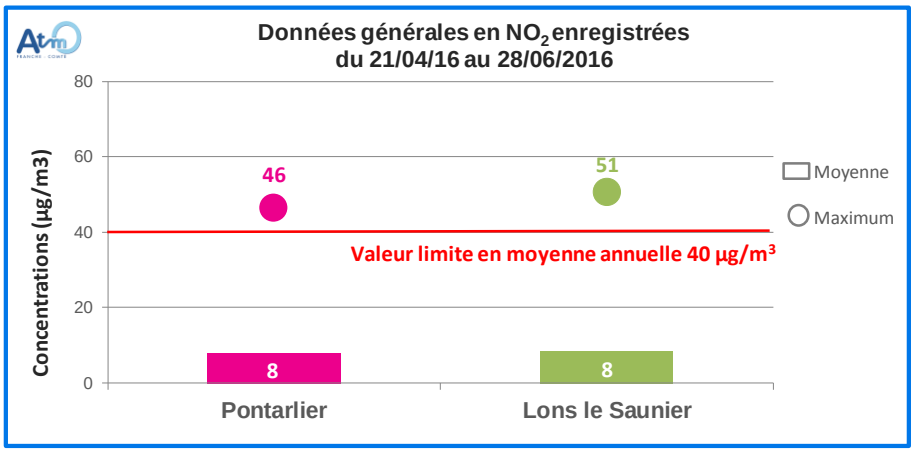


Figure 8 : Données générales en dioxyde d'azote enregistrées lors de la campagne

La moyenne en dioxyde d'azote enregistrée durant la campagne au niveau de Pontarlier a été identique à celle de la station urbaine de Lons le Saunier. Le maximum a été observé sur la station de Lons le Saunier avec 51 µg/m³.

Les concentrations moyennes en NO_2 enregistrées au cours de la campagne ont été largement inférieures à la valeur limite applicable en moyenne annuelle établie à 40 µg/m³.

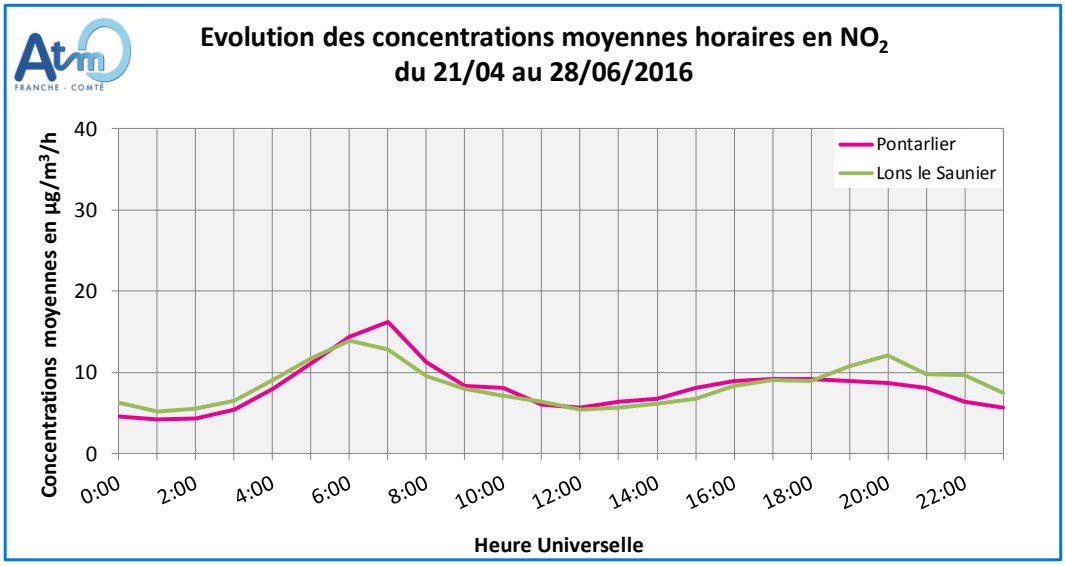


Figure 9 : Profil des concentrations moyennes horaires en NO_2 au cours d'une journée durant la campagne

Les profils horaires journaliers en NO_2 enregistrés durant la campagne de mesures ont présenté des niveaux très faibles. Les deux «pics» caractéristiques, habituellement rencontrés durant les heures de pointe du trafic routier le matin et le soir, sont faiblement identifiés aussi bien sur Pontarlier que sur Lons. Le niveau de NO_2 enregistré entre les deux stations sont sensiblement identiques tout au long de la journée.

Aucune moyenne horaire journalière en NO_2 enregistrée au cours de la campagne n'a franchi la valeur limite de 200 µg/m³/h à ne pas dépasser plus de 18 fois par an.

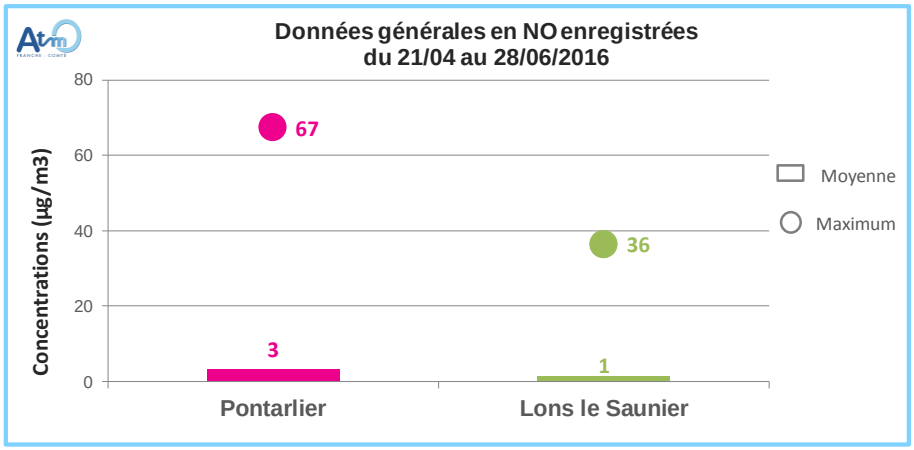


Figure 10 : Données générales en monoxyde d'azote enregistrées lors de la campagne

Les moyennes en NO, caractéristiques des émissions trafic, sont extrêmement faibles sur les 2 sites. La moyenne maximale est observée sur Pontarlier avec 3 µg/m^3.

De même, les valeurs maximales horaires ont été observées le 3 mai à 7 h avec respectivement 67 µg/m^3 sur Pontarlier et 36 µg/m^3 sur Lons le Saunier. Les niveaux sont comparables entre les deux stations.

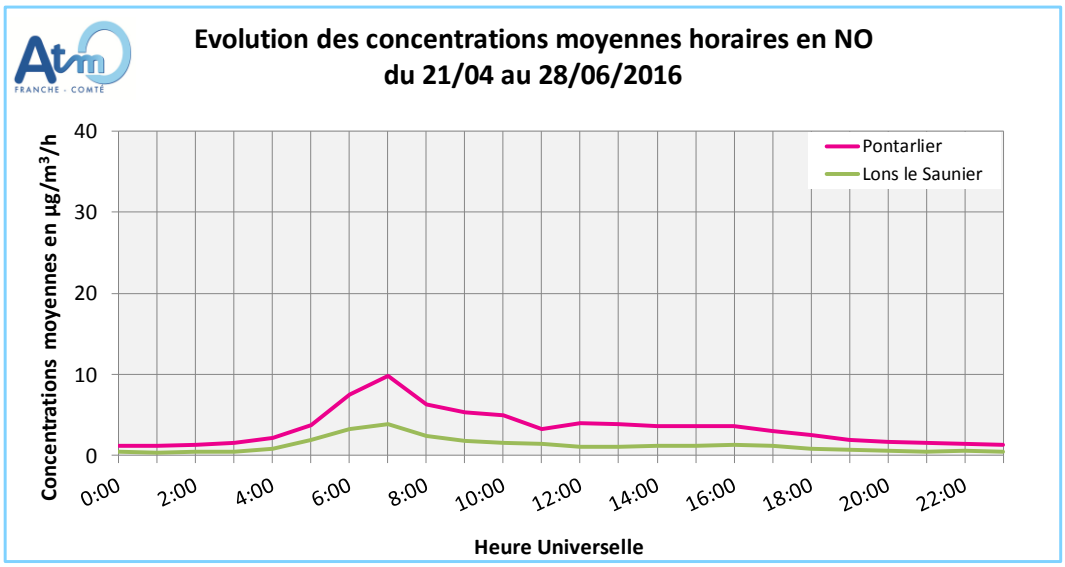


Figure 11 : Profil des concentrations moyennes horaires en NO_2 au cours d'une journée durant la campagne.

La station mobile de Pontarlier enregistre des niveaux légèrement plus élevés que la station urbaine de Lons le Saunier en journée, en particulier lors du pic matinal caractéristique des émissions en lien avec le trafic routier. Sur les deux stations aucun pic n'est observable en fin de journée. Les niveaux observés restent toutefois très faibles.

Dioxyde de soufre SO_2

Au fil des années, les mesures en dioxyde de soufre (SO_2) ont confirmé que sa présence en Franche-Comté n'était notable qu'à proximité des industries utilisant des produits soufrés.

En effet, les sources potentielles de dioxyde de soufre, telles que les moteurs diesels et les installations de combustion de matières fossiles ont considérablement diminué leurs émissions, grâce aux progrès technologiques

La réglementation en matière de dioxyde de soufre repose sur :

- la Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe ;
- le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air ;
- les arrêtés préfectoraux.

Valeurs réglementaires	Application
Seuil d'information et de recommandation	300 µg/m^3/heure
Seuil d'alerte	500 µg/m^3/heure sur 3 heures consécutives
Valeurs limites	350 µg/m^3/h à ne pas dépasser plus de 24 fois par an
	125 µg/m^3/jour à ne pas dépasser plus de 3 fois par an
Objectif de qualité	50 µg/m^3 en moyenne annuelle civile

Tableau 3 : Valeurs réglementaires relatives aux dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant notamment pour l'appareil respiratoire mais aussi pour les yeux, la peau et les muqueuses.
Dans l'atmosphère, le dioxyde de soufre se transforme principalement en acide sulfurique. Comme les oxydes d'azote, il contribue à l'acidification des lacs, au dépérissement forestier et à la dégradation du patrimoine bâti

Une fiche détaillée sur ce polluant est présentée en annexe.

Résultats de la campagne de mesures

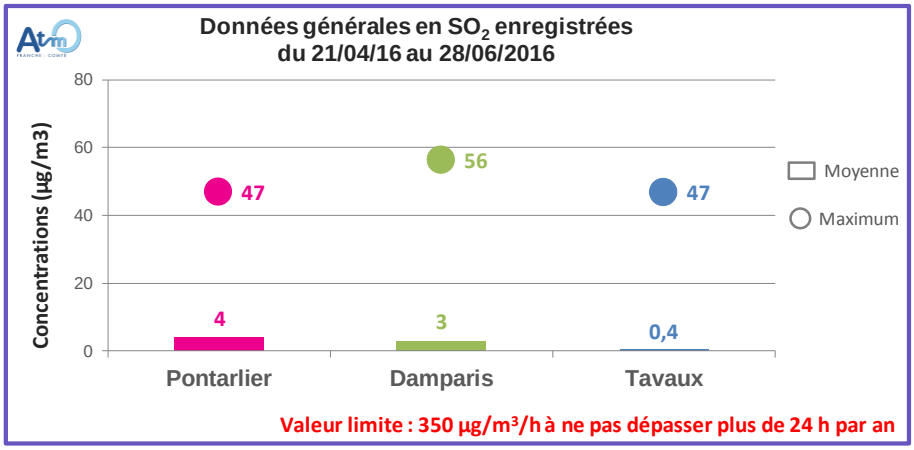


Figure 12 : Evolution des concentrations moyennes en SO_2 du 21 avril au 28 juin 2016

La concentration moyenne en dioxyde de soufre SO_2 enregistrée au niveau de Pontarlier a été légèrement supérieure à celle de Damparis avec 4 µg/m³ contre 3 µg/m³. Les niveaux ont été nettement plus faible sur Tavaux en lien avec la rose des vents. Damparis enregistre le maximum horaire avec 56 µg/m³, le 17 juin

Les teneurs moyennes en SO_2 enregistrées au cours de la période sont faibles et situées bien en-deçà de la valeur limite établie à 350 µg/m³/h et à ne pas dépasser plus de 24 h par an

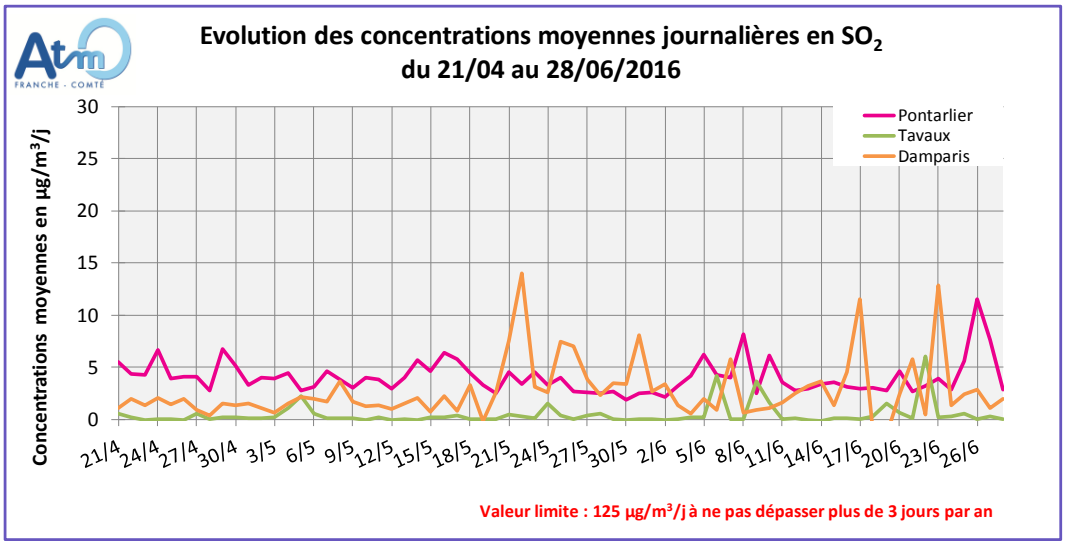


Figure 13 : Evolution des concentrations moyennes journalières en SO_2 du 21 avril au 28 juin 2016

Durant la campagne d'évaluation, Pontarlier présente un profil journalier en SO_2 plus élevé en moyenne que les stations de typologie industrielle. Cependant, le profil observé sur Pontarlier demeure plus lisse, avec peu de pics de SO2, que sur les stations de référence. La station de Damparis présente également quelques pics. Tavaux, à part quelques exceptions, présente les valeurs les plus faibles. Les concentrations sont restées très faibles.

Aucune station n'a dépassé la valeur limite fixée à 125 µg/m³à ne pas dépasser plus de 3 fois par an.

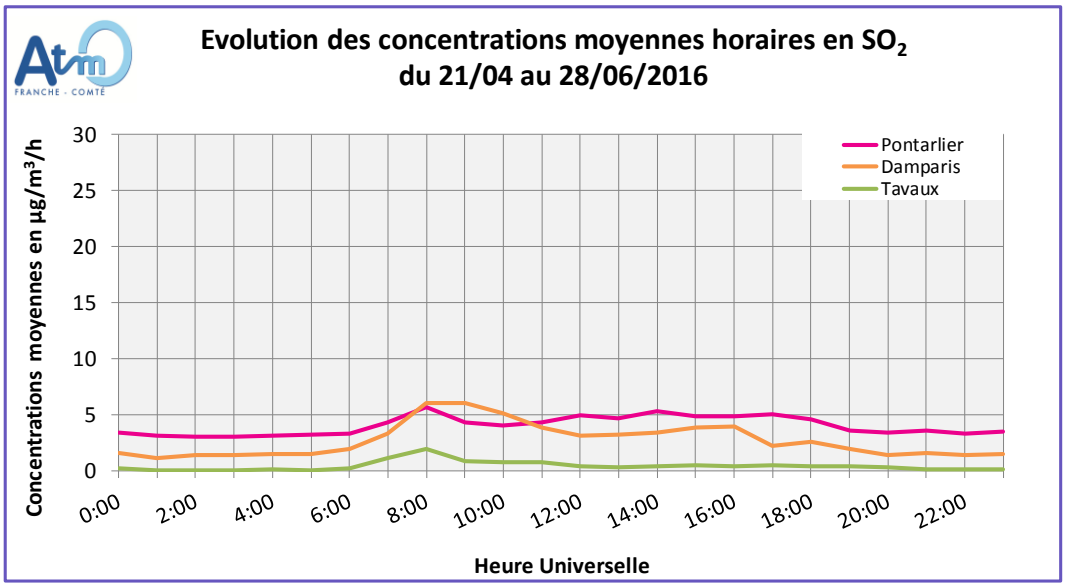


Figure 14 : Profil des concentrations moyennes horaires en SO_2 au cours d'une journée durant la campagne

De même les profils des concentrations moyennes ont été faibles et les niveaux ont été sensiblement identiques entre Pontarlier et Damparis. Les niveaux augmentent légèrement en début de journée puis conservent tout au long de la journée un profil horaire moyen lissé, avant de redescendre légèrement pendant la nuit. Les niveaux sont restés très faibles tout au long de la journée sur Tavaux

La valeur limite de 350 µg/m³/h à ne pas dépasser plus de 24 heure par an n'a pas été atteinte durant la campagne de mesures.

Comparaison avec les campagnes antérieures :

4 campagnes de mesures ont déjà été réalisées sur la ville de Pontarlier en 1999, 2000, 2008 et 2011. Les données de 2016 ont été comparées aux campagnes précédentes. Les résultats sont synthétisés dans les graphiques ci-dessous

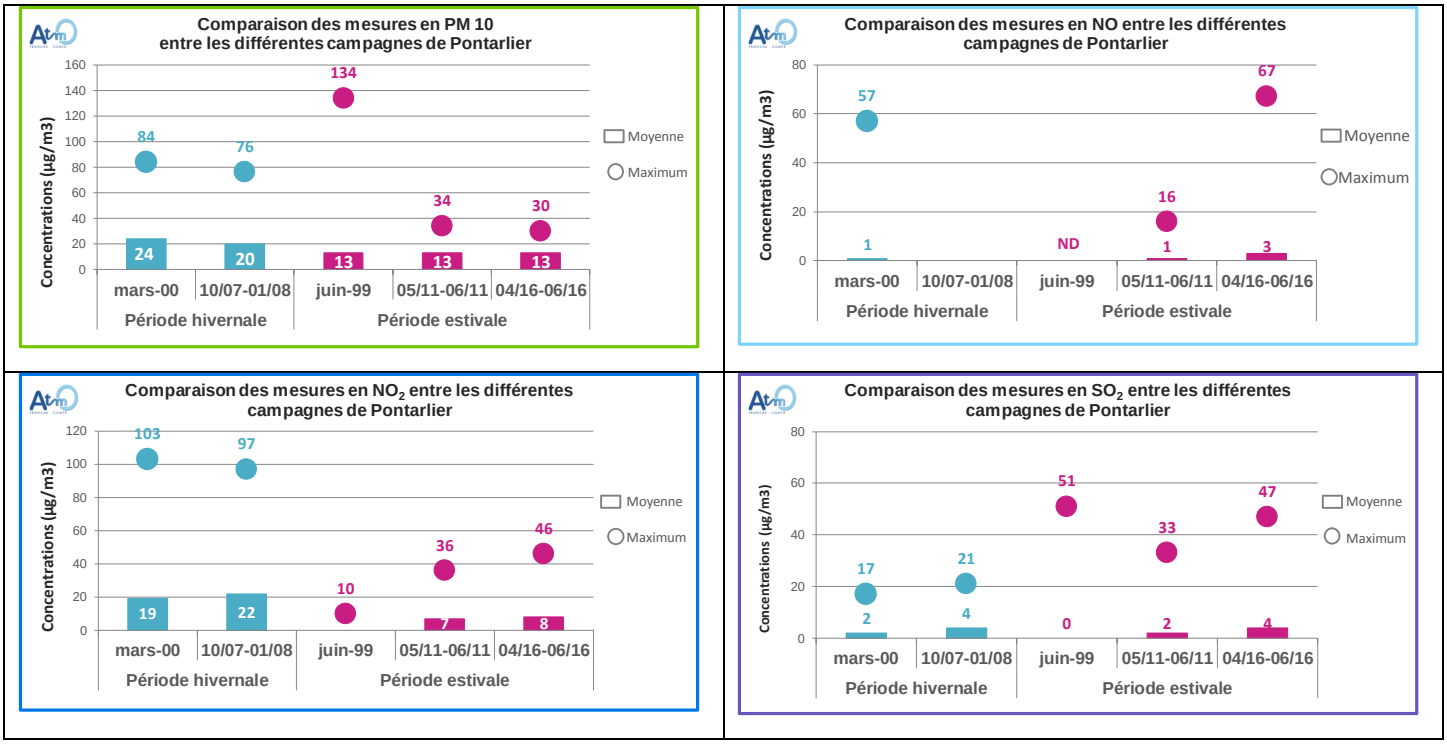


Figure 15 : Comparaison des résultats avec les campagnes précédentes

Les concentrations moyennes en PM 10 présentent des niveaux différents selon la période de la campagne. Les niveaux moyens sont plus élevés en période hivernale en lien avec la saisonnalité de ce polluant ; le chauffage et les conditions météorologiques hivernales étant de plus favorables à leur accumulation. On constate une relative homogénéité des concentrations d'une année à l'autre lorsque les campagnes sont effectuées à la même période.

Tout comme les particules PM 10, les oxydes d'azote sont des polluants plutôt hivernaux. Les niveaux NO_2 sont donc plus élevés lors des campagnes hivernales. Comme pour les PM 10, on observe des niveaux moyens sensiblement identiques entre les campagnes de juin 2011 et 2016, même si les maxima ont connu des variations différentes, avec des valeurs plus élevées en 2016. En ce qui concerne le NO, les valeurs moyennes observées lors des campagnes estivales et hivernales restent très faibles, et comparables. Les maximas associés affichent des variations importantes, et le maximum horaire enregistré en juin 2016 est supérieur aux valeurs enregistrées en hiver. Si cette observation peut sembler singulière, elle s'explique certainement par la proximité des travaux de voirie ayant eu lieu à Pontarlier au printemps 2016.

Les concentrations moyennes en SO_2 ont toujours été très faibles, et même quasiment nulle en juin 99. Les maximas horaires sont variables et s'échelonnent entre 17 et 51 µg/m^3. A noter que ces valeurs maximales sont toujours supérieures lors des campagnes estivales, comparées aux campagnes hivernales.

Dans le cadre de ces différentes campagnes, les valeurs limites réglementaires ont toujours été respectées.

Sulfure d'hydrogène : H_2S

Le sulfure d'hydrogène est un composé naturellement présent dans les gaz volcaniques ainsi que certaines sources chaudes. Il peut aussi résulter de la décomposition de la matière organique. Il trouve également ses origines dans les activités humaines : exploitation et traitement des ressources naturelles (pétrole, gaz, charbons, bitume...), traitement des eaux usées, procédés industriels utilisés dans les secteurs du papier, des colorants, du caoutchouc, du cuir, des pesticides…

Le sulfure d'hydrogène figure parmi les gaz courants les plus toxiques et son inhalation accidentelle peut provoquer de graves intoxications. Toutefois ces symptômes sont observables uniquement à de fortes concentrations (de l'ordre du g/m^3 alors que dans l'air ambiant les concentrations se mesurent en µ/m^3).

De ce fait, le sulfure d'hydrogène (H_2S) est un composé non réglementé en air ambiant. Cependant, de par son odeur caractéristique « d'œuf pourri » perceptible à faible concentration, il peut entrainer des nuisances olfactives sur les populations riveraines de sites industriels.

Valeurs de référence		Source
Valeurs guide en air ambiant	7 µg/m^3 sur une demi-heure (nuisance olfactive) et 150 µg/m^3 sur 24 heures (impact sur la santé)	OMS (2000)
Valeur limite d'exposition professionnelle	14 000 µg/m^3 sur 15 minutes et 7 000 µg/m^3 sur 8 heures	INRS (2009)

Tableau 4 : Valeurs réglementaires relatives auxH_2S

Une fiche spécifique détaillée du H_2S est présenté en annexe.

Méthode de mesure et d'analyse

La méthode de mesure utilisée est l'échantillonnage passif. L'air diffuse naturellement au travers d'une membrane spécifique. Le capteur, de type « Radiello », est constitué d'une membrane blanche contenant la cartouche adsorbante radiale à désorption chimique. Le tout est fixé horizontalement sur un support.

Le capteur est laissé en place 15 jours, protégés par une boîte de protection, avant d'être envoyé en laboratoire pour analyse.

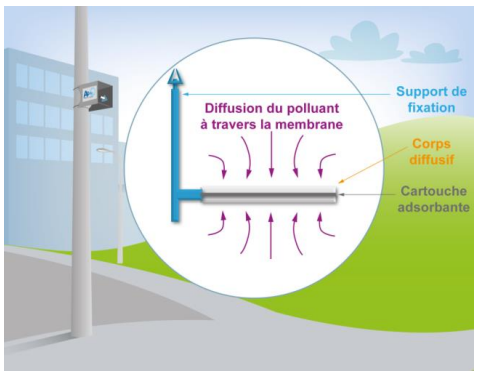


Figure 16 : capteur passif pour le H_2S

Validation des campagnes

Lors de chaque série un blanc terrain est également effectué. Ce tube installé sur un site de prélèvement mais non ouvert permet de garantir l'absence de contamination extérieure durant la préparation, la pose, l'exposition, le stockage... Les valeurs des blancs terrain ont été de 0,4 et 0,2 µg/m^3. Bien qu'élevées par rapport aux concentrations relevées lors des quatre séries, elles sont caractéristiques des valeurs terrain observées sur des campagnes de mesures similaires. Les campagnes peuvent donc être validées.

Résultats de la 1ère campagne

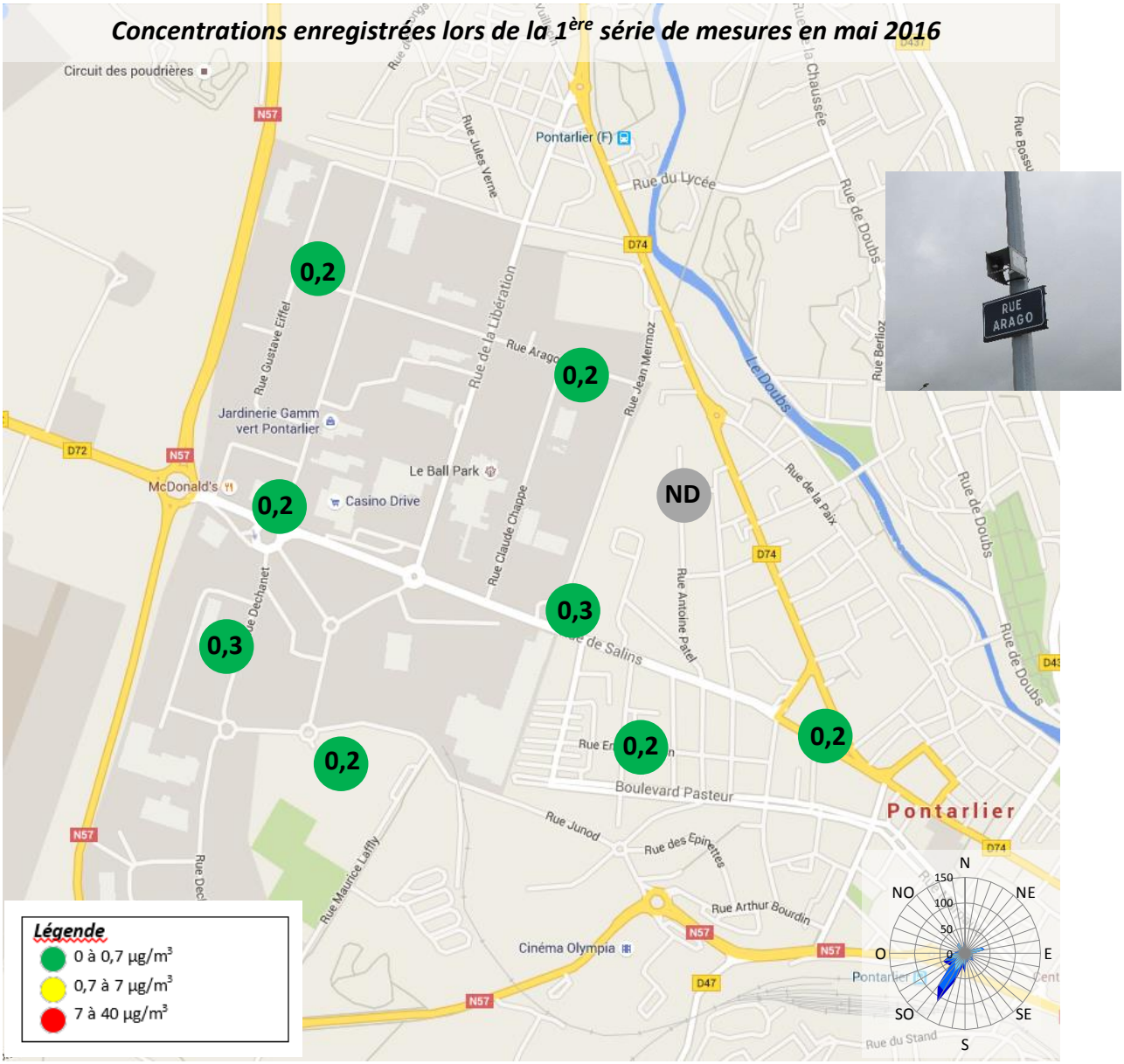


Figure 17 : Cartographie des concentrations en H_2S (en µg/m³) relevées du 19 mai au 2 juin 2016

Lors de la première série de mesures, le tube du site 2 a été endommagé lors de son transfert au laboratoire. Par conséquent, aucune concentration n'a pu être calculée.

Les concentrations en H_2S mesurées en mai 2016 ont été faibles et relativement homogènes entre les sites.

Les niveaux ont été compris entre 0,2 et 0,3 µg/m³, bien en dessous du seuil de détection olfactif, établi à 0,7 µg/m³.

Aucun site n'a présenté de niveau supérieur au seuil de nuisance olfactive, fixé à 7 µg/m³. A noter que **les conditions météorologiques observées lors de cette première série, pluvieuses et venteuses, ont été particulièrement défavorables à la mesure des composés.**

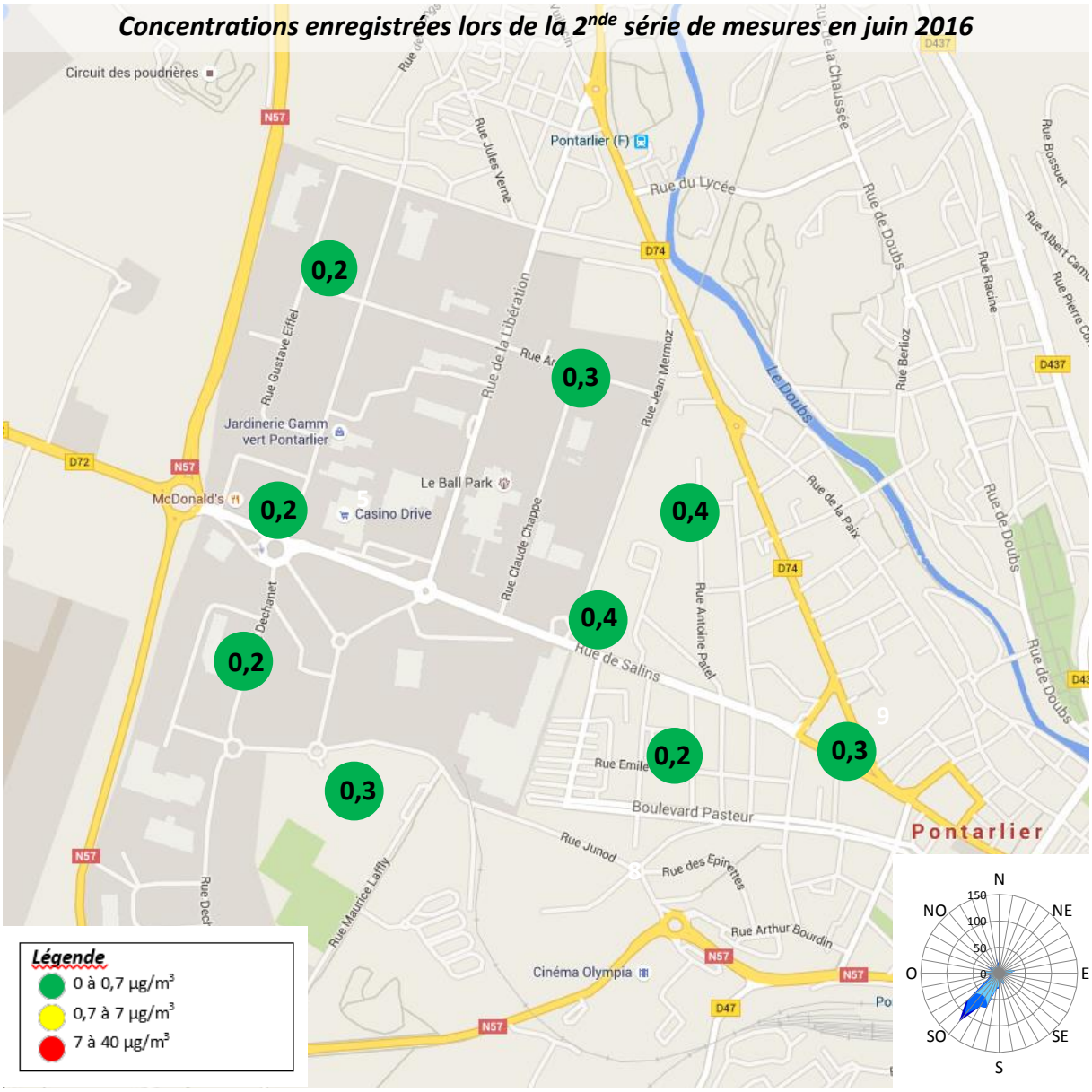


Figure 18 : Cartographie des concentrations en H_2S (en µg/m³) relevées du 2 au 16 juin 2016

Lors de cette seconde série, les niveaux ont été compris entre 0,2 et 0,4 µg/m³, bien en dessous du seuil de détection olfactif établi à 0,7 µg/m³. Le niveau maximum a été observé, au carrefour entre la rue de Salins et la rue Jean Mermoz.

Aucun site n'a présenté de niveau supérieur au seuil de nuisance olfactive, fixé à 7 µg/m³.

Lors de cette série, la pluviométrie a été également particulièrement importante et bien supérieure à la normale de saison, lessivant par conséquent les éventuels polluants émis. **La période n'était donc pas favorable à la mesure.**

Les niveaux de H_2S observés à Pontarlier au cours de cette première campagne de mesure se sont avérés faibles, et toujours largement inférieurs au seuil de détection olfactive, fixé à 0,7µg/m³, comme au seuil de nuisance olfactive, fixé à 7µg/m³.

Résultats de la 2nde campagne

La première campagne de mesure s'étant avérée très peu propice à la mesure du H_2S, une deuxième campagne comprenant également 2 séries de mesures, a été réalisée en août 2016.

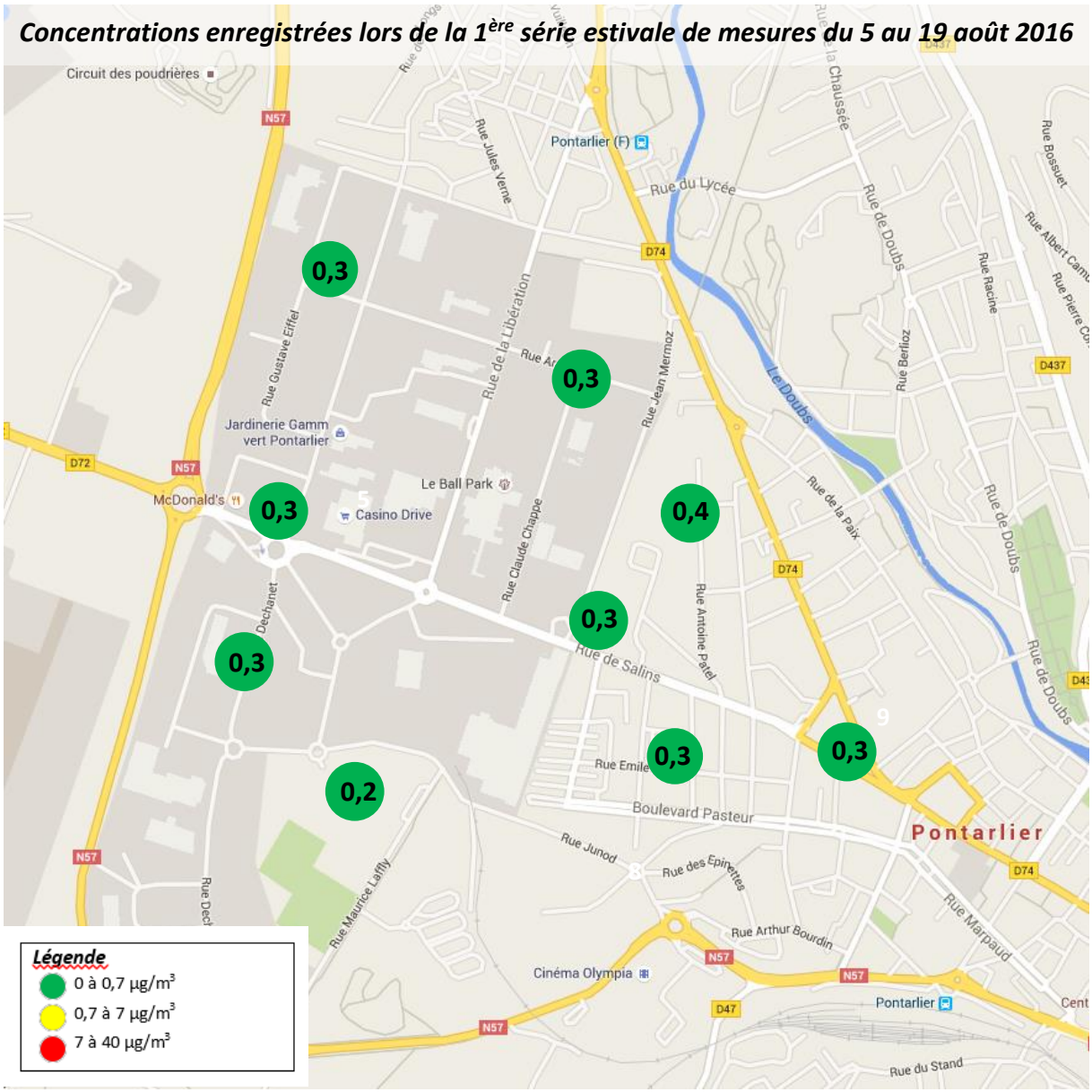


Figure 19 : Cartographie des concentrations en H_2S (en µg/m³) relevées du 5 au 19 août 2016

Lors de la première série de mesures, 27 mm de pluie ont été enregistrés sur un seul jour et la température moyenne avec 17°C a été relativement fraiche pour la saison.

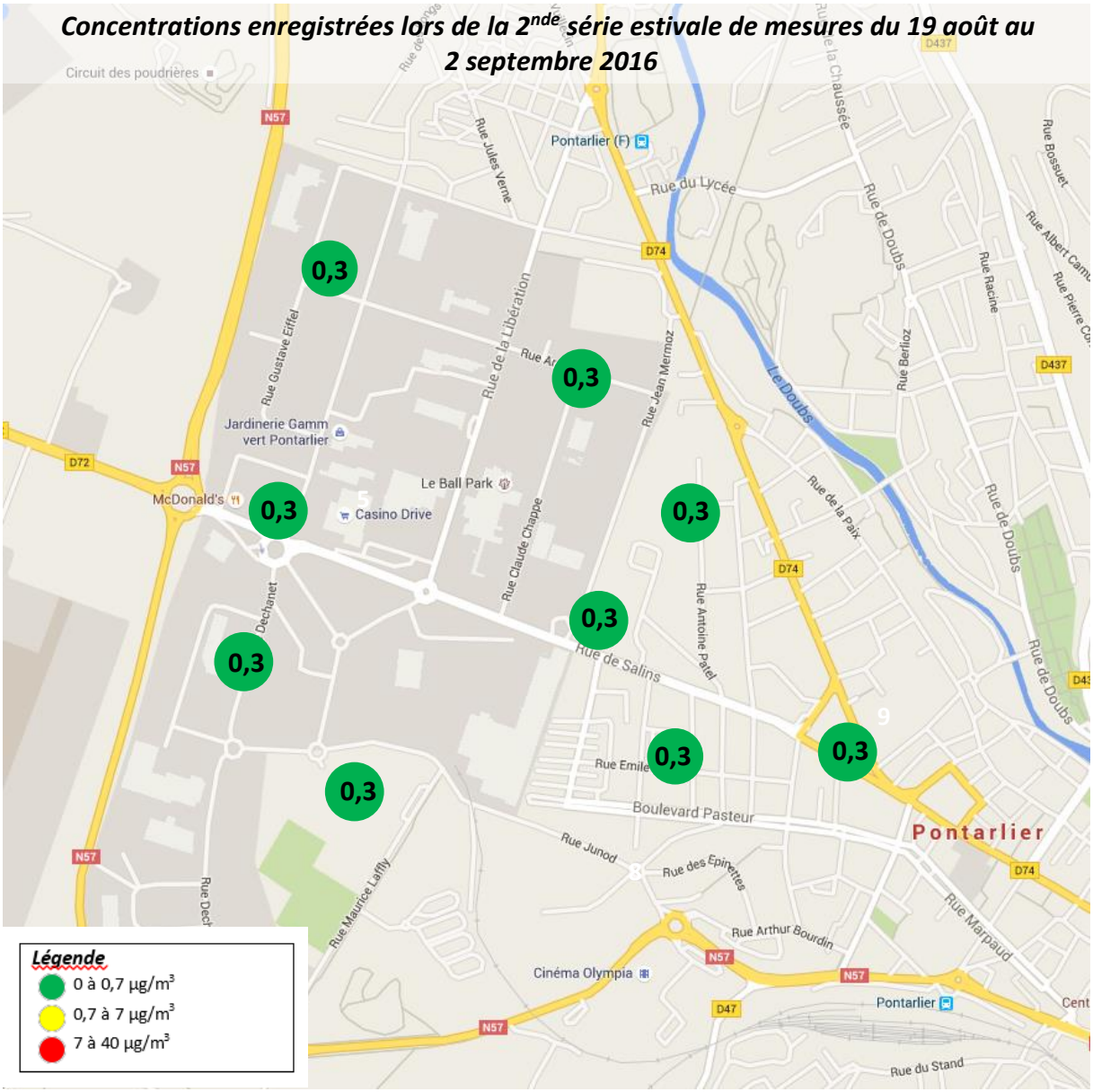


Figure 20 : Cartographie des concentrations en H_2S (en µg/m³) relevées du 19 août au 9 septembre

Lors de la seconde série de mesures, aucune précipitation n'a été enregistrée. La température moyenne a été de 19°C.

Lors de cette seconde campagne de mesures, menée durant l'été, les conditions météorologiques ont été plutôt favorables aux mesures. Pour autant les niveaux observés ont encore une fois été particulièrement bas lors des deux séries de mesures.

Les concentrations n'ont pas dépassé 0,3 µg/m³, pour un seuil de détection olfactif fixé à 0,7µg/m³.

Les niveaux observés ont été identiques lors des deux séries de mesures. Ces campagnes sont donc bien représentatives des niveaux moyens de H_2S pouvant être observés à Pontarlier.

CONCLUSION

La campagne de mesures menée d'avril à juin 2016 a permis de dresser un nouvel état des lieux des niveaux rencontrés en particules PM 10, en oxyde d'azote (NO_X), en dioxyde de soufre(SO_2) et en hydrogène sulfuré (H_2S) sur la commune de Pontarlier. A noter que ce dernier composé a fait l'objet d'une seconde campagne de mesure, qui s'est déroulée au cours d'août 2016.

Les niveaux observés aussi bien pour les particules fines que pour les oxydes d'azote et le dioxyde de soufre sont restés bas et nettement inférieurs aux limites réglementaires.

Les données en NO_X de Pontarlier ont présenté des niveaux similaires à ceux enregistrés par la station urbaine de Lons le Saunier. Les niveaux en particules ont été légèrement plus élevés sur Pontarlier que sur Lons le Saunier. Cette dernière observation est à mettre en lien avec les importants travaux de voirie ayant eu lieu sur Pontarlier, lors de la campagne de mesure.

Les niveaux en SO_2 ont été faibles, et sensiblement identiques à ceux enregistrés sur des stations à proximité d'activités industrielles.

Par ailleurs, et pour l'ensemble de ces polluants, les résultats ont été comparables à ceux de la campagne menée à la même période en 2011.

Toutefois, les conditions météorologiques, avec des vents relativement soutenus et une pluviométrie abondante, ont été favorables à la dispersion des polluants. De faibles niveaux de polluants, durant cette période, ont été observés sur toute la région.

En ce qui concerne le H_2S, les niveaux ont été inférieurs au seuil de nuisance olfactive et inférieurs au seuil de détection olfactif. Pour les deux campagnes, les niveaux observés ont été très faibles. Nous pouvons donc conclure que ces faibles niveaux sont représentatifs de la situation moyenne habituelle rencontrée sur Pontarlier.

REGLEMENTATION APPLICABLE EN AIR AMBIANT

Polluants	Domaine	Valeurs réglementaires	Application
Seuils d'information et de recommandation			
Dioxyde de soufre	santé	300 µg/m^3/heure	2006 ❸ ❹
Dioxyde d'azote	santé	200 µg/m^3/heure	2006 ❸ ❹
Ozone	santé	180 µg/m^3/heure	2006 ❶ ❸ ❹
Particules PM_{10}	santé	50 µg/m^3 en moyenne sur 24 heures	❸
Seuils d'alerte			
Dioxyde de soufre	santé	500 µg/m^3/heure sur 3 heures consécutives	2006 ❶ ❸ ❹
Dioxyde d'azote	santé	400 µg/m^3/heure	2006 ❹
		400 µg/m^3/heure pendant trois heures consécutives	❶ ❸
		200 µg/m^3/heure pendant 2 jours consécutifs et nouveaux risques	2006 ❶ ❸ ❹
Ozone	santé	240 µg/m^3/heure sur 3 heures consécutives	2006 ❶ ❹
		240 µg/m^3/heure pour une protection sanitaire pour toute la population	❸
Particules PM_{10}	santé	80 µg/m^3 en moyenne sur 24 heures	❸
Valeurs limites			
Benzène	santé	5 µg/m^3 en moyenne annuelle	2010 ❶ ❸
Dioxyde de soufre	santé	350 µg/m^3/heure à ne pas dépasser plus de 24 heures par an	2005 ❶ ❸
		125 µg/m^3/jour à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	2005 ❶ ❸
Dioxyde d'azote	santé	200 µg/m^3/heure à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	2010 ❶ ❸
		40 µg/m^3 en moyenne annuelle	2010 ❶ ❸
Monoxyde de carbone	santé	10 000 µg/m^3 en maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures	2005 ❶ ❸
Particules PM_{10}	santé	50 µg/m^3/jour à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	2005 ❶ ❸
		40 µg/m^3 en moyenne annuelle	2005 ❶ ❸
Particules $PM_{2,5}$	santé	25 µg/m^3	2015 ❶ ❸
Plomb	santé	0,5 µg/m^3 en moyenne annuelle	2005 ❶ ❸

Polluants	Domaine	Valeurs réglementaires	Application
Valeurs cibles			
Ozone	santé	120 µg/m^3 en maximum journalier de la moyenne sur 8 h à ne pas dépasser plus de 25 jours/an, moyenne sur 3 ans	2010 ❶ ❸
	végétation	18 000 (µg/m^3).h pour l'AOT calculé à partir de valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet, moyenne sur 5 ans	2010 ❶ ❸
Particules $PM_{2,5}$	santé	20 µg/m^3 en moyenne annuelle	❶
Arsenic	santé, env.	6 ng/m^3 en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10	2013 ❷ ❸
Cadmium	santé, env.	5 ng/m^3 en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10	2013 ❷ ❸
Nickel	santé, env.	20 ng/m^3 en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10	2013 ❷ ❸
Benzo(a)pyrène	santé, env.	1 ng/m^3 en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM10	2013 ❷ ❸
Objectifs de qualité			
Ozone	santé	120 µg/m^3 en maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures sur une année civile	Non précisé ❶ ❸
	végétation	6000 µg/m^3/h pour l'AOT calculé à partir de valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet	Non précisé ❶ ❸
Particules PM_{10}	santé	30 µg/m^3 en moyenne annuelle civile	Non précisé ❸
Particules $PM_{2,5}$	santé	10 µg/m^3 en moyenne annuelle civile	Non précisé ❸
Benzène	Santé	2 µg/m^3 en moyenne annuelle civile	Non précisé ❸
Plomb	santé	0,25 µg/m^3 en moyenne annuelle civile	Non précisé ❸
Dioxyde de soufre	santé	50 µg/m^3 en moyenne annuelle civile	Non précisé ❸
Niveaux critiques			
Dioxyde de soufre	végétation	20 µg/m^3 en moyenne annuelle et du 1er octobre au 31 mars	❶ ❸
Oxydes d'azote	végétation	30 µg/m^3 en moyenne annuelle	❶ ❸

Établi à partir :

- de la directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur publiée le 21 mai 2008 ❶
- de la 4ème directive fille 2004/107/CE concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant publiée le 15 décembre 2004 ❷
- du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air ❸
- des arrêtés préfectoraux ❹

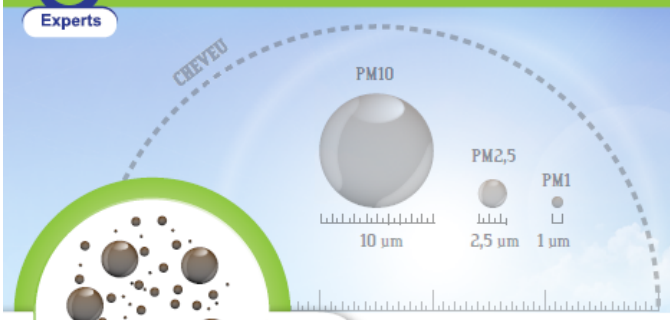
L'expression du volume doit être ramenée aux conditions de température et de pression suivantes: 293 K et 1013 hPa. La période annuelle de référence est l'année civile (du 1er janvier au 31 décembre).

Position des tubes passifs H_2S

N° site	Adresse
1	Au stop de la rue Jean Mermoz et de la rue de Salins
2	63b, rue Victor Hugo
3	Au stop de la rue Claude Chappé
4	Devant le garage Guinchard, Rue Arago
5	Devant le parking Atlas, rue Denis Papin
6	Devant intersport, rue Donnet Zedel
7	Sur le site de l'espace Pourny
8	Rue Jean Jaures devant le moyen mobile
9	Centre Ville – place St Pierre

FICHE POLLUANT

Experts



LES PARTICULES EN SUSPENSION

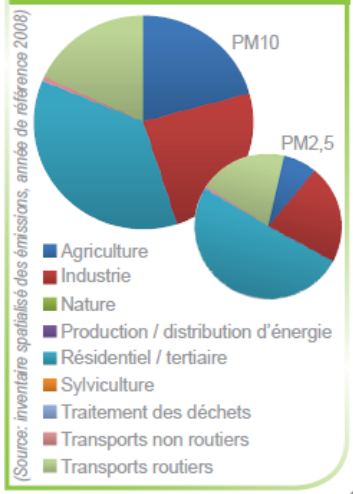
ATMO FRANCHE-COMTÉ

Les particules en suspension («Particulate Matter» en anglais) sont constituées d'un ensemble très hétérogène de composés: sels (nitrates, sulfates, carbonates, chlorures,...), composés carbonés organiques (HAP, oxydes, matière organique,...), éléments traces (métaux lourds,...) ou encore carbone élémentaire. On les distingue selon leur granulométrie:

- *PM10: ensemble des particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm (microns);*
- *PM2,5: particules de diamètre inférieur à 2,5 µm.*

SURVEILLANCE REGLEMENTEE PM10	
Seuil d'information et recommandation	80 µg/m³ en moyenne sur 24h
Seuil d'alerte	125 µg/m³ en moyenne sur 24h

Emissions en Franche-Comté



(Source: inventaire spatialisé des émissions, année de référence 2008)

SOURCES

AIR AMBIANT

Les activités humaines, telles que le chauffage (notamment au bois), la combustion de matières fossiles, l'incinération de déchets, les centrales thermiques et de nombreux procédés industriels (carrière, cimenterie, aciérie, fonderie, chimie fine…) génèrent d'importantes quantités de poussières. Le trafic routier (véhicules diesel surtout) et l'agriculture (labours) contribuent également aux émissions de particules fines dans l'atmosphère. De manière ponctuelle, les contributions de l'agriculture et des chantiers BTP sont à considérer, les particules pouvant être remises en suspension lors de l'exercice de ces activités (labours, passage des véhicules sur chaussées empoussiérées,…).
Outre les origines anthropiques, il faut noter tout de même que les poussières en suspension peuvent également être d'origine naturelle (feux de forêts, érosion des sols, poussières sahariennes, éruptions volcaniques, pollens, spores…).

SOURCES

AIR INTERIEUR

Dans les lieux clos, la présence de particules résulte à la fois des sources intérieures et du transfert de la pollution atmosphérique extérieure. La première source de particules dans l'habitat est la combustion: cigarette, cheminée, poêle à bois ou à gaz, gazinière, chauffe-eau à gaz, cuisson des aliments (friture, sautés, rôtis), bougies, bâtonnets d'encens…
Certaines activités, telles le bricolage ou le ménage, en produisent aussi des quantités importantes ou les remettent en suspension dans l'air. Les éléments de construction, d'ameublement et de décoration y compris les plantes, sont par ailleurs des sources à considérer.

EFFETS

SANTE

Selon leur taille, les poussières pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire: les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures, tandis que les plus fines atteignent voies respiratoires inférieures et peuvent altérer la fonction respiratoire dans son ensemble.
Ces mêmes particules diminuent l'efficacité des mécanismes de défense contre les infections et interagissent avec les pollens pour accroître la sensibilité aux allergènes.
Certaines de ces poussières très fines servent aussi de vecteurs à différentes substances toxiques voire cancérigènes ou mutagènes (métaux, HAP…), qui sont alors susceptibles de pénétrer dans le sang.

EFFETS

ENVIRONNEMENT

Les effets de salissure sur l'environnement sont les atteintes les plus évidentes, de fait les particules contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux, bâtiments, monuments... Accumulées sur les feuilles des végétaux, elles peuvent les étouffer et entraver la photosynthèse. Les particules peuvent également réduire la visibilité, et influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière.

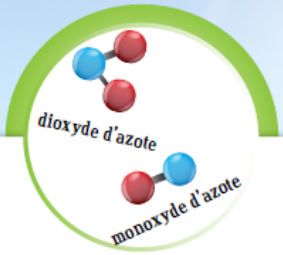
© ATMO Franche-Comté, 2013

Surveillance de la qualité de l'air en Franche-Comté : www.atmo-franche-comte.org

FICHE POLLUANT

Experts

LES OXYDES D'AZOTE



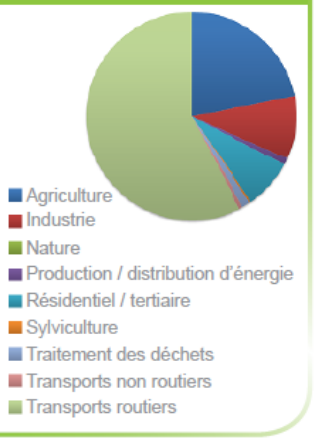
La combinaison de l'azote ( ) avec l'oxygène ( ) de l'air conduit à des composés de formules chimiques diverses regroupés sous le terme NOx. Parmi ces composés, on distingue le monoxyde d'azote, de formule NO, et le dioxyde d'azote, NO_2.

Si le monoxyde d'azote est un gaz incolore à odeur douceâtre, le dioxyde d'azote se distingue par une couleur rouge-brun et une odeur irritante.

A température ambiante, le monoxyde d'azote est instable. Il réagit avec l'oxygène de l'air pour former du dioxyde d'azote.

SURVEILLANCE REGLEMENTEE NO_2	
Seuil d'information et recommandation	200 µg/m³/h
Seuil d'alerte	400 µg/m³/h ou 200 µg/m³ sur 3h consécutives et plus de 2 jours consécutifs

Emissions en Franche-Comté



(Source: inventaire spatialisé des émissions, année de référence 2008)

SOURCES — AIR AMBIANT

Les NOx sont principalement émis lors des phénomènes de combustion. Les sources principales sont les transports, l'industrie, l'agriculture, la transformation d'énergie et le chauffage. Certains procédés industriels, tels la production d'acide nitrique, la fabrication d'engrais ou encore le traitement de surface, introduisent des oxydes d'azote dans l'atmosphère. Les sources naturelles sont, à l'échelle planétaire, les orages, les éruptions volcaniques, les feux de forêts et les activités bactériennes qui produisent de très grandes quantités d'oxydes d'azote. Toutefois, en raison de la répartition de ces émissions sur la surface terrestre, les concentrations atmosphériques naturelles d'oxydes d'azote demeurent très faibles par comparaison aux sources relatives à l'industrie humaine.

SOURCES — AIR INTERIEUR

A l'intérieur des locaux, les appareils à combustion (chauffage, cuisson, production d'eau chaude) sont les principaux émetteurs d'oxydes d'azote. La fumée de cigarette, issue d'une combustion également, en contient aussi.

Enfin, l'air extérieur constitue une source d'apports en oxydes d'azote dans l'habitat, les bureaux, les habitacles des véhicules et tout autre espace clos.

EFFETS — SANTE

Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entrainer une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

EFFETS — ENVIRONNEMENT

Le dioxyde d'azote participe au phénomène des pluies acides, et contribue ainsi à l'appauvrissement des milieux naturels et à la dégradation des bâtiments. Il est impliqué dans la formation d'oxydants photochimiques (tel l'ozone de la basse atmosphère (troposphère)) en tant que précurseur, et donc indirectement à l'accroissement de l'effet de serre.

Nota: La couleur brunâtre des couches d'air pollué situées à quelques centaines de mètres d'altitude, notamment dans les villes à forte circulation, est en partie due à la présence de dioxyde d'azote, en plus des particules, dans l'atmosphère.

© ATMO Franche-Comté, 2013

FICHE POLLUANT

Experts

LE DIOXYDE DE SOUFRE

Le dioxyde de soufre est un gaz incolore. Il se signale par une odeur forte, désagréable et suffocante à partir d'un certain niveau de concentration.

Composé d'un atome de soufre ( ) et de deux atomes d'oxygène ( ), sa formule chimique est SO_2.

SURVEILLANCE REGLEMENTEE	
Seuil d'information et recommandation	300 µg/m³/h
Seuil d'alerte	500 µg/m³/h sur 3h consécutives

Emissions en Franche-Comté

(Source: inventaire spatialisé des émissions, année de référence 2008)

- Agriculture
- Industrie
- Nature
- Production / distribution d'énergie
- Résidentiel / tertiaire
- Sylviculture
- Traitement des déchets
- Transports non routiers
- Transports routiers

SOURCES

AIR AMBIANT

Le dioxyde de soufre est formé principalement lors du brûlage de combustibles fossiles soufrés: charbon, lignite, coke de pétrole, fioul lourd, fioul domestique, gazole,... Tous les utilisateurs de ces combustibles sont concernés. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustions industrielles et les unités de chauffage individuel et collectif. Quelques procédés industriels émettent également des oxydes de soufre: extraction et raffinage du pétrole, production d'acide sulfurique, grillage de minerais, production de pâte à papier, ... La part des transports est faible et baisse avec la suppression progressive du soufre dans les carburants.

Le dioxyde de soufre peut également provenir de sources naturelles comme les volcans (principale source naturelle), des océans, des végétaux soit au travers de leur combustion, lors de feux de forêt par exemple, soit de leur putréfaction.

SOURCES

AIR INTERIEUR

Le dioxyde de soufre peut se former lors de combustions dans les appareils de chauffage fonctionnant aux combustibles fossiles soufrés, telles les chaudières à fioul (le bois et le gaz naturel sont des combustibles pas ou très peu soufrés). Certains produits, tels la cigarette ou l'encens, sont sources de dioxyde de soufre dès lors qu'ils se consument.

EFFETS

SANTE

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant, notamment pour l'appareil respiratoire mais aussi pour les yeux, la peau et les muqueuses. Les fortes pointes de pollution peuvent déclencher une gêne respiratoire chez les personnes sensibles (asthmatiques, jeunes enfants...). L'obstruction des bronches ainsi qu'une diminution momentanée ou durable du débit respiratoire sont les principaux effets d'une intoxication au dioxyde de soufre. Elles peuvent être mortelles si le dioxyde de soufre est inhalé en grande quantité.

Aux concentrations habituellement observées dans l'environnement, une très grande proportion du dioxyde de soufre inhalée est arrêtée par les sécrétions muqueuses du nez et des voies respiratoires supérieures.

EFFETS

ENVIRONNEMENT

Dans l'atmosphère, le dioxyde de soufre se transforme principalement en acide sulfurique, qui se dépose au sol et sur la végétation, par le biais des pluies acides. Il contribue ainsi, en association avec d'autres polluants comme les oxydes d'azote, à l'acidification des lacs, au dépérissement forestier et à la dégradation du patrimoine bâti (monuments, matériaux...).

© ATMO Franche-Comté, 2013

FICHE POLLUANT

Experts

LE SULFURE D'HYDROGÈNE

A température ambiante, le sulfure d'hydrogène est un gaz incolore, d'odeur fétide caractéristique (« œuf pourri ») et extrêmement inflammable.

Le « sulfure de dihydrogène » comme le nomment les chimistes, est plus souvent connu sous divers qualificatifs :

- *gaz d'égouts ;*
- *gaz d'explosion ;*
- *gaz de grisou ;*
- *hydrure de soufre ;*
- *hydrogène sulfuré ;*
- *gaz de marécages ;*
- *gaz d'œuf pourri…*

Composé d'un atome de soufre ( ) et de 2 atomes d'hydrogène ( ), sa formule chimique est H_2S.

Non réglementé dans l'air ambiant, le sulfure d'hydrogène est cependant surveillé à proximité de certains sites industriels, en raison notamment de la mauvaise odeur qui le caractérise.

Cette odeur, perceptible à faible concentration (moins de 1 µg/m³ pour les plus sensibles), s'atténue ou disparaît à forte concentration (anesthésie de l'odorat dès 140 mg/m³).

SOURCES

AIR AMBIANT

Le sulfure d'hydrogène est un composé naturellement présent dans les gaz volcaniques ainsi que certaines sources chaudes telles les geysers. Il peut aussi résulter de la décomposition de la matière organique, comme dans les marais, les tourbières, le fond des océans, les marées vertes et même les décharges d'ordures ménagères.

Le sulfure d'hydrogène trouve également ses origines dans les activités humaines : exploitation et traitement des ressources naturelles (pétrole, gaz, charbons, bitume...), traitement des eaux usées, procédés industriels utilisés dans les secteurs du papier, des colorants, du caoutchouc, du cuir, des pesticides, dans l'industrie chimique (polymères et additifs des plastiques), pharmaceutique, en métallurgie ou encore dans l'industrie nucléaire (synthèse de l'eau « lourde »).

EFFETS

SANTE

Les effets observés sur la santé sont essentiellement liés aux propriétés irritantes et anoxiantes (ou asphyxiantes) de ce gaz :

- Irritation des yeux ;
- Irritations de la gorge, toux ;
- Troubles du rythme cardiaque, tachycardie ;
- Maux de tête, vertiges, nausées, vomissements…

Le sulfure d'hydrogène figure parmi les gaz courants les plus toxiques et son inhalation accidentelle à forte concentration peut provoquer, en quelques secondes à quelques minutes, de graves intoxications, avec pertes de connaissance, coma, voire décès (mort immédiate à partir de 1000 ppm, soient environ 1,4 g/m³).

EFFETS

ENVIRONNEMENT

Le sulfure d'hydrogène n'a pas d'effet comme tel sur l'environnement, exception faite des odeurs. En revanche, à des concentrations beaucoup plus élevées que celles mesurées habituellement dans l'air ambiant, ce gaz peut avoir un effet corrosif.

© ATMO Franche-Comté, 2014

RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR EN FRANCHE-COMTE

15 rue Mégevand
25 000 BESANCON

Tél. : 03 81 25 06 60
Fax : 03 81 25 06 61

Web : www.atmo-franche-comte.org
Courriel: contact@atmofc.org

Flashez le code
et retrouvez-nous
sur le web !

ATMO Franche-Comté est membre de la Fédération ATMO
Toute copie (même partielle) de ce document doit être faite en citant expressément la source