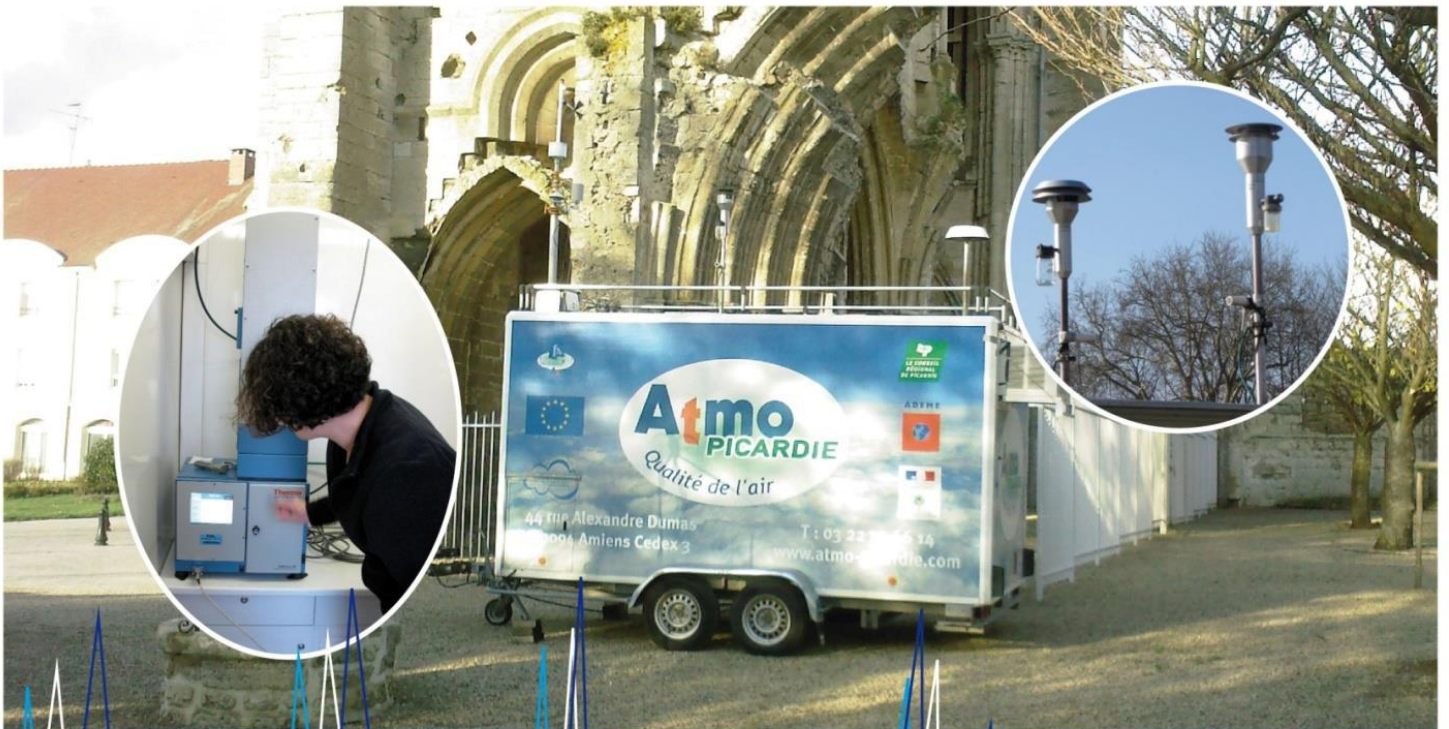


Rapport d'étude

n° FVEN001/003/2015/R

Campagne de mesures de la Qualité de l'Air

À Château-Thierry (02)




Campagne de mesures de la Qualité de l'Air

à Château-Thierry (02)

Bilan des 4 campagnes de mesures réalisées entre
le 07 mai 2015 et le 12 janvier 2016

Rapport d'essai n° FVEN001/003/2015/R/Version du 16 septembre 2016

Approbation	Fonction	Signature
Benoit ROCQ	DIRECTEUR	



Atmo Picardie
22 bd Michel Strogoff
80440 BOVES

www.atmo-picardie.com

T : 03 22 33 66 14 F : 03 22 33 66 96

M : mail@atmo-picardie.com

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	4
A. Réclamations	4
B. Responsabilité	4
C. Non-exclusivité	4
D. Avertissement	4
ENJEU DE LA QUALITÉ DE L'AIR	5
A. Atmosphère et pollution	5
B. Effets de la pollution sur la santé	5
C. Effets de la pollution sur l'Environnement	5
D. Mesures réglementaires	6
E. Partenaires de la qualité de l'air	6
F. Rôle des AASQA	7
PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE	9
A. Objet de la campagne de mesures	9
B. Autorisants	9
C. Site de mesures	9
RÉSEAUX DE MESURE FIXE SUR LA ZONE D'ÉTUDE	15
APPAREILLAGE DE MESURE	17
A. Identification des méthodes employées	17
B. représentativité des mesures	18
C. Comparaison avec les seuils	18
POLLUANTS ET MESURES	19
A. Le dioxyde d'azote (NO₂)	19
B. Le dioxyde de soufre (SO₂)	25
C. Les particules en suspension (PM10)	31
D. L'ozone (O₃)	40
E. Le monoxyde de carbone (CO)	47
F. Indice de la qualité de l'air	55
G. Etude des conditions météorologiques	59
CONCLUSION	63

Ce rapport d'essai a été rédigé par Cécile RAMON avec la collaboration du personnel du service technique d'Atmo Picardie.

AVANT PROPOS

A. RÉCLAMATIONS

Les réclamations sur la non-conformité de la livraison exécutée en regard de la commande doivent être formulées par écrit dans les huit jours de la livraison des résultats. Il appartient à l'acheteur de fournir toute justification quant à la réalité des vices ou anomalies constatées. Il devra laisser à Atmo Picardie toute facilité pour procéder à la constatation de ces vices pour y apporter éventuellement remède. En cas de litige, la résolution de celui-ci s'effectuera sous l'arbitrage des autorités compétentes.

B. RESPONSABILITÉ

Il est rappelé que les informations d'Atmo Picardie ne traduisent que la mesure d'un certain nombre d'éléments en un nombre de points définis au préalable.

Atmo Picardie, par ailleurs, ne saurait être tenue pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation par le client, directe ou indirecte, des informations fournies. En conséquence, l'utilisateur s'engage à ne pas poursuivre Atmo Picardie au titre de l'interprétation qu'il pourra faire des dites informations.

C. NON-EXCLUSIVITÉ

Aucun acquéreur ne pourra se prévaloir d'un usage exclusif sur les résultats d'Atmo Picardie.

D. AVERTISSEMENT

Ce rapport d'essai ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans autorisation écrite préalable de Atmo Picardie. Toute utilisation de ce rapport et de ces données doit faire référence à Atmo Picardie dans les termes suivants " **Atmo Picardie, Rapport d'essai/Campagne de mesures de la qualité de l'air à Château-Thierry/FVEN001/003/2015/R/Version du 16 septembre 2016.**

ENJEU DE LA QUALITÉ DE L'AIR

A. ATMOSPHÈRE ET POLLUTION

L'atmosphère est le milieu avec lequel l'homme a les échanges les plus importants. Il constitue le premier des éléments nécessaires à la vie. Chaque jour environ 15 000 litres d'air transitent par nos voies respiratoires.

Il est composé principalement de 78 % d'azote et de 21 % d'oxygène. Le 1 % restant rassemble les gaz rares, la vapeur d'eau, le gaz carbonique, l'hydrogène et les polluants atmosphériques.

La pollution de l'air est née du déséquilibre entre les émissions anthropiques, devenant de plus en plus prédominantes, et les émissions naturelles. Cette pollution anthropique est constituée d'un mélange de gaz nocifs et de particules étant :

- soit émis directement par des sources fixes ou mobiles telles que les installations de combustion, les activités domestiques, industrielles, agricoles, le transport routier de personnes et de marchandises,
- soit le résultat de réactions chimiques, comme celles conduisant à la formation d'ozone sous l'effet d'un fort ensoleillement.

Les effets de la pollution de l'air se manifestent à tous les niveaux : à l'intérieur des locaux, à l'échelle locale, régionale (environnement urbain et industriel), continentale (pollution photochimique par l'ozone, pluies acides...) ou planétaire (effet de serre, dégradation de la couche d'ozone...).

B. EFFETS DE LA POLLUTION SUR LA SANTÉ

Au cours des dix dernières années, de nombreuses études épidémiologiques ont montré que des niveaux même faibles de pollution atmosphérique ambiante avaient un impact détectable sur la santé de la population.

Une exposition à la pollution atmosphérique peut provoquer de l'inconfort ou des maux divers tels que des gênes respiratoires, des toux, des maux de gorge, des maux de tête, des irritations oculaires. Il existe d'autres effets, beaucoup plus graves, comme des crises d'asthmes, de maladies cardio-vasculaires (infarctus du myocarde, angine de poitrine ou trouble du rythme cardiaque) et de cancers broncho-pulmonaires. Certains troubles comme l'insuffisance respiratoire, pulmonaire ou cardiaque sont également aggravés par la pollution atmosphérique.

Ces effets varient en fonction du niveau et de la durée d'exposition, du volume d'air inhalé mais aussi du type d'individu : la réaction aux polluants atmosphériques des personnes est très hétérogène et est fonction de leur sensibilité et de leur état de santé.

Les enfants, les personnes âgées et celles présentant une pathologie respiratoire y ont une sensibilité plus importante.

C. EFFETS DE LA POLLUTION SUR L'ENVIRONNEMENT

La pollution de l'air porte atteinte au patrimoine bâti, appauvrit la diversité biologique, diminue le rendement des récoltes agricoles et fait disparaître des espaces naturels (pluie acide, dépôt sec et pollution photo oxydante).

D. MESURES RÉGLEMENTAIRES

La prise de conscience de la dégradation de la qualité de l'air dans les années 70, a fait apparaître des textes de loi relatifs à la prévention et à la surveillance de cette qualité. En France, la loi du 30 décembre 1996 et le Code de l'Environnement sont aujourd'hui en vigueur.

La Loi sur l'Air du 30 décembre 1996, prévoit :

- le droit pour chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé,
- une surveillance et une information sur la qualité de l'air,
- des mesures d'urgence en cas de dépassement des seuils,
- des contrôles et des sanctions,
- des plans destinés à protéger la qualité de l'air.

L'Article R221-1 du Code de l'Environnement, porte sur la transposition des différentes directives européennes relatives :

- à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement,
- aux objectifs de la qualité de l'air,
- aux seuils d'alerte¹ et de recommandation² et aux valeurs limites.

De plus, des arrêtés préfectoraux, portant approbation de la disposition spécifique ORSEC relative à la gestion des épisodes de pollution atmosphérique, pour chaque département. En Picardie, sont en vigueur les arrêtés suivants :

- **Arrêté préfectoral du 12 juillet 2004** modifié par l'**Arrêté préfectoral du 2 janvier 2012** pour le département de l'Aisne ;
- **Arrêté préfectoral du 16 octobre 2015** pour le département de l'Oise ;
- **Arrêté préfectoral du 18 juin 2014** pour le département de la Somme.

E. PARTENAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ou World Health Organization (WHO) élabore les valeurs guides qui constituent la référence principale pour la fixation des normes de la qualité de l'air. Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE) qui anime le dispositif français de surveillance de la qualité de l'air, élabore également les politiques de surveillance de la qualité de l'air à mettre en œuvre en liaison avec le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA), constitué de l'INERIS, du Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE) et de l'École des Mines de Douai.

Le LCSQA assure la coordination technique du dispositif de surveillance (article L.221-1 du code de l'environnement). Il répond aux attentes du bureau de la qualité de l'air et des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) en réalisant les développements techniques nécessaires à la surveillance de la qualité de l'air, l'analyse des résultats et l'appui méthodologique à cette surveillance.

¹ Les seuils d'alerte, correspondent aux seuils pour lesquels en cas de dépassement, les Pouvoirs Publics prennent des mesures propres à limiter l'ampleur et les effets de la pointe de pollution sur la population.

² Les seuils de recommandation, correspondent aux seuils pour lesquels en cas de dépassement, les Pouvoirs Publics mettent en garde les personnes sensibles et émettent des recommandations de comportement destinées à la limitation des émissions d'origine automobile, industrielle, artisanale et domestique.

Le **programme européen de surveillance des retombées atmosphériques (EMEP)**, mené dans le cadre de la Convention de Genève sur la pollution de l'air à longue distance. Il existe en France dix stations de surveillance dont certaines sont directement gérées par des AASQA dans le cadre du dispositif de **Mesure des Retombées Atmosphériques (MERA)**. Ce dispositif **MERA** constitue la contribution française au programme européen de surveillance des retombées atmosphériques longues distances et transfrontalières. Il permet, dans des zones éloignées de toute source de pollution, d'effectuer une surveillance continue des dépôts humides et des polluants gazeux et particulaires présents dans l'atmosphère.

Le **Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA)**, association loi de 1901, créée en 1996 pour poursuivre les travaux réalisés depuis 1985 par le Laboratoire d'Aérobiologie de l'Institut Pasteur à Paris. Ce réseau a pour objet principal l'étude du contenu de l'air en particules biologiques pouvant avoir une incidence sur le risque allergique pour la population, c'est à dire l'étude du contenu de l'air en pollens et en moisissures ainsi que du recueil des données cliniques associées.

F. RÔLE DES AASQA



Le dispositif de surveillance de la qualité de l'air assure le suivi de la qualité de l'air et l'information auprès du public. Cette surveillance est réalisée sur tout le territoire par les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) qui emploient environ 430 personnes et qui sont regroupées en fédération.

Ces organismes sont constitués sous forme d'associations « loi 1901 », dont l'organe délibérant doit associer des représentants des quatre collèges suivants :

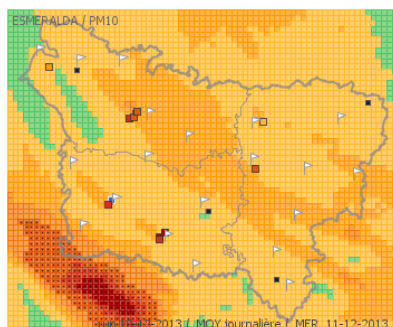
- services de l'État (DREAL/DRIEE/DEAL, ARS),
- collectivités territoriales (Conseil régional, Conseil général, intercommunalité, communes...);
- établissements contribuant à l'émission des substances surveillées (industriels locaux, Chambre de commerce et d'industrie, Chambre d'agriculture...);
- personnalités qualifiées (médecins, scientifiques, chercheurs, associations écologiques, associations de consommateurs, associations de représentants de santé...).

Les AASQA, de par l'originalité de leur structure, constituent des lieux de concertation, d'études et des sources d'information essentiels à la connaissance des mécanismes locaux de pollution atmosphérique. La composition multipartite de ces structures est une garantie de transparence et de crédibilité des informations diffusées. Plusieurs missions de base sont dévolues aux AASQA et définies notamment dans le Code de l'Environnement. Parmi ces missions, on retrouve :

- la mise en œuvre de la **surveillance** et de l'**information** auprès du public sur la qualité de l'air ;
- la diffusion des **résultats** et des **prévisions** ;
- la transmission immédiate aux préfets des informations relatives aux dépassements ou prévisions de dépassements des seuils d'alerte et de recommandations

Pour qualifier la qualité globale de l'air dans les agglomérations, le MEDDE, l'ADEME, et les associations de surveillance ont développé un indicateur : l'indice ATMO, diffusé de manière quotidienne vers le grand public. Il permet de traduire les nombreuses données de mesure enregistrées chaque jour en un indicateur chiffré simple.

L'indice ATMO fait l'objet de l'arrêté ministériel du 22 juillet 2004. Le calcul de cet indice ATMO a été modifié à partir du 1^{er} janvier 2012 par arrêté ministériel du 21 décembre 2011.



Prévisions :

Atmo Picardie diffuse chaque jour les prévisions de l'indice pour le jour J et J+1 en utilisant les plateformes de prévision Prévoir (échelle nationale) et Esmeralda (échelle grand nord de la France). Ces plateformes fournissent des prévisions pour les principaux polluants et pour l'indice Atmo.

Fondé en 1978, le réseau de mesure Atmo Picardie possède des appareils de mesure pour les principaux polluants de l'air. Ceux-ci sont implantés dans des stations fixes et un laboratoire mobile.

Atmo Picardie dispose d'une station de référence équipée d'appareils de contrôle et de bouteilles certifiées.



PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

A. OBJET DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Afin de répondre aux obligations européennes en matière de surveillance de la qualité de l'air et conformément à notre PSQA (Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air), notre association a mis en œuvre un programme de surveillance des zones où des mesures fixes et permanentes ne s'imposaient pas. Ce programme concerne en particulier les unités urbaines picardes ayant une population comprise entre 10 000 et 100 000 habitants.

C'est dans ce cadre et en collaboration avec la ville de Château-Thierry que nous avons réalisé une campagne de mesures de la qualité de l'air sur 4 périodes de 3 semaines entre le 07 mai 2015 et le 12 janvier 2016 au niveau du parking de la Place Jean MOULIN.

- 1^{ère} période : du 07 au 27 mai 2015
- 2^{nde} période : du 13 août au 02 septembre 2015
- 3^{ème} période : du 26 novembre au 16 décembre 2015
- 4^{ème} période : du 23 décembre 2015 au 12 janvier 2016

Au cours de ces périodes, nous avons relevé les concentrations en oxydes d'azote, dioxyde de soufre, poussières (PM10), ozone et monoxyde de carbone ainsi que les paramètres météorologiques.

B. AUTORISANTS

L'ensemble de cette étude est réalisé sur le territoire et avec l'autorisation de la ville de Château-Thierry, représentée par son maire, Monsieur KRABAL, faisant élection de domicile au n°16, place de l'Hôtel de Ville à Château-Thierry (02400) selon les termes de la convention n° C-002-15.

C. SITE DE MESURES

La ville de Château-Thierry est une commune de 14 189 habitants située à 41 km de Reims, 85 km de Paris, avec une densité de population moyenne de 857 hab/km² sur une superficie de 16,55 km².

La ville de Château-Thierry est limitrophe de trois régions : Nord-Pas-de-Calais-Picardie, Île de France et Alsace-Champagne-Ardenne-Lorraine.

La ville est située dans un vallon, elle est en dénivelé avec une altitude de 29 mètres au-dessus du niveau de la mer pour le point le plus bas et de 222 mètres pour le point le plus haut.

La ville est desservie par l'autoroute A4, la départementale D1 et la nationale N3. Elle possède également une gare ferroviaire.

Implantation du dispositif de surveillance de la qualité de l'air

Le camion laboratoire a été installé au niveau du parking de la Place Jean MOULIN pour les 4 campagnes.



Ce site a dû répondre à plusieurs critères :

- être suffisamment dégagé,
- être facile d'accès,
- être à bonne distance de toute source importante d'émission,
- avoir une alimentation électrique.

Le camion laboratoire a été financé avec l'aide de fonds Européens dans le cadre du programme INTERREG III « Air Rives Manche Ozone ».



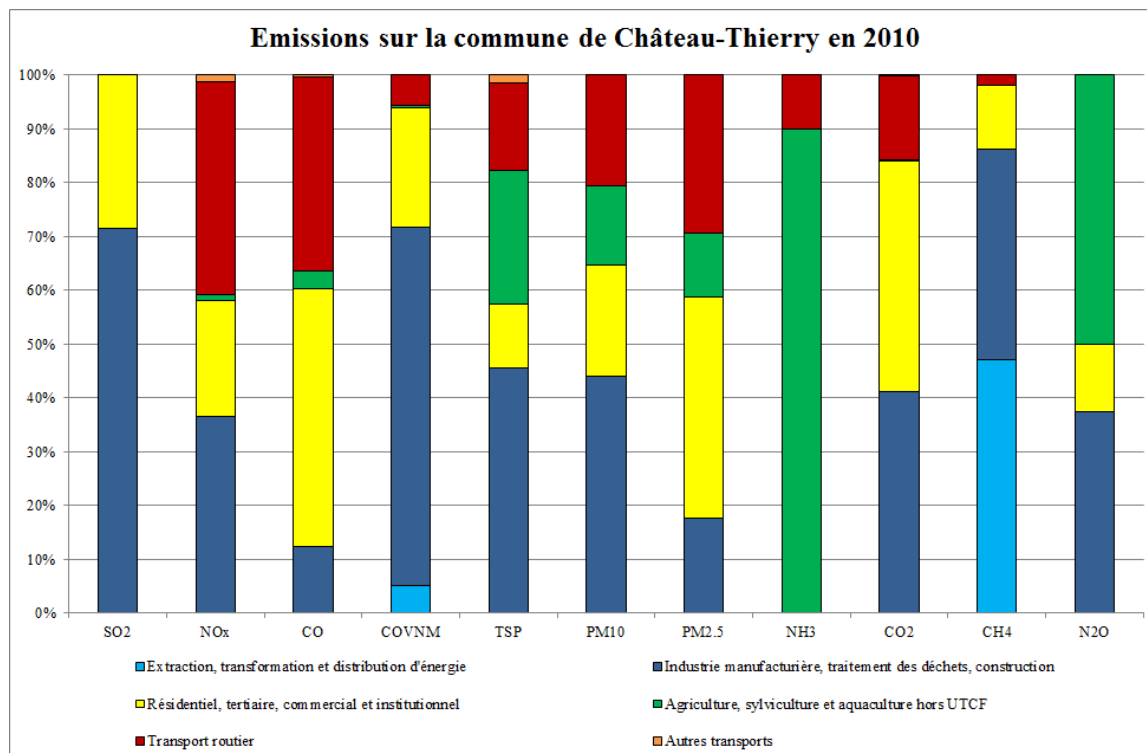
La carte ci-dessous présente l'implantation du camion laboratoire sur la commune de Château-Thierry.



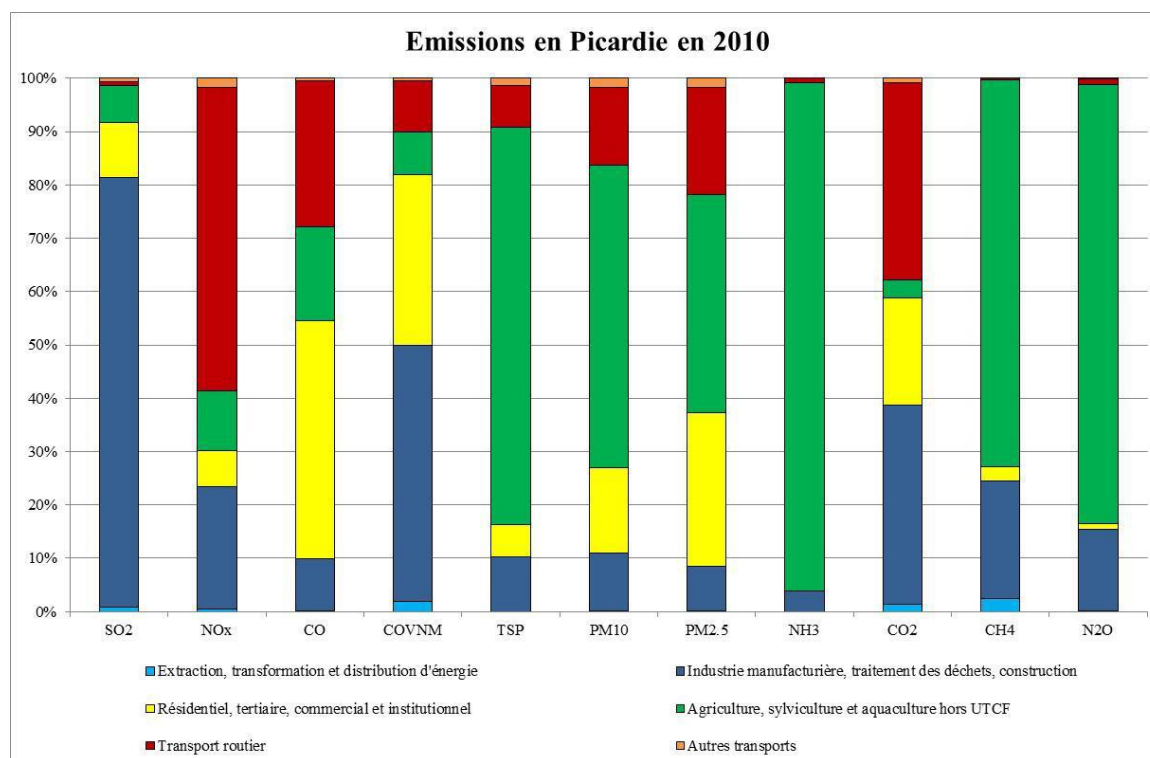
Image aérienne issue de Google Earth

Les émissions des principaux polluants de l'atmosphère sur la commune

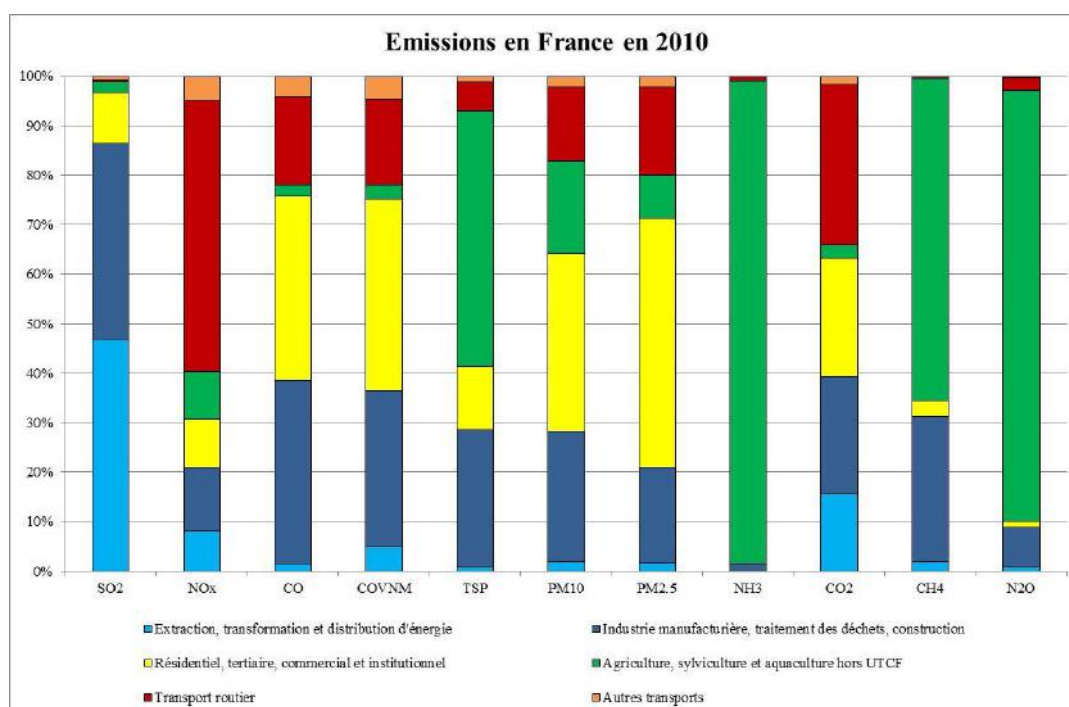
Les différentes sources de pollution que l'on peut rencontrer sur la commune de Château-Thierry sont liées à l'activité humaine. Ces sources sont principalement le transport routier, le secteur résidentiel/tertiaire/commercial/institutionnel (activité de chauffage) et l'industrie manufacturière. Les travaux récents que nous avons réalisés sur les sources d'émissions picardes nous ont permis de faire ressortir les informations suivantes :



Source : Atmo Picardie



Source : Atmo Picardie



Source : CITEPA – Inventaires des émissions de polluants atmosphériques en France – séries sectorielles et analyses étendues – Format SECTEN – avril 2011

Le tableau ci-dessous présente les tonnages d'émissions par polluant et par secteur pour l'année 2010. Une mise en parallèle est réalisée entre Château-Thierry, la Picardie et la France.

ANNEE 2010												
CHÂTEAU-THIERRY en t/an												
Secteur	SO ₂	NO _x	CO	COVNM	TSP	PM10	PM2.5	NH ₃	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Extraction, transformation et distribution d'énergie	0	0	0	10	0	0	0	0	0	24	0	
Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction	5	61	34	132	31	15	3	0	34374	20	3	
Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	2	36	130	44	8	7	7	0	35883	6	1	
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCTF	0	2	9	1	17	5	2	9	250	0	4	
Transport routier	0	66	98	11	11	7	5	1	12957	1	0	
Autres transports	0	2	1	0	1	0	0	0	171	0	0	
PICARDIE en t/an												
Secteur	SO ₂	NO _x	CO	COVNM	TSP	PM10	PM2.5	NH ₃	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Extraction, transformation et distribution d'énergie	33	188	46	526	7	6	5	0	155371	1479	6	
Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction	3504	8590	9378	13362	4400	1719	720	1145	4103334	13576	1303	
Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	447	2582	42506	8899	2674	2510	2448	23	2195370	1675	88	
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCTF	301	4203	16816	2193	32244	8876	3475	28302	367853	44498	6979	
Transport routier	28	21333	26235	2698	3391	2281	1707	267	4065427	205	99	
Autres transports	28	672	369	110	610	271	143	0	90104	6	2	
FRANCE en t/an												
Secteur	SO ₂	NO _x	CO	COVNM	TSP	PM10	PM2.5	NH ₃	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Extraction, transformation et distribution d'énergie	134000	89000	63000	43000	6900	5400	3400	150	59000	48000	1400	
Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction	113000	141000	1574000	275000	246000	78000	40000	10700	89000	711000	12000	
Résidentiel, tertiaire, commercial et institutionnel	29000	107000	1570000	339000	113000	106000	104000	20	91000	76000	2100	
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCTF	6500	106000	103000	25000	456000	55000	18000	711000	10000	1581000	133000	
Transport routier	800	599000	756000	151000	52000	44000	37000	6500	122000	8700	4100	
Autres transports	2300	54000	173000	41000	9300	6500	4500	0	6200	1200	300	

Sources : Atmo Picardie pour Château-Thierry et la Picardie
 CITEPA – Inventaires des émissions de polluants atmosphériques en France – séries sectorielles et analyses étendues – Format SECTEN – avril 2011 pour la France

Les sources d'émissions sur la commune de Château-Thierry en 2010 sont :

- ✓ Le résidentiel/tertiaire avec principalement des émissions de CO₂, CO
- ✓ Les industries manufacturières, traitement des déchets, construction avec principalement des émissions de CO₂, COVNM et NO_x.
- ✓ Le transport routier avec principalement des émissions en CO₂, CO et NO_x.

Lorsque nous comparons la répartition des émissions de Château-Thierry par rapport aux émissions régionales, nous constatons une répartition légèrement différente.

RÉSEAUX DE MESURE FIXE SUR LA ZONE D'ÉTUDE

A proximité de la zone d'étude, Atmo Picardie possède quatre stations de surveillance de la qualité de l'air. La disposition des sites de mesure sur le territoire est présentée par la carte ci-dessous.

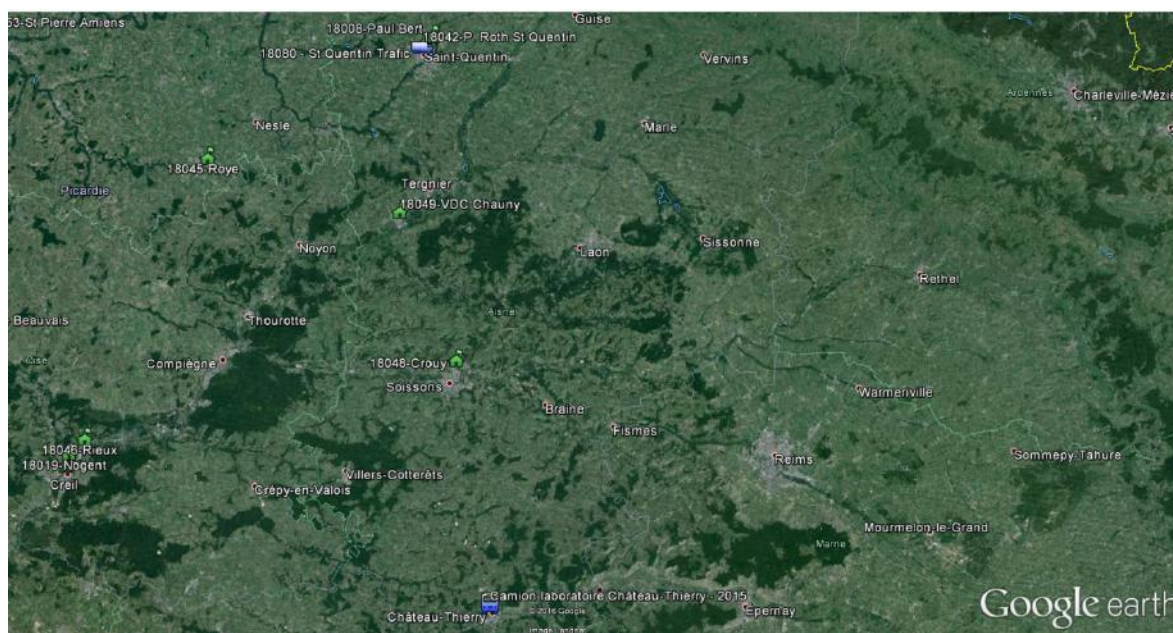


Image aérienne issue de Google earth

Caractéristiques des stations utilisées comme référence :

- **Station Paul Bert à Saint-Quentin**

Cette station est de typologie périurbaine. Elle a pour objectif de surveiller l'exposition de la population.

Ce site a été installé en octobre 1980 et assure le suivi continu des concentrations en dioxyde d'azote et ozone.

Les résultats de cette station serviront de point de comparaison en ce qui concerne l'ozone pour les 3 premières périodes.



- **Station Philippe Roth à Saint-Quentin**

Cette station est de typologie urbaine. Elle a pour objectif de suivre l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphériques dits "de fond" dans les centres urbains.

Ce site a été installé en décembre 2004 et assure le suivi continu des concentrations en oxydes d'azote, poussières (PM10 et PM2.5).

Les résultats de cette station serviront de point de comparaison en ce qui concerne le dioxyde d'azote, les PM10 et l'ozone pour la 4^{ème} période.



- **Station de Rieux**

Cette station est pour une observation spécifique, de typologie périurbaine, influencée par l'industrie. Elle a pour objectif de suivre le niveau moyen d'exposition de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits « de proximité industriel ».

Ce site a été installé en 2004 et assure le suivi continu des concentrations en dioxyde de soufre (SO₂), oxyde d'azote (NO, NO₂ et NO_x) et poussières (PM10).

Les résultats de cette station serviront de point de comparaison en ce qui concerne le dioxyde de soufre.



- **Station de Chauny**

Cette station est de typologie urbaine de fond. Elle a pour objectif de suivre le niveau moyen d'exposition de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits « de fond ».

Ce site a été installé en décembre 2006 et assure le suivi continu des concentrations en oxydes d'azote, ozone et poussières (PM10).

Les résultats de cette station serviront de point de comparaison en ce qui concerne le dioxyde d'azote, l'ozone et les PM10.



- **Station d'Amiens Trafic**

Cette station est de typologie trafic. Elle a pour objectif de suivre le niveau moyen d'exposition de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits « de proximité d'une infrastructure routière ».

Ce site a été installé en 2012 et assure le suivi continu des concentrations en oxydes d'azote (NO, NO₂ et NO_x), monoxyde de carbone (CO) et poussières (PM10).

Les résultats de cette station serviront de point de comparaison en ce qui concerne le monoxyde de carbone.




APPAREILLAGE DE MESURE

A. IDENTIFICATION DES MÉTHODES EMPLOYÉES

Les mesures automatiques de cette campagne ont été effectuées par le véhicule laboratoire d'Atmo Picardie. Ce véhicule est utilisé afin d'étudier la qualité de l'air sur des zones non pourvues de capteurs fixes et/ou pour définir l'implantation de nouveaux capteurs. Il est équipé des mêmes analyseurs que les stations fixes avec la possibilité supplémentaire de mesurer les paramètres météorologiques.

Les concentrations en polluants sont relevées tous les quarts d'heure, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes méthodologies et normes relatives à la mesure des différents analyseurs utilisés.

Accréditation	Paramètre	Méthode de mesure	Norme	Unités	Objet soumis à l'essai
 <p>cofrac ESSAIS ACCREDITATION N° 1-1476 PORTÉE DISPONIBLE SUR WWW.COFRAC.FR</p>	Dioxyde de soufre SO₂	Fluorescence UV	NF EN 14212	µg/m ³	Air ambiant
	Monoxyde d'azote NO	Chimiluminescence	NF EN 14211	µg/m ³	Air ambiant
	Dioxyde d'azote NO₂	Chimiluminescence	NF EN 14211	µg/m ³	Air ambiant
	Monoxyde de carbone CO	Spectroscopie Infra Rouge	NF EN 14626	mg/m ³	Air ambiant
	Ozone O₃	Photométrie UV	NF EN 14625	µg/m ³	Air ambiant
	Particules en suspension PM10	Gravimétrie différentielle	En cours de Normalisation	µg/m ³	Air ambiant
	Température Temp	Sonde de Température	-	°C	Air ambiant
	Humidité relative HU-R	Sonde d'Humidité Relative	-	%	Air ambiant
	Pression PR-A	Baromètre électronique	-	hPa	Air ambiant
	Vitesse du vent VV	Anémomètre Bidimensionnel	-	m/s	Air ambiant
	Direction du vent DV^(*)	Anémomètre Bidimensionnel	-	°	Air ambiant

^(*) La direction du vent est exprimée par rapport au Nord.

Le logo Cofrac désigne les paramètres soumis à l'accréditation.

L'échelle de temps de toutes les mesures est en HTU (Heure Temps Universel), il faut donc ajouter 2 heures en été et 1 heure en hiver pour avoir les heures légales.

Mesures	Références appareils	Commentaires
SO₂	AF22M-10-1016	Toutes les campagnes
NO_x	200E-06-1581	Toutes les campagnes
CO	CO-APMA-11-001	Toutes les campagnes
O₃	400T-12-264	Toutes les campagnes
PM10	1405F-12-21964	Toutes les campagnes
Météo	WTX520/11/0002	Toutes les campagnes

B. REPRÉSENTATIVITÉ DES MESURES

Afin d'évaluer la représentativité des différentes valeurs statistiques calculées, la directive européenne 2008/50/CE préconise des taux de saisie minimale de données répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Polluant	Directive	Taux minimal de données par période de mesures
PM10	2008/50/CE	90%
NO _x		90%
SO ₂		90%
CO		90%
O ₃		90%

Les 4 campagnes de mesures réalisées couvrent 21,7 % de l'année. Ce taux de recouvrement est supérieur aux 14 % préconisés par la directive 2008/50/CE (annexe 1) afin que des mesures indicatives soient considérées comme représentatives de l'année.

Les pourcentages de données valides ou exploitables des différents paramètres mesurés sur l'ensemble des 4 périodes de mesures sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Nom du polluant	Mesures						
	NO ₂	NO	NO _x	O ₃	SO ₂	CO	PM10
Taux de données valides sur les 4 campagnes	99,9%			97,9%	72,6%	99,9%	99,9%

Paramètres météorologiques	PR-A	Temp	HU-R	DV et VV
Taux de données valides sur les 4 campagnes	100%	100%	100%	100%

➤ Les taux de données valides des appareils de mesures sont supérieurs (sauf pour le dioxyde de soufre) aux taux recommandés et garantissent donc la représentativité des mesures sur la période considérée.

Les résultats pour le SO₂ sont donnés à titre indicatif puisque le pourcentage de validité est inférieur à 90%.

C. COMPARAISON AVEC LES SEUILS

Les comparaisons aux différents seuils de référence ont été faites sans tenir compte des incertitudes des mesures.

POLLUANTS ET MESURES

A. LE DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)

A.1. Généralités

- Source :

Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ sont émis lors des phénomènes de combustion. Le NO₂ est issu de l'oxydation du NO.

Le NO est généré naturellement lors de la combustion de la biomasse, lors d'éclairs ou par simple émission du sol (dénitrification).

Les sources anthropiques majoritaires de NO sont les centrales thermiques, le transport routier et les installations de combustion industrielles. Le reste est issu des installations de combustion domestiques ainsi que de certains processus de fabrication.

- Incidences sanitaires et environnementales :

Le NO₂ est un agressif pulmonaire pouvant entraîner une altération de la fonction respiratoire et, chez les enfants, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes. Il inhibe la croissance des plantes et participe au phénomène des pluies acides dont les dépôts polluent les eaux lacustres et accélèrent la dégradation des forêts. De plus, par réaction photochimique, le NO₂ se dégrade et forme de l'ozone au niveau troposphérique (partie de l'atmosphère comprise entre le sol et la stratosphère).

- Seuils et valeurs limites :

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fournit des valeurs guides sur les concentrations en dessous desquelles aucune incidence sanitaire n'est attendue.

OMS (2005) NO ₂		
Valeurs guides	1 heure	200 µg/m ³
	1 an	40 µg/m ³

Les objectifs de qualité, seuils d'alerte, seuils de recommandation et d'information et valeurs limites sont précisés dans l'article R221-1 du Code de l'Environnement.

Remarque : le percentile est un paramètre de position répartissant une population d'observation en deux classes : si l'on considère une série de N observations, le percentile d'ordre q est la valeur pour laquelle q% des N observations sont inférieures et (100-q)% des observations sont supérieures. Par définition, la valeur réelle du percentile appartient à la série des données réellement observées.

Article R221-1 du Code de l'Environnement NO ₂		
Objectif Qualité : Moyenne annuelle		40 µg/m ³
Seuil d'information : Moyenne Horaire		200 µg/m ³
Seuil d'alerte : Moyenne Horaire		400 µg/m ³ pendant 3h consécutives 200 µg/m ³ si procédure d'info déclenchée depuis 2 j et si risque pour le lendemain
Valeurs limites pour la protection humaine	Percentile horaire 99,8	200 µg/m ³
	Moyenne annuelle	40 µg/m ³
Valeurs limites pour la protection végétale Moyenne Horaire sur l'année		30 µg/m ³ de NO _x

A.2. Résultats des 4 campagnes de mesures

A.2.1. Résultats

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de la moyenne horaire de la concentration en NO₂ au cours de chaque campagne de mesures. Cette évolution est comparée à celle des stations de Chauny et Saint-Quentin. La même échelle de concentration est utilisée sur les différents graphiques.

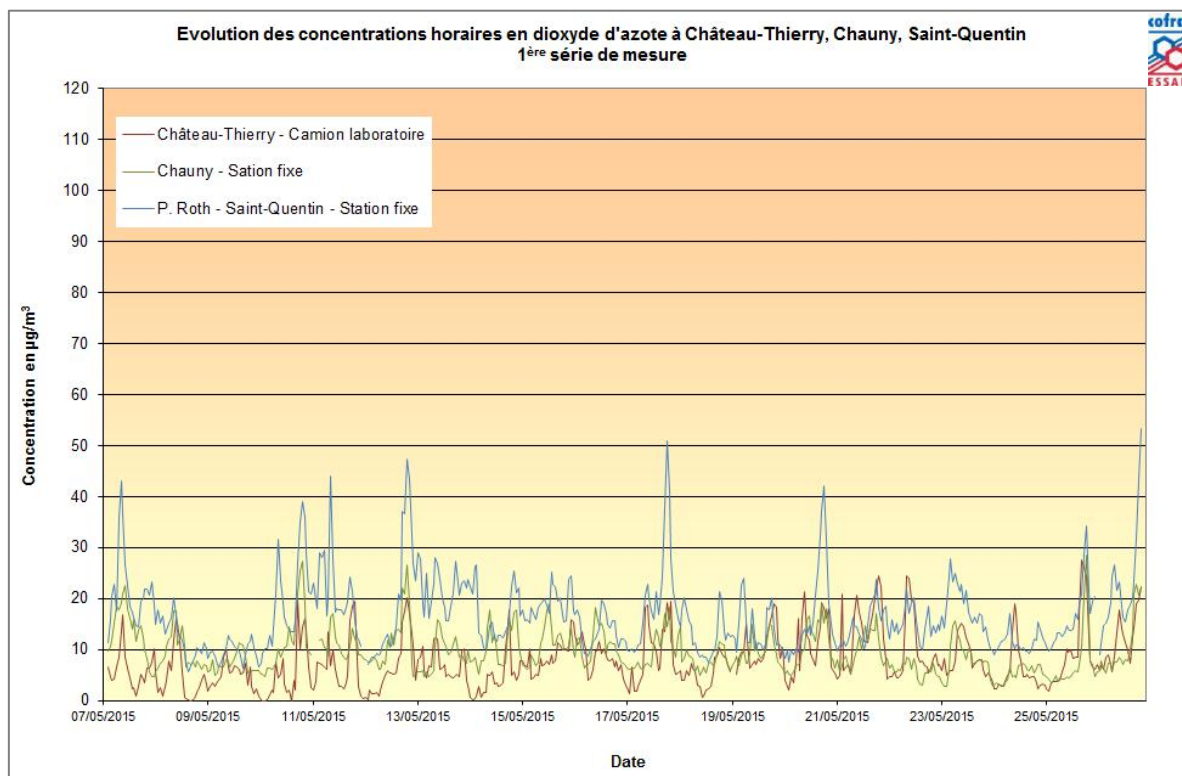


Figure 1 : Évolution 1^{ère} période

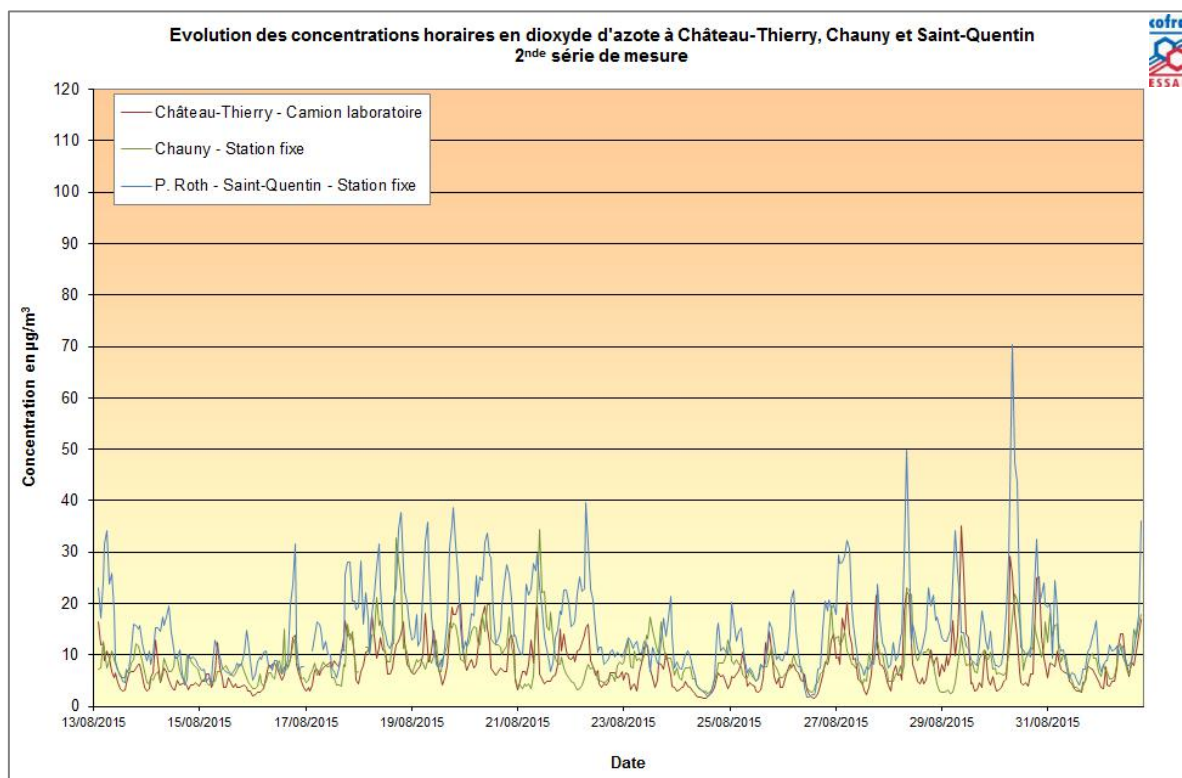


Figure 2 : Évolution 2^{ème} période

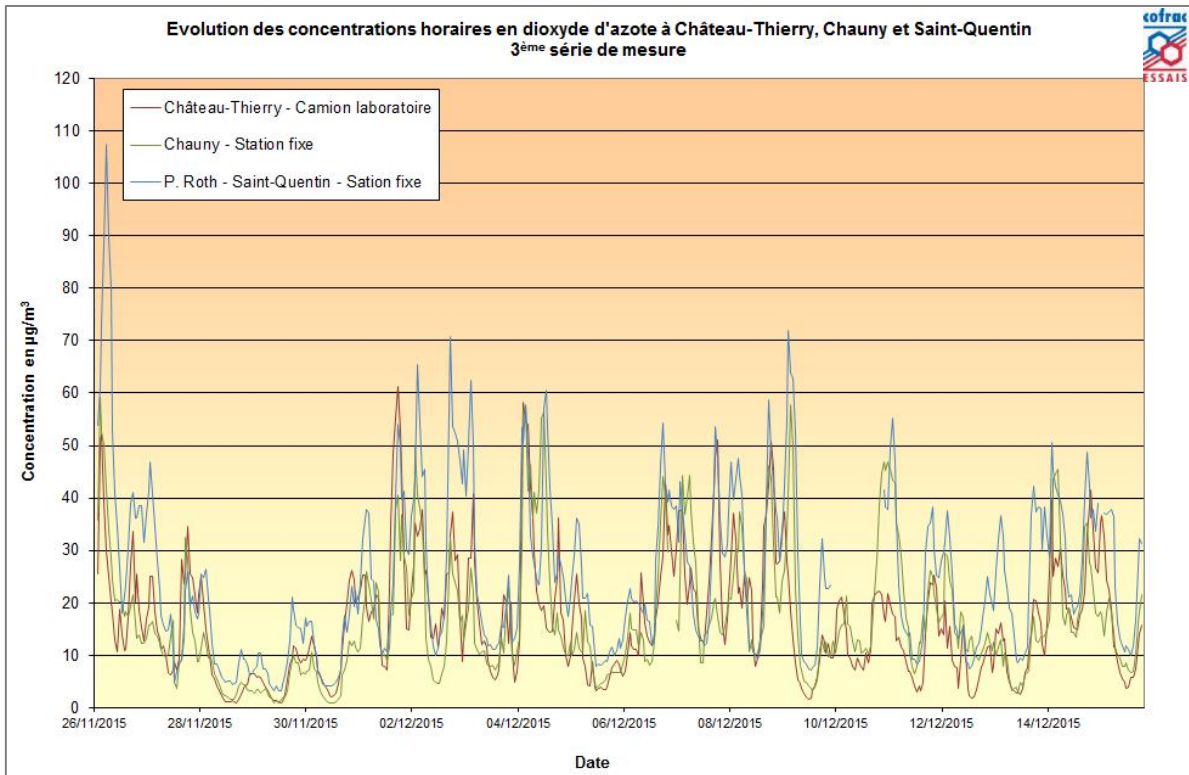


Figure 3 : Évolution 3^{ème} période

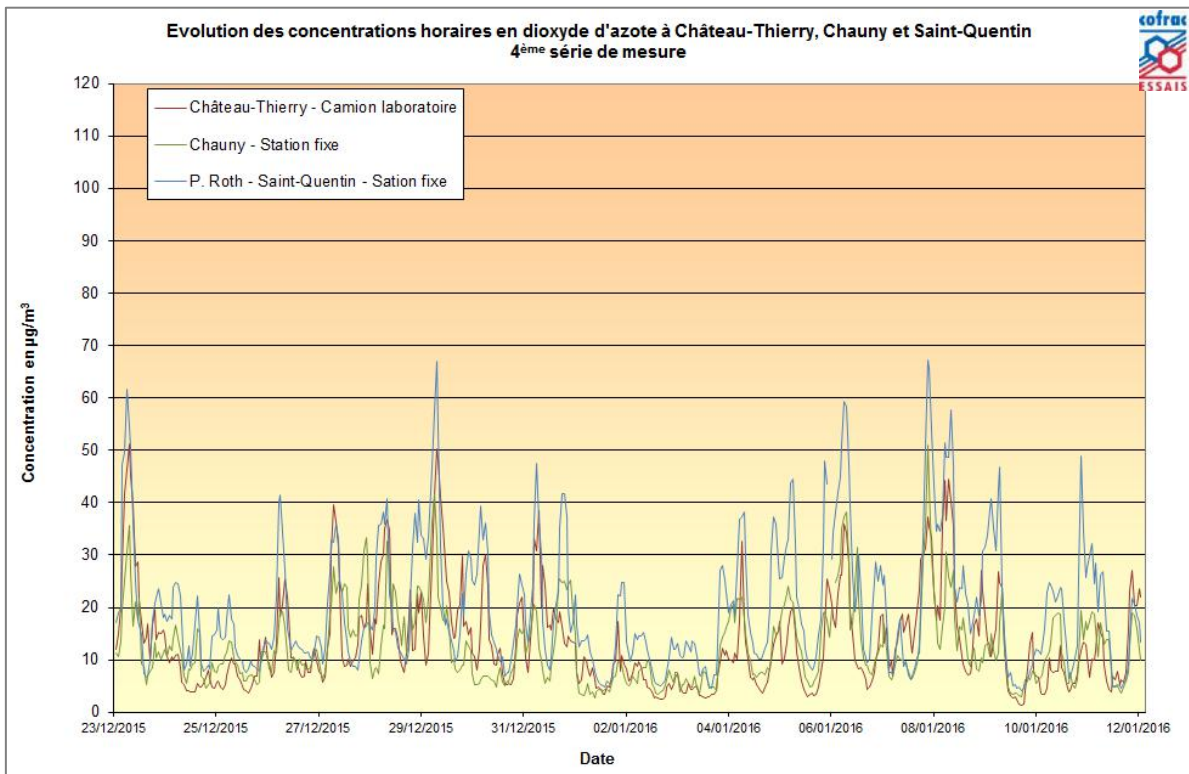
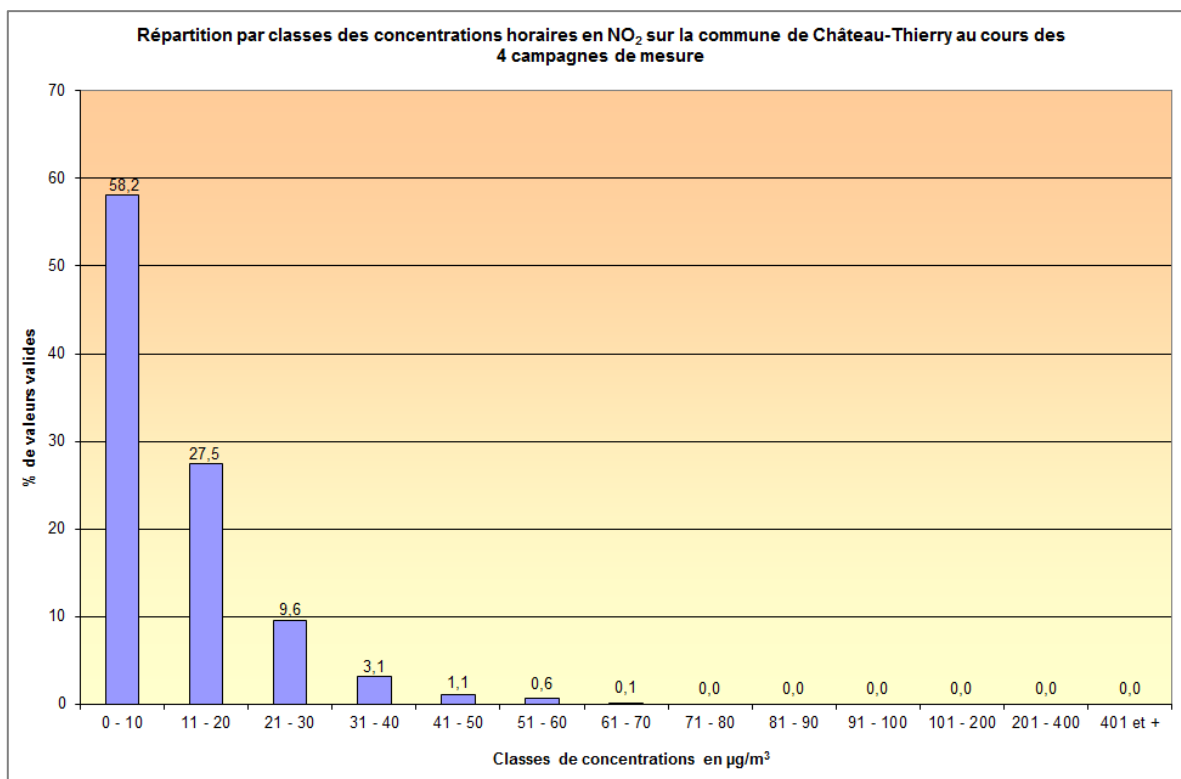


Figure 4 : Évolution 4^{ème} période

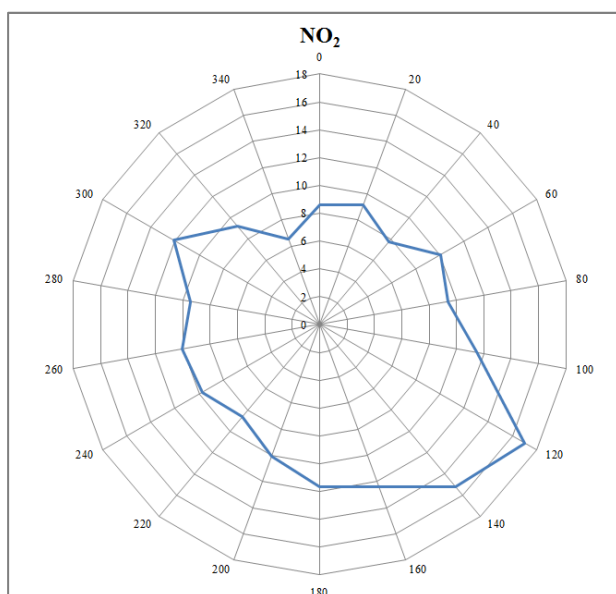
A.2.2. Chiffres et statistiques

La répartition des concentrations et un certain nombre de statistiques nécessaires à l'exploitation des résultats sont présentés ci-dessous pour la campagne de mesures.

- Répartition par classes de concentrations



- Rose de pollution



La rose de pollution présente une origine prépondérante de la pollution par le dioxyde d'azote : le sud-est.

• Statistiques

Château-Thierry	1 ^{ère} campagne	2 nd e campagne	3 ^{ème} campagne	4 ^{ème} campagne
	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	99,6%	100,0%	100,0%	100,0%
Moyenne	8 µg/m ³	8 µg/m ³	17 µg/m ³	13 µg/m ³
Écart Type	5 µg/m ³	5 µg/m ³	12 µg/m ³	9 µg/m ³
Percentile horaire 99,8	26 µg/m ³	29 µg/m ³	58 µg/m ³	50 µg/m ³
Maximum horaire	28 µg/m ³	35 µg/m ³	61 µg/m ³	51 µg/m ³
Date Maximum horaire	26/05/15 à 04:00	29/08/15 à 21:00	02/12/15 à 08:00	23/12/15 à 18:00
Maximum journalier	13 µg/m ³	12 µg/m ³	29 µg/m ³	27 µg/m ³
Date Maximum journalier	22/05/15	20 et 29/08/15	02/12/15	08/01/16

A.2.3. Comparaison avec la station de mesure de la qualité de l'air de Chauny

Des statistiques identiques à celles présentées précédemment ont été réalisées pour la station de Chauny à titre de comparaison.

Chauny	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	99,4%	99,6%	99,4%	99,8%
Moyenne	9 µg/m ³	9 µg/m ³	17 µg/m ³	13 µg/m ³
Écart Type	4 µg/m ³	4 µg/m ³	12 µg/m ³	8 µg/m ³
Percentile horaire 99,8	27 µg/m ³	33 µg/m ³	58 µg/m ³	43 µg/m ³
Maximum horaire	29 µg/m ³	35 µg/m ³	59 µg/m ³	51 µg/m ³
Date Maximum horaire	26/05/15 à 06:00	21/08/15 à 22:00	26/11/15 à 17:00	08/01/16 à 08:00
Maximum journalier	14 µg/m ³	13 µg/m ³	27 µg/m ³	22 µg/m ³
Date Maximum journalier	07 et 11/05/15	20/08/15	26/11, 07 et 11/12/15	08/01/16

A.2.4. Comparaison avec la station de mesure de la qualité de l'air de Saint-Quentin (station Philippe Roth)

Des statistiques identiques à celles présentées précédemment ont été réalisées pour la station de Philippe Roth à Saint-Quentin à titre de comparaison.

Saint-Quentin (P. Roth)	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	99,4%	99,4%	94,7%	99,8%
Moyenne	17 µg/m ³	14 µg/m ³	25 µg/m ³	20 µg/m ³
Écart Type	7 µg/m ³	8 µg/m ³	16 µg/m ³	13 µg/m ³
Percentile horaire 99,8	51 µg/m ³	50 µg/m ³	90 µg/m ³	67 µg/m ³
Maximum horaire	53 µg/m ³	70 µg/m ³	108 µg/m ³	67 µg/m ³
Date Maximum horaire	27/05/15 à 07:00	30/08/15 à 20:00	26/11/15 à 20:00	08/01/16 à 08:00
Maximum journalier	25 µg/m ³	22 µg/m ³	35 µg/m ³	36 µg/m ³
Date Maximum journalier	13/05/15	20/08/15	03/12/15	08/01/16

A.2.5. Estimation de la moyenne annuelle

Le plan d'échantillonnage qui a été réalisé au cours de ces campagnes a été réparti sur 4 périodes de mesures de 3 semaines réparties sur chaque saison de l'année.

Ce plan peut permettre d'obtenir une estimation de la moyenne annuelle sur une année tropique³ (1^{er} avril 2015 au 31 mars 2016).

Cette estimation a été également calculée pour les stations de Chauny et Saint-Quentin avec une comparaison à la moyenne de l'année tropique.

Moyenne des campagnes réalisées à Château-Thierry	11 µg/m³
Moyenne sur les 4 périodes pour la station de Chauny	12 µg/m³
Moyenne sur les 4 périodes pour la station P. Roth à Saint-Quentin	19 µg/m³
Moyenne sur l'année tropique pour la station de Chauny	13 µg/m³
Moyenne sur l'année tropique pour la station de P. Roth à Saint-Quentin	20 µg/m³

A.2.6. Écarts et incidents

Aucun incident n'a été constaté au niveau du camion laboratoire pour la mesure de ce polluant.

A.2.7. Commentaires

D'après les graphiques présentant l'évolution des concentrations horaires, aucun seuil d'alerte n'a été dépassé lors des 4 campagnes de mesures.

Le maximum horaire en dioxyde d'azote observé pour la ville de Château-Thierry est de 61 µg/m³.

L'évolution des concentrations horaires en dioxyde d'azote est relativement proche entre les villes de Château-Thierry et Chauny. Par contre, les concentrations en dioxyde d'azote de la station de P. Roth à Saint Quentin sont généralement plus élevées que celles de Château Thierry. La station de P. Roth est implantée en zone urbaine à forte densité de circulation. La typologie du site de Château Thierry ressemble à celle d'un site de zone périurbaine.

La répartition des concentrations horaires par classes nous montre que la majorité des mesures est inférieure à 20 µg/m³, soit 85,6%.

La moyenne des 4 périodes de mesures de la station de Chauny est très proche de celle du camion laboratoire. La moyenne de la station est équivalente à la moyenne de l'année tropique. Ainsi, le plan d'échantillonnage du camion laboratoire est cohérent pour une période correspondant à une année tropique.

L'estimation de la moyenne sur une année tropique en dioxyde d'azote pour la ville de Château-Thierry est de 11 µg/m³. Elle est inférieure aux valeurs réglementaires de l'objectif qualité et de la valeur limite pour la protection de la santé humaine (moyenne annuelle) qui est de 40 µg/m³.

³ Année tropique correspond à la période du 1^{er} avril année N au 31 mars de l'année N+1

B. LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

B.1. Généralités

- Source :

Le dioxyde de soufre est émis lors de la combustion de combustibles fossiles tels que le fuel ou le charbon. Les sources principales sont les centrales thermiques, les chaufferies et fours industriels, les chauffages collectifs et individuels et les moteurs diesel. Toute activité volcanique émet également du SO₂.

- Incidences sanitaires et environnementales :

Le SO₂ est un gaz irritant. Il peut déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires chez l'adulte, altérer la fonction respiratoire chez l'enfant.

Il intervient de façon prépondérante dans les phénomènes de formation des pluies acides (soluble dans l'eau, il forme en présence d'humidité de l'acide sulfurique (H₂SO₄)) et de dépérissement des forêts (acidification des sols et des eaux sensibles). En association avec d'autres éléments comme les particules, il participe à la dégradation des constructions par son action corrosive.

- Seuils et valeurs limites :

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fournit des valeurs guides sur les concentrations en dessous desquelles aucune incidence sanitaire n'est attendue.

OMS (2005)		
SO₂		
Temps d'exposition	Concentration au-delà de laquelle des effets sanitaires se font ressentir	Valeurs guides
10 minutes	1000 µg/m ³	500 µg/m ³
24 heures	250 µg/m ³	20 µg/m ³

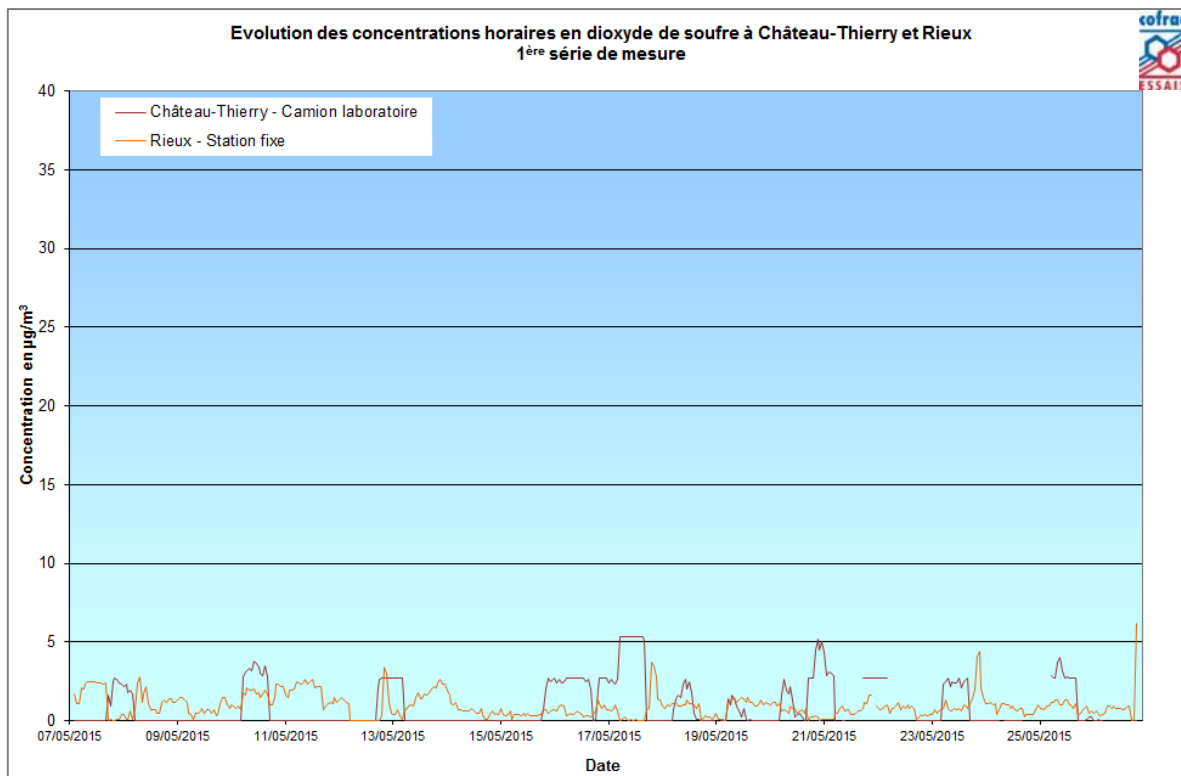
Les objectifs de qualité, seuils d'alerte, seuils de recommandation et d'information et valeurs limites sont précisés dans l'article R221-1 du Code de l'Environnement.

Article R221-1 du Code de l'Environnement	
SO₂	
Objectif de qualité : Moyenne annuelle	50 µg/m ³
Seuil d'information : Moyenne Horaire	300 µg/m ³
Seuil d'alerte : Moyenne Horaire	500 µg/m ³ dépassé pendant 3h consécutives
Valeurs limites pour la protection humaine	Percentile horaire 99.7 : 350 µg/m ³ Percentile journalier 99.2 : 125 µg/m ³
Niveau critique pour la protection des écosystèmes : Moyenne annuelle	20 µg/m ³

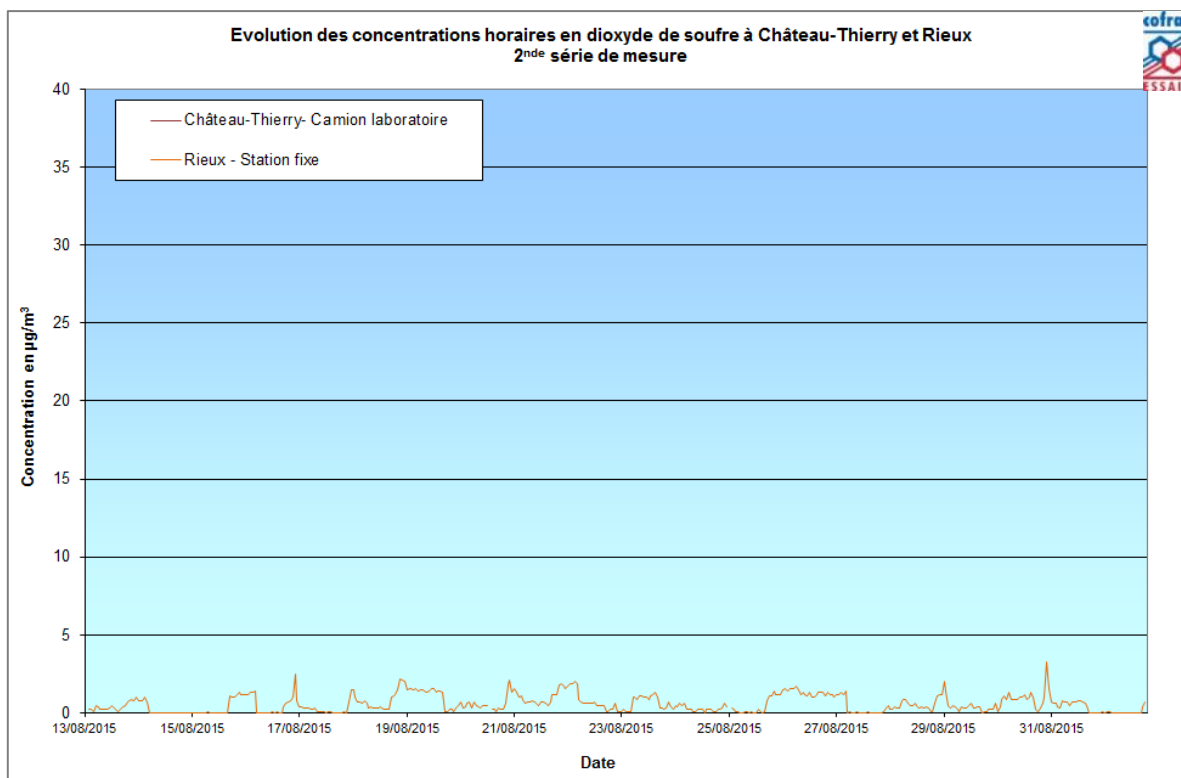
B.2. Résultats des 4 campagnes de mesures

B.2.1. Résultats

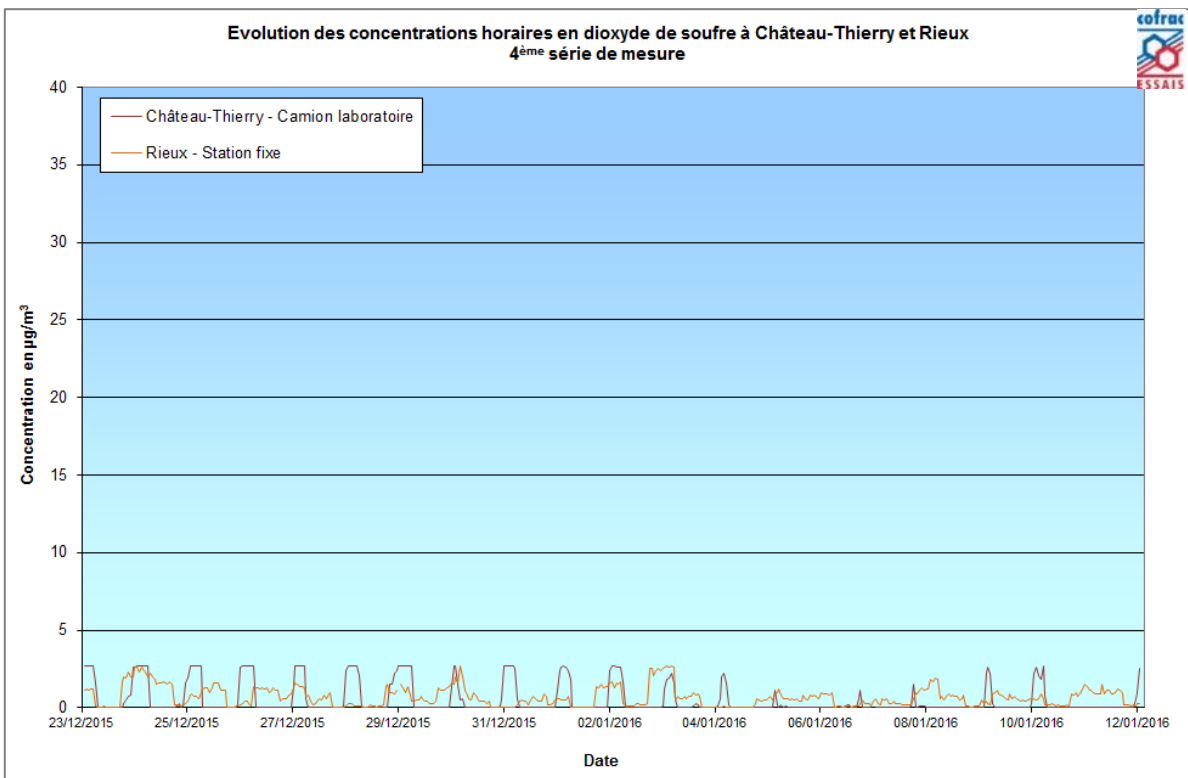
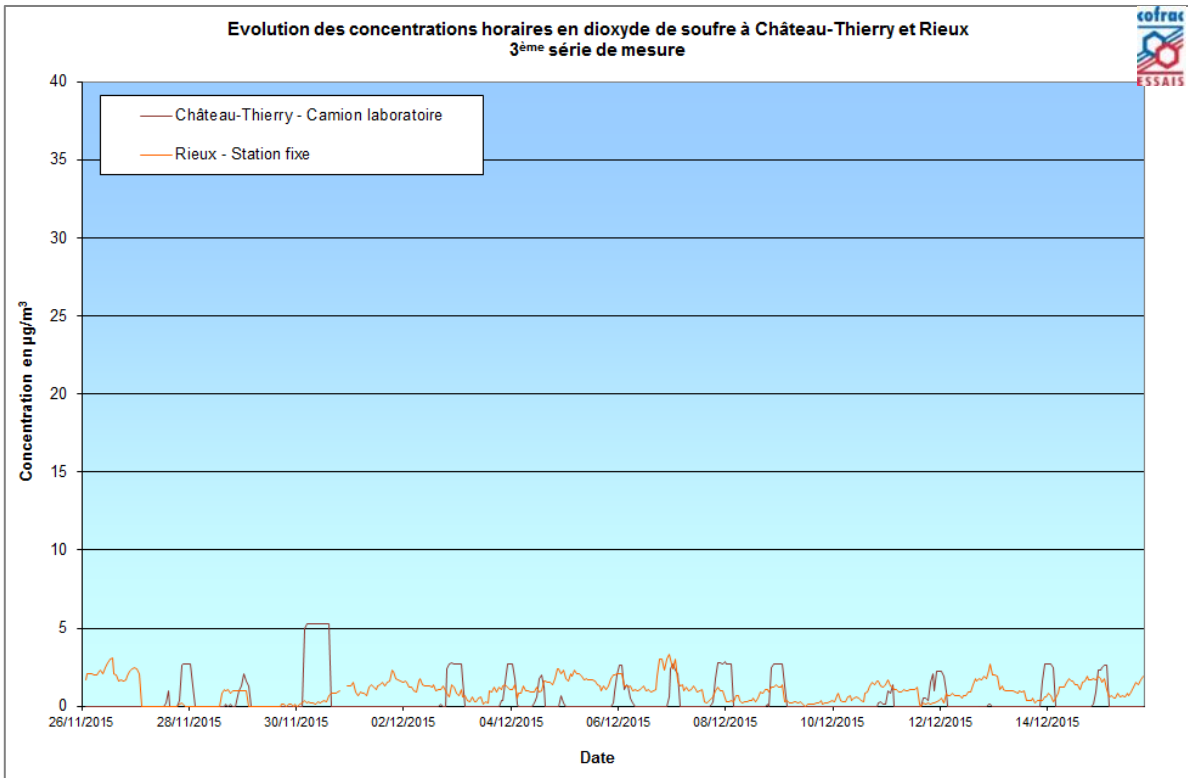
Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de la moyenne horaire de la concentration en SO₂ au cours de chaque campagne de mesures. Cette évolution est comparée à celle de la station de Rieux. La même échelle de concentration est utilisée sur les différents graphiques.



Évolution 1^{ère} période



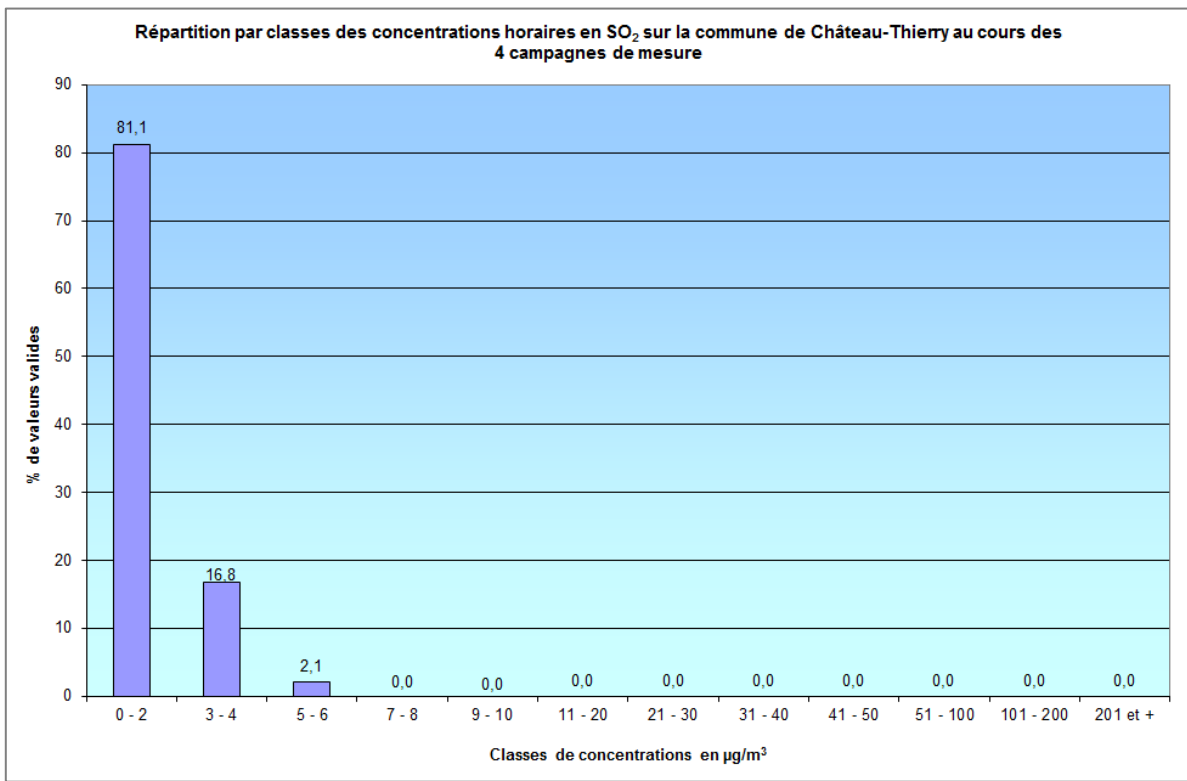
Évolution 2^{ème} période



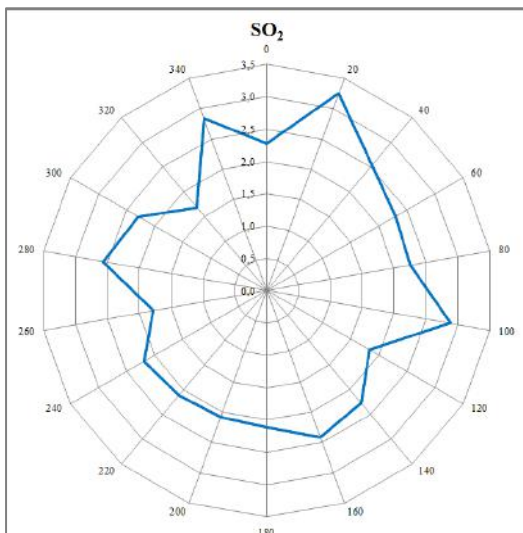
B.2.2. Chiffres et statistiques

La répartition des concentrations et un certain nombre de statistiques nécessaires à l'exploitation des résultats sont présentés ci-dessous pour la campagne de mesures.

- Répartition par classes de concentrations



- Rose de pollution



La rose de pollution ne présente pas d'origine prépondérante de la pollution par le dioxyde de soufre.

• Statistiques

Château-Thierry	1 ^{ère} campagne	2 ^{nde} campagne	3 ^{ème} campagne	4 ^{ème} campagne
	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	90,1%	INVALIDE	100,0%	99,8%
Moyenne	< 2 µg/m ³		< 2 µg/m ³	< 2 µg/m ³
Écart Type	Non calculable		Non calculable	Non calculable
Percentile horaire 99,7	5 µg/m ³		5 µg/m ³	3 µg/m ³
Maximum horaire	5 µg/m ³		5 µg/m ³	3 µg/m ³
Date Maximum horaire	Multi-dates		Multi-dates	Multi-dates
Maximum journalier	3 µg/m ³		2 µg/m ³	< 2 µg/m ³
Date Maximum journalier	17/05/15		30/11/15	Multi dates

B.2.3. Comparaison avec la station de mesure de la qualité de l'air de Rieux

Des statistiques identiques à celles présentées précédemment ont été réalisées pour la station de Rieux titre de comparaison.

Rieux	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	99,8%	99,6%	99,6%	99,8%
Moyenne	< 2 µg/m ³	< 2 µg/m ³	< 2 µg/m ³	< 2 µg/m ³
Écart Type	Non calculable	Non calculable	Non calculable	Non calculable
Percentile horaire 99,7	4 µg/m ³	3 µg/m ³	3 µg/m ³	3 µg/m ³
Maximum horaire	6 µg/m ³	3 µg/m ³	3 µg/m ³	3 µg/m ³
Date Maximum horaire	27/05/15 à 07:00	31/08/15 à 10:00	27/11/15 à 04:00 07/12/15 à 13:00	Multi-dates
Maximum journalier	2 µg/m ³	< 2 µg/m ³	2 µg/m ³	2 µg/m ³
Date Maximum journalier	07 et 11/05/15	Multi dates	Multi dates	24/12/15 03/01/16

B.2.4. Estimation de la moyenne annuelle

Le plan d'échantillonnage qui a été réalisé au cours de ces campagnes a été réparti sur 4 périodes de mesures de 3 semaines réparties sur chaque saison. Suite à une anomalie, la 2^{ème} campagne de mesures a dû être invalidée.

Le taux de données valides étant inférieur à 90% sur les 4 périodes, l'estimation de la moyenne sur une année tropique⁴ ne peut être réalisée.

B.2.5. Écarts et incidents

Du 13/08 au 02/09/15 : invalidation des données suite à une anomalie de l'analyseur.

⁴ Période correspondant du 1^{er} avril de l'année N au 31 mars de l'année N+1

B.2.6. Commentaires

Aucun dépassement des différents seuils d'alerte n'a été constaté au cours des mesures.

Pour la ville de Château-Thierry, le maximum horaire observé en dioxyde de soufre est de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les valeurs de concentrations relevées sont très faibles. En effet, 81,1% des concentrations horaires sont inférieures ou égales à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les résultats en SO_2 sont donnés à titre indicatif et l'estimation de la moyenne sur une année tropique ne peut être réalisée puisque le taux de données valides est inférieur à 90%.

C. LES PARTICULES EN SUSPENSION (PM10)

C.1. Généralités

Les matières particulaires en suspension forment un complexe d'origine minérale et organique. Leur domaine de dimension s'étend de 10^{-3} μm (agrégats moléculaires) à 100 μm (poussières industrielles ou naturelles). Aujourd'hui les particules en suspension mesurées ont des diamètres inférieurs à 10 μm ou à 2,5 μm . Elles sont notées PM10 et PM2,5.

- Source :

Les particules en suspension proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles, du transport automobile (gaz d'échappement, usure, frottements...) et des industries (incinération, cimenterie, sidérurgie, fabrication d'engrais).

Elles sont également émises naturellement lors d'éruptions volcaniques ou transportées par le vent une fois qu'elles ont été prélevées en surface des sols nus.

- Incidences sanitaires et environnementales :

Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les poussières peuvent provoquer des difficultés respiratoires chez des personnes fragiles et certaines particules ont des propriétés mutagènes ou cancérigènes. Comme les particules sont souvent associées à d'autres polluants (SO_2 , HAP...), elles peuvent transporter des composés toxiques dans les voies respiratoires inférieures. Les particules les plus grosses contiennent des composés organiques cancérigènes ou des métaux lourds.

Les particules participent à la salissure des bâtiments et des monuments.

- Seuils et valeurs limites :

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fournit des valeurs guides sur les concentrations en dessous desquelles aucune incidence sanitaire n'est attendue.

OMS (2005)		
PM10		
Temps d'exposition	Concentration au-delà de laquelle des effets sanitaires se font ressentir	Valeurs guides
10 minutes	1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
24 heures	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

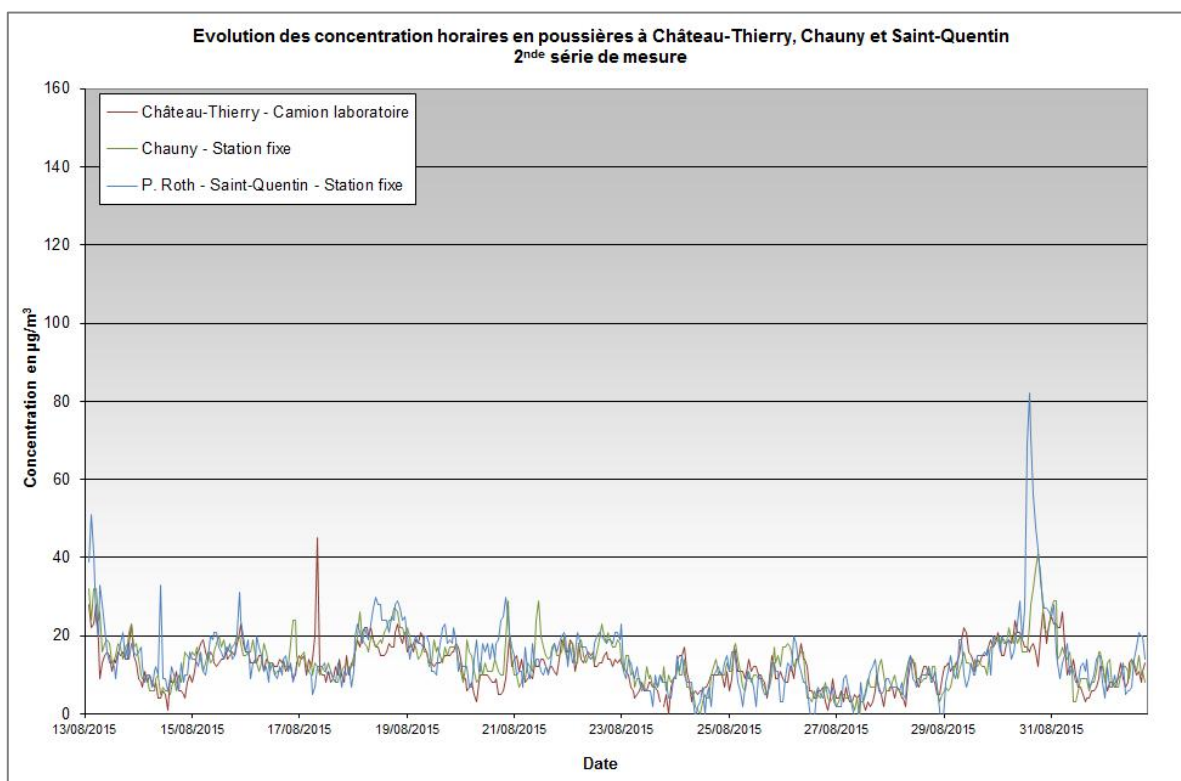
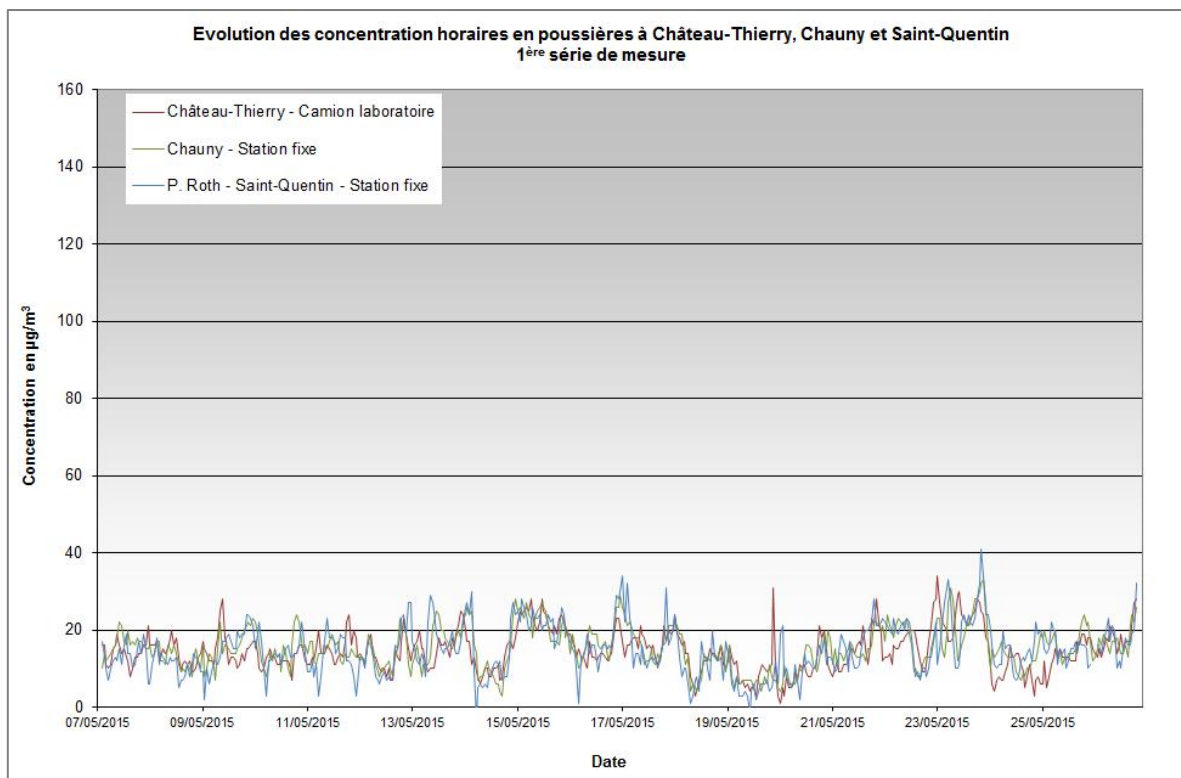
Les objectifs de qualité, seuils d'alerte, seuils de recommandation et d'information et valeurs limites sont précisés dans l'article R221-1 du Code de l'Environnement pour la surveillance des PM10.

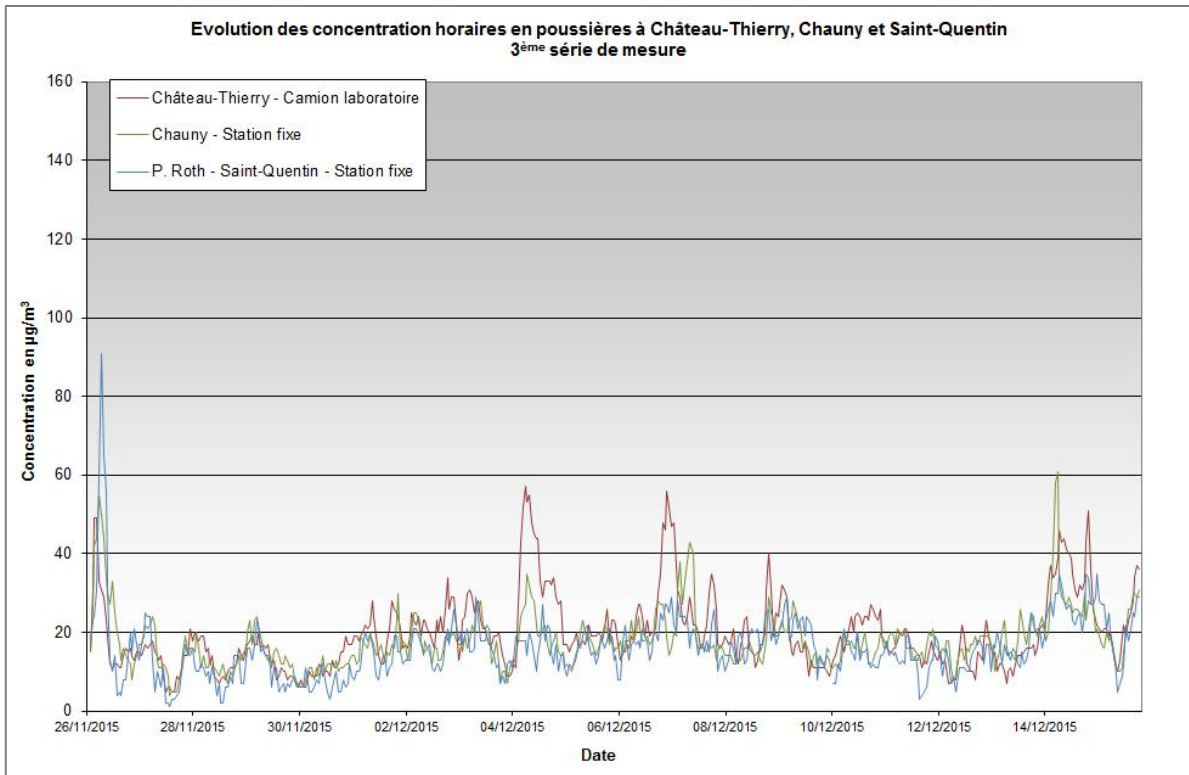
Article R221-1 du Code de l'Environnement		
PM10		
Objectif de qualité : Moyenne annuelle		30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valeurs limites pour la protection humaine	Percentile 90,4 <i>Moyenne journalière</i>	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	<i>Moyenne annuelle</i>	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Seuil d'information et de recommandation <i>Moyenne journalière</i>		50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Seuil d'alerte <i>Moyenne journalière</i>		80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C.2. Résultats des 4 campagnes de mesures

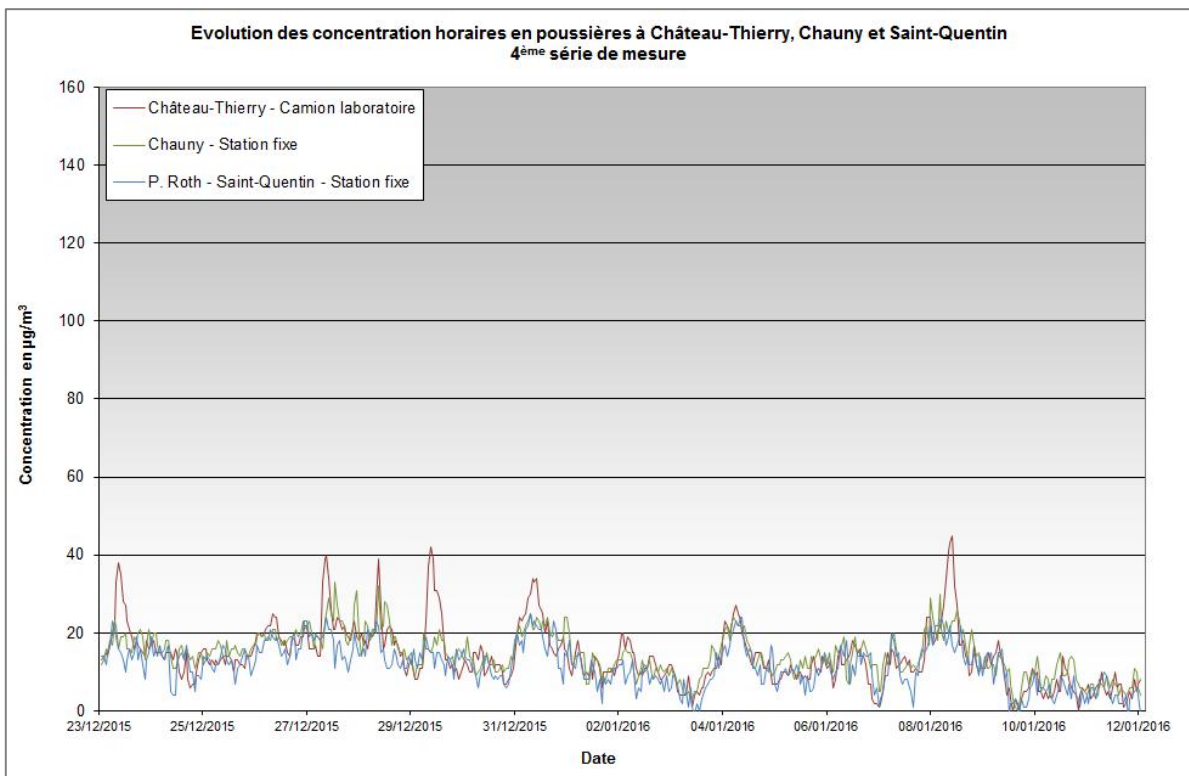
C.2.1. Résultats

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de la moyenne horaire de la concentration en PM10 au cours de chaque campagne de mesures. Cette évolution est comparée à celle de la station de Chauny et Saint-Quentin (P. Roth). La même échelle de concentration est utilisée sur les différents graphiques.





Évolution 3^{ème} période

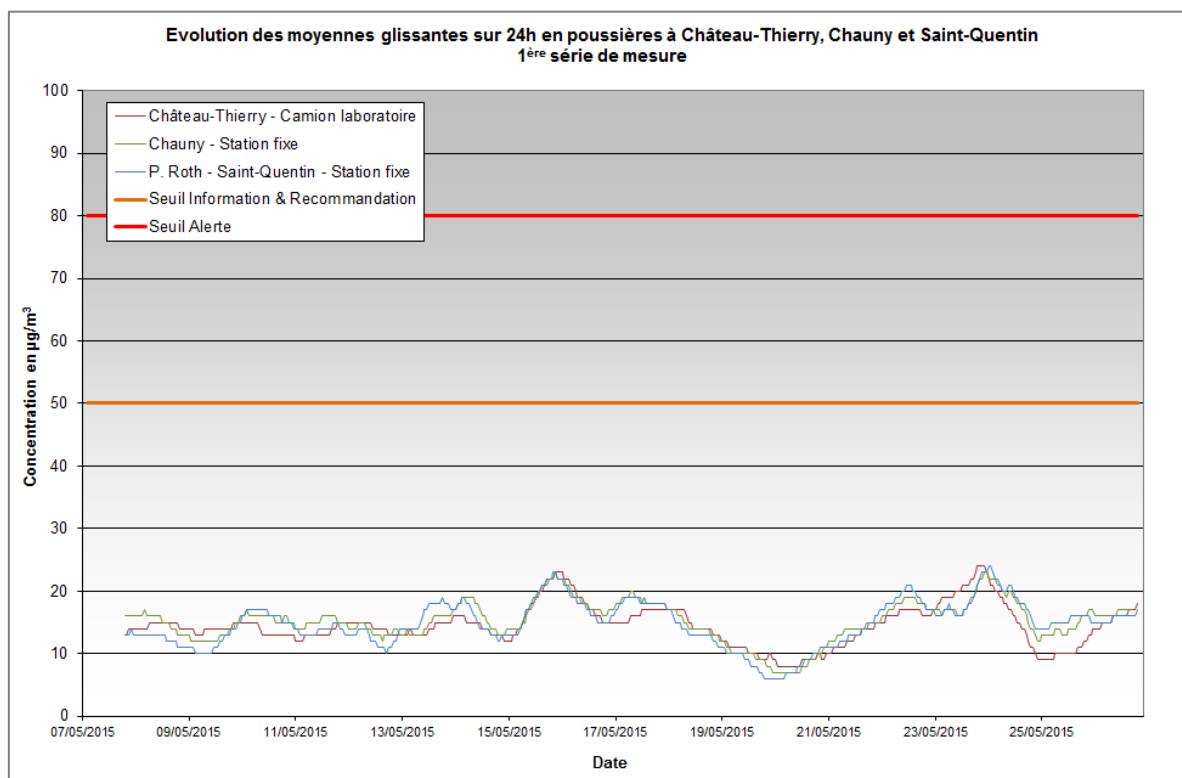


Évolution 4^{ème} période

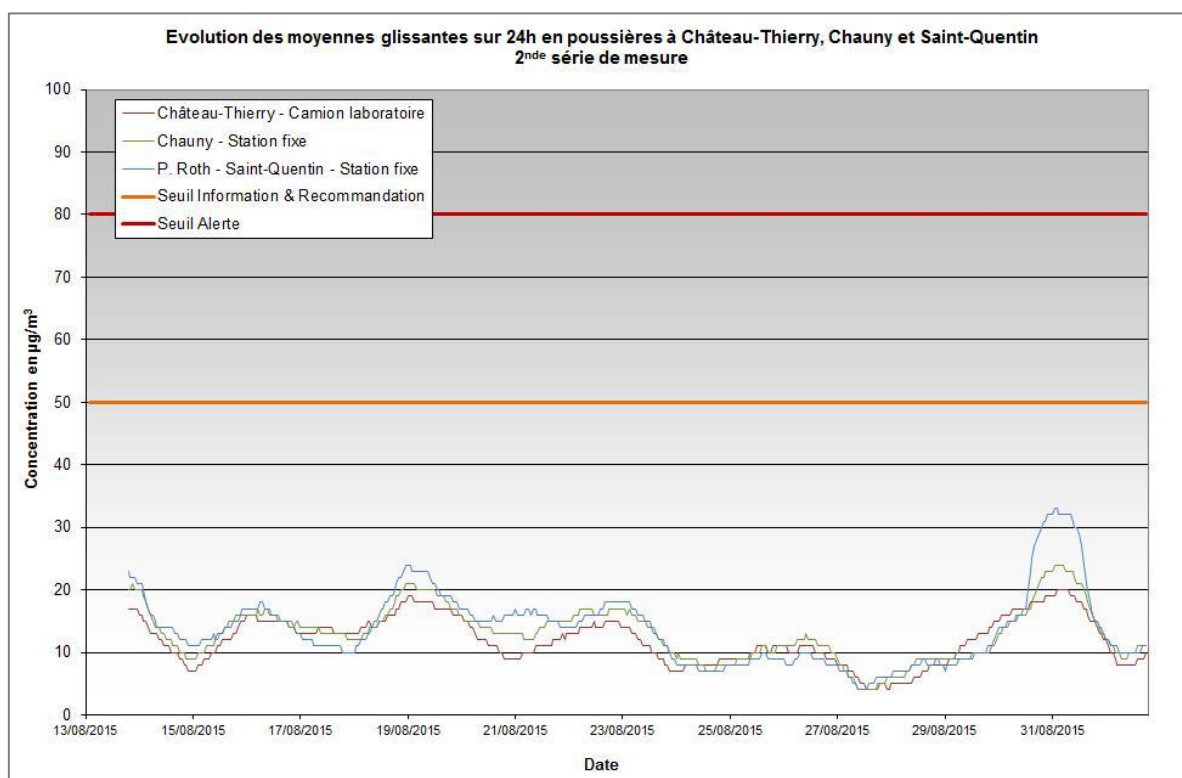
C.2.2. Comparaison des moyennes journalières glissantes

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution des moyennes glissantes 24h en PM10 au cours de chaque campagne de mesures.

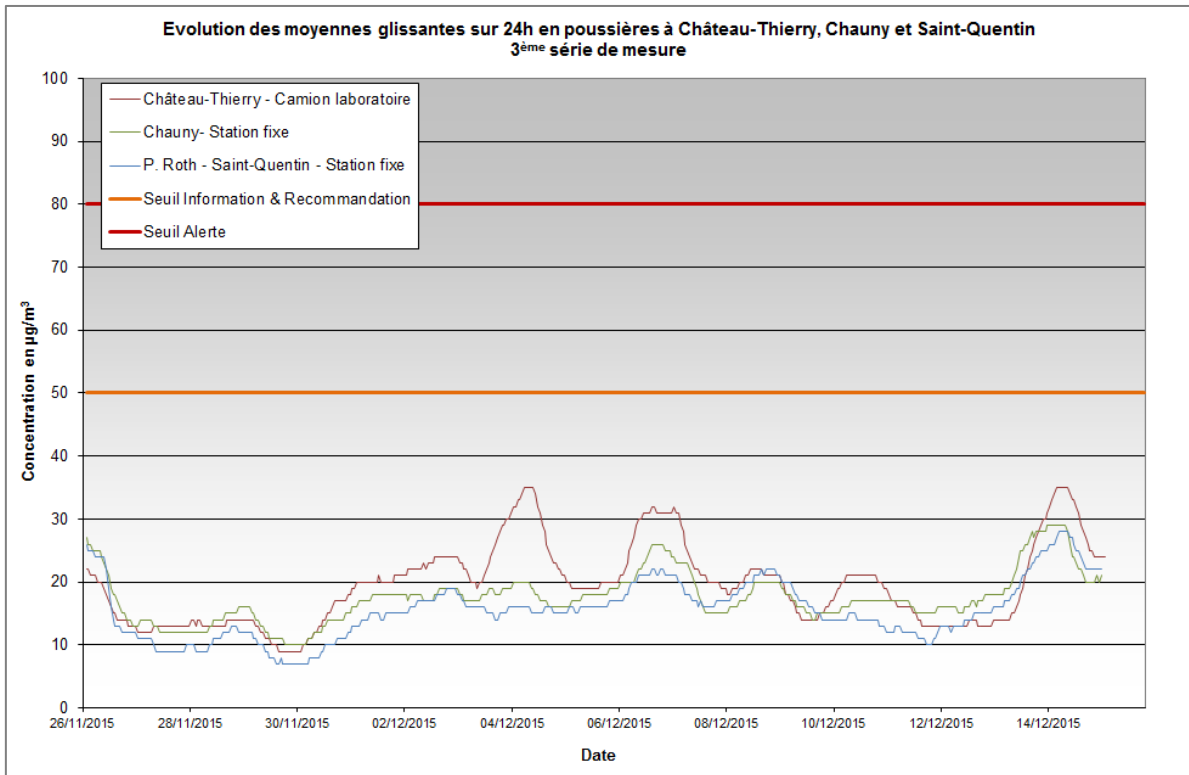
Les moyennes glissantes 24h sont calculées toutes les heures en fonction des concentrations horaires mesurées au cours des 24 dernières heures.



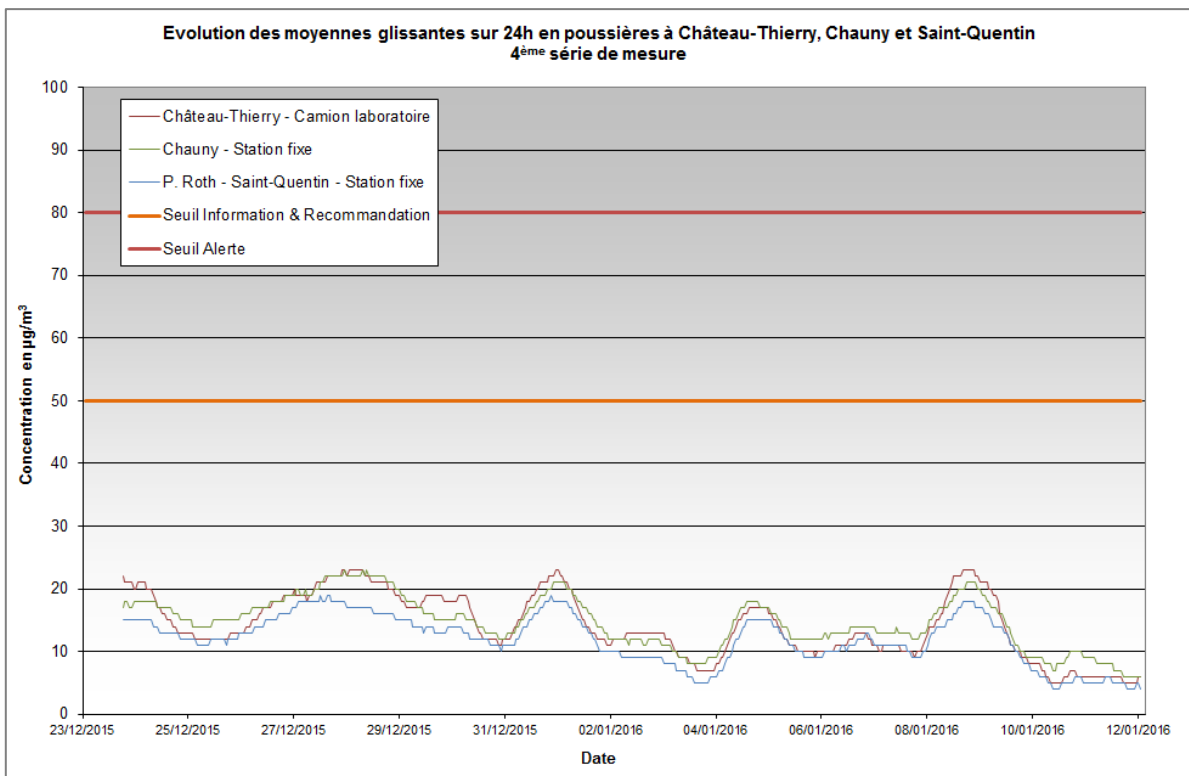
Évolution 1^{ère} période



Évolution 2^{ème} période



Évolution 3^{ème} période

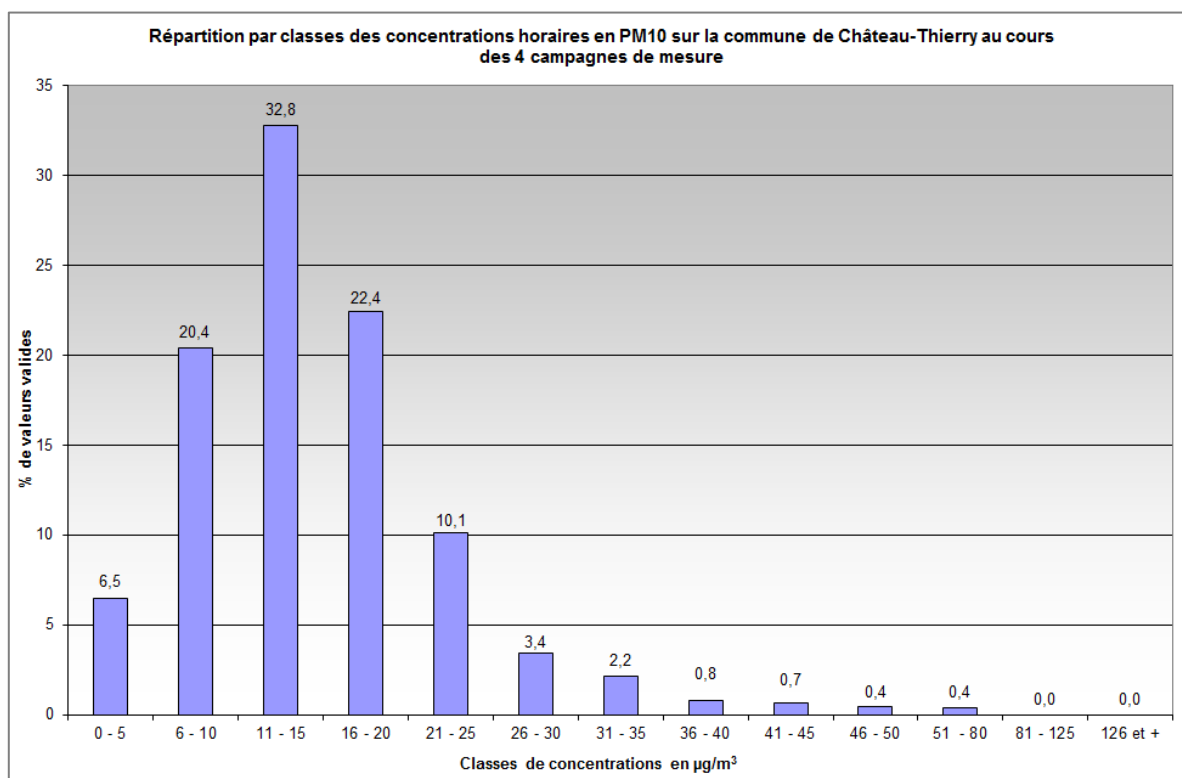


Évolution 4^{ème} période

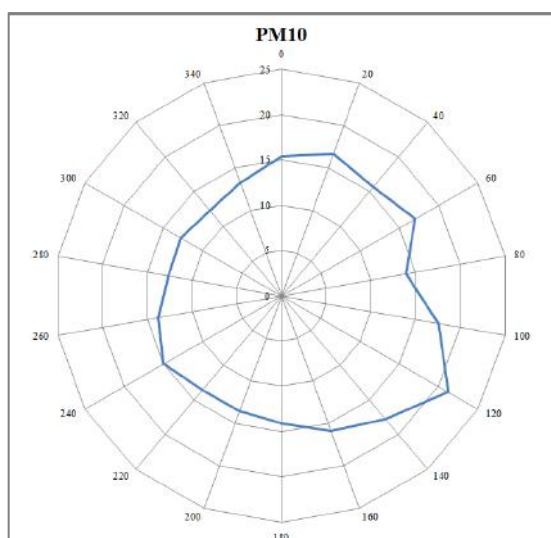
C.2.3. Chiffres et statistiques

La répartition des concentrations et un certain nombre de statistiques nécessaires à l'exploitation des résultats sont présentés ci-dessous pour la campagne de mesures.

- Répartition par classes de concentrations



- Rose de pollution



La rose de pollution présente une origine prépondérante de la pollution par les particules en suspension : le sud-est.

• Statistiques

Château-Thierry	1 ^{ère} campagne	2 ^{nde} campagne	3 ^{ème} campagne	4 ^{ème} campagne
	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	100,0%	99,8%	100,0%	100,0%
Moyenne	15 µg/m ³	12 µg/m ³	20 µg/m ³	14 µg/m ³
Écart Type	5 µg/m ³	5 µg/m ³	10 µg/m ³	8 µg/m ³
Percentile journalier 90,4	18 µg/m ³	17 µg/m ³	27 µg/m ³	21 µg/m ³
Maximum horaire	34 µg/m ³	45 µg/m ³	57 µg/m ³	45 µg/m ³
Date Maximum horaire	23/05/15 à 12:00	17/08/15 à 20:00	04/12/15 à 20:00	08/01/16 à 21:00
Moyenne glissante 24h maximale	24 µg/m ³	20 µg/m ³	35 µg/m ³	23 µg/m ³
Date moyenne glissante 24h maximale	24/05/15 de 07:00 à 10:00	31/08/15 de 14:00 à 19:00	05/12/15 de 13:00 à 17:00 et 15/12/15 de 11:00 à 16:00	28/12/15 à 09:00 et 10:00, de 12:00 18:00 01/01/16 à 10:00 et 11:00 09/01/16 de 03:00 à 08:00

C.2.4. Comparaison avec la station de mesure de la qualité de l'air de Chauny

Des statistiques identiques à celles présentées précédemment ont été réalisées pour la station de Chauny à titre de comparaison.

Chauny	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Moyenne	15 µg/m ³	13 µg/m ³	18 µg/m ³	15 µg/m ³
Écart Type	5 µg/m ³	6 µg/m ³	7 µg/m ³	6 µg/m ³
Percentile journalier 90,4	19 µg/m ³	20 µg/m ³	24 µg/m ³	19 µg/m ³
Maximum horaire	33 µg/m ³	41 µg/m ³	61 µg/m ³	33 µg/m ³
Date Maximum horaire	24/05/15 à 09:00	31/08/15 à 06:00	14/12/15 à 20:00	28/12/2015 à 00:00
Moyenne glissante 24h maximale	23 µg/m ³	24 µg/m ³	29 µg/m ³	23 µg/m ³
Date moyenne glissante 24h maximale	16/05/15 à 09:00 24/05/15 à 10:00 et 11:00	31/08/15 de 13:00 à 17:00	27/11/15 à 09:00 15/12/15 de 09:00 à 17:00	28/12/15 à 10:00 28/12/15 à 18:00 28/12/15 à 20:00

C.2.5. Comparaison avec la station de mesure de la qualité de l'air de Saint-Quentin (station P. Roth)

Des statistiques identiques à celles présentées précédemment ont été réalisées pour la station de Saint-Quentin (P. Roth) à titre de comparaison.

Saint-Quentin (P. Roth)	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	99,6%	99,4%	99,8%	100,0%
Moyenne	15 µg/m ³	14 µg/m ³	16 µg/m ³	12 µg/m ³
Écart Type	7 µg/m ³	9 µg/m ³	8 µg/m ³	6 µg/m ³
Percentile journalier 90,4	19 µg/m ³	21 µg/m ³	22 µg/m ³	16 µg/m ³
Maximum horaire	41 µg/m ³	82 µg/m ³	91 µg/m ³	25 µg/m ³
Date Maximum horaire	24/05/15 à 08:00	31/08/15 à 02:00	26/11/15 à 21:00	31/12/15 à 18:00
Moyenne glissante 24h maximale	24 µg/m ³	33 µg/m ³	28 µg/m ³	19 µg/m ³
Date moyenne glissante 24h maximale	24/05/15 à 12:00 24/05/15 à 13:00	31/08/15 à 13:00 e 14:00	15/12/15 de 14:00 à 18:00	27/12/15 à 23:00 28/12/15 à 02:00 et 03:00 01/01/16 à 08:00

C.2.6. Estimation de la moyenne annuelle

Le plan d'échantillonnage qui a été réalisé au cours de ces campagnes a été réparti sur 4 périodes de mesures de 3 semaines réparties sur chaque saison.

Ce plan peut permettre d'obtenir une estimation de la moyenne sur une année tropique.

Cette estimation a été également calculée pour les stations de Chauny et Saint Quentin (P. Roth), avec une comparaison à la moyenne de l'année tropique⁵ (1^{er} avril 2015 au 31 mars 2016).

Moyenne des campagnes réalisées à Château-Thierry	15 µg/m³
Moyenne sur les 4 périodes pour la station à Chauny	15 µg/m³
Moyenne sur les 4 périodes pour la station à Saint-Quentin (station P. Roth)	14 µg/m³
Moyenne sur l'année tropique pour la station à Chauny	18 µg/m³
Moyenne sur l'année tropique pour la station à Saint-Quentin (station P. Roth)	17 µg/m³

C.2.7. Écarts et incidents

Aucun incident n'a été constaté au niveau du camion laboratoire pour la mesure de ce polluant.

⁵ Année tropique : du 1^{er} avril de l'année N au 31 mars de l'année N+1

C.2.8. Commentaires

D'après les graphiques présentant l'évolution des moyennes glissantes 24h, aucun seuil d'alerte n'a été dépassé, en Picardie, lors des 4 campagnes de mesures.

La moyenne glissante 24h maximale mesurée par le camion laboratoire est de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les évolutions des concentrations horaires et des moyennes glissantes 24h au cours des 4 campagnes de mesure sont relativement proches. Les profils des mesures en PM10 réalisées à Château-Thierry sont quasiment identiques à ceux des stations fixes citées dans ce chapitre.

Concernant la répartition des concentrations moyennes glissantes 24h par classe, il résulte des niveaux majoritairement compris entre 6 et $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (75,6%) et 13,5% sont compris entre 21 et $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les moyennes des 4 périodes de mesures des stations fixes citées dans ce chapitre sont très proches de celle du camion laboratoire. Les moyennes des stations sont équivalentes à la moyenne sur une année tropique. Ainsi, le plan d'échantillonnage du camion laboratoire est représentatif sur une année.

L'estimation de la moyenne de l'année tropique en particules en suspension (PM10) pour la ville de Château-Thierry est de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Elle est inférieure aux valeurs réglementaires de l'objectif qualité ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et de la valeur limite pour la protection de la santé humaine (moyenne annuelle $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

D. L'OZONE (O₃)

D.1. Généralités

La problématique liée à l'ozone en matière d'environnement peut parfois être source de confusion. En effet, l'ozone est à la fois protecteur et destructeur de la vie humaine.

Dans la stratosphère (entre 10 et 60 km d'altitude), l'ozone constitue un filtre naturel des ultraviolets. Ce filtre est aujourd'hui menacé par des polluants destructeurs d'ozone responsables du "Trou dans la couche d'ozone", ce qui a pour conséquence un réchauffement de la planète. Par contre, au niveau de la troposphère (entre le sol et 10 km), où les teneurs devraient être naturellement faibles, sa concentration augmente et il devient toxique pour l'homme qui le respire.

- Source :

L'O₃ est un polluant secondaire résultant de transformations chimiques de polluants primaires comme les NO_x et les Composés Organiques Volatils sous l'effet des rayonnements solaires. Il est aussi généré par la foudre.

De par sa formation, l'ozone est un polluant que l'on retrouve en forte concentration en période anticyclonique.

Ce polluant peut également être transporté sur de longues distances et provenir de régions limitrophes dans lesquelles il a été formé.

- Incidences sanitaires et environnementales :

L'ozone est fortement oxydant et agressif pour l'homme. Il est la cause d'irritations du nez et de la gorge, de difficultés respiratoires, de toux, de maux de tête et d'irritations oculaires.

Il a un effet néfaste sur la végétation et sur certains matériaux (caoutchouc par exemple). Il contribue à l'effet de serre et aux pluies acides.

- Seuils et valeurs limites :

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fournit des valeurs guides sur les concentrations en dessous desquelles aucune incidence sanitaire n'est attendue.

OMS (2005) O₃	
Valeurs guides sur 8 heures	100 µg/m³

Les objectifs de qualité, seuils d'alerte, seuils de recommandation et d'information et valeurs limites sont précisés dans l'article R221-1 du Code de l'Environnement.

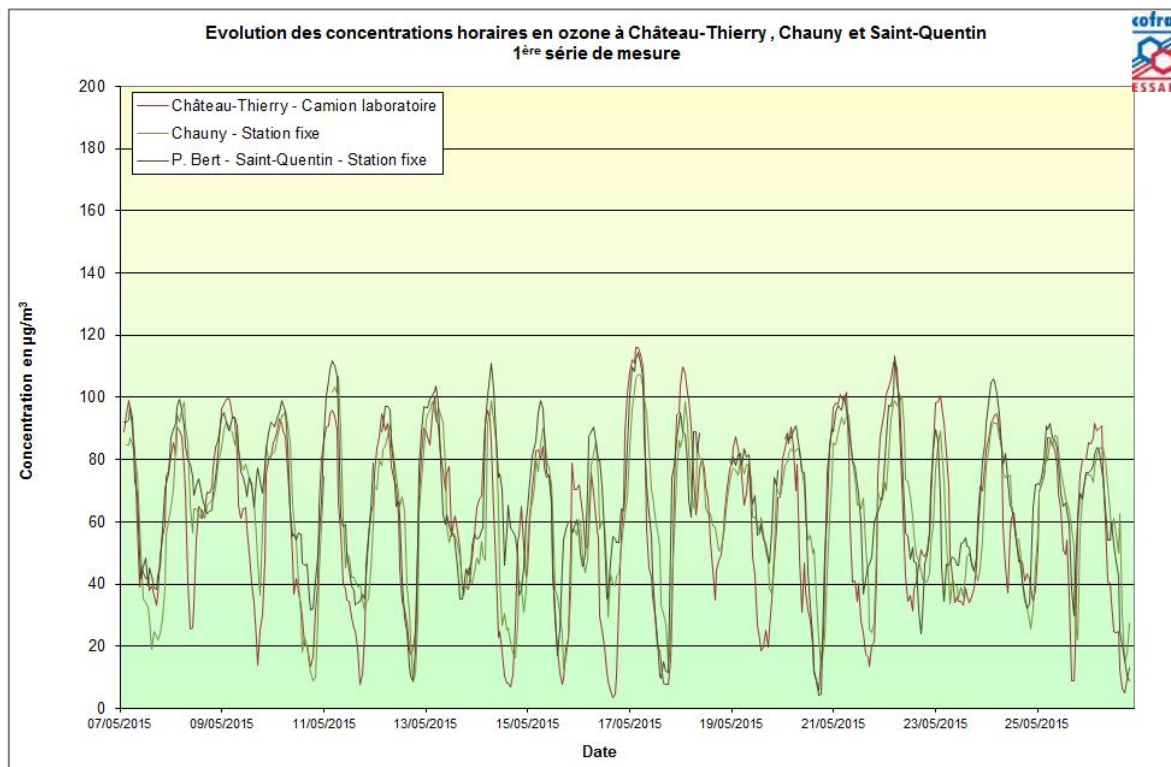
Article R221-1 du Code de l'Environnement O₃			
Objectif de qualité	Protection de la santé humaine	<i>En moyenne sur 8 h</i>	120 µg/m³
	Protection végétale	<i>AOT40⁶</i>	6000 µg/m³.h
Seuil de recommandation et d'information		<i>En moyenne horaire</i>	180 µg/m³
Seuil d'alerte protection de la santé humaine		<i>En moyenne horaire</i>	240 µg/m³
Seuil d'alerte (seuil 1) mise en œuvre progressive de mesures urgences		<i>En moyenne horaire dépassé pendant 3h consécutives</i>	240 µg/m³
Seuil d'alerte (seuil 2) mise en œuvre progressive de mesures urgences			300 µg/m³
Seuil d'alerte (seuil 3) mise en œuvre progressive de mesures urgences		<i>En moyenne horaire</i>	360 µg/m³

⁶ AOT40 : L'AOT40 est égal à la somme des différences de concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (soit 40 ppb) et 80 µg/m³ en utilisant uniquement les valeurs sur une heure mesurées quotidiennement entre 8h et 20h, durant une période donnée.

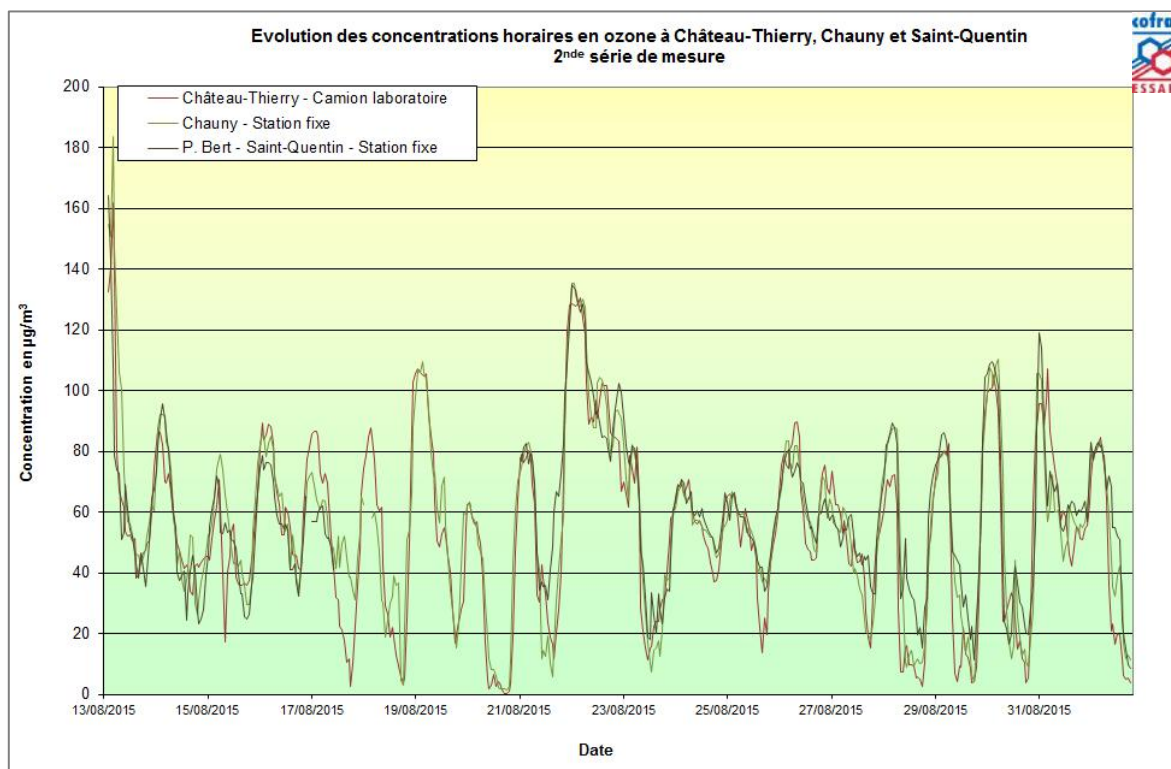
D.2. Résultats des 4 campagnes de mesures

D.2.1. Résultats

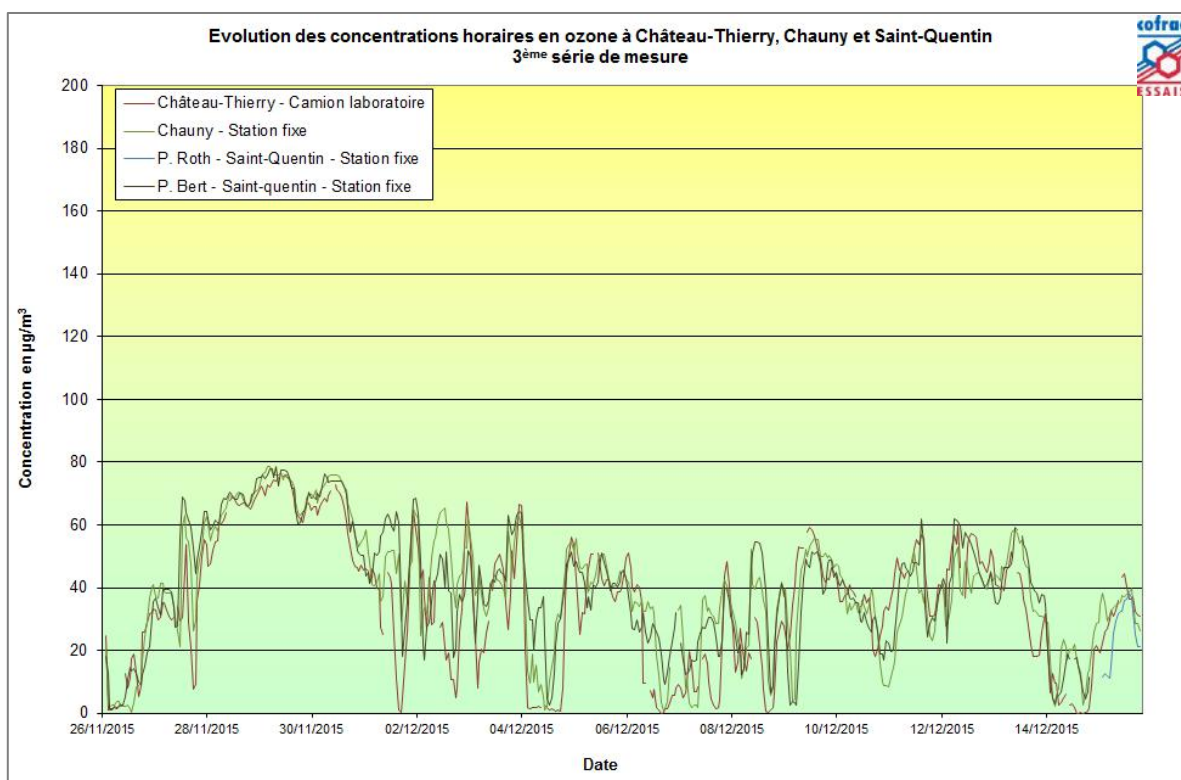
Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de la moyenne horaire de la concentration en O_3 au cours de chaque campagne de mesures. Cette évolution est comparée à celle des stations de Chauny et Saint-Quentin. La même échelle de concentration est utilisée sur les différents graphiques.



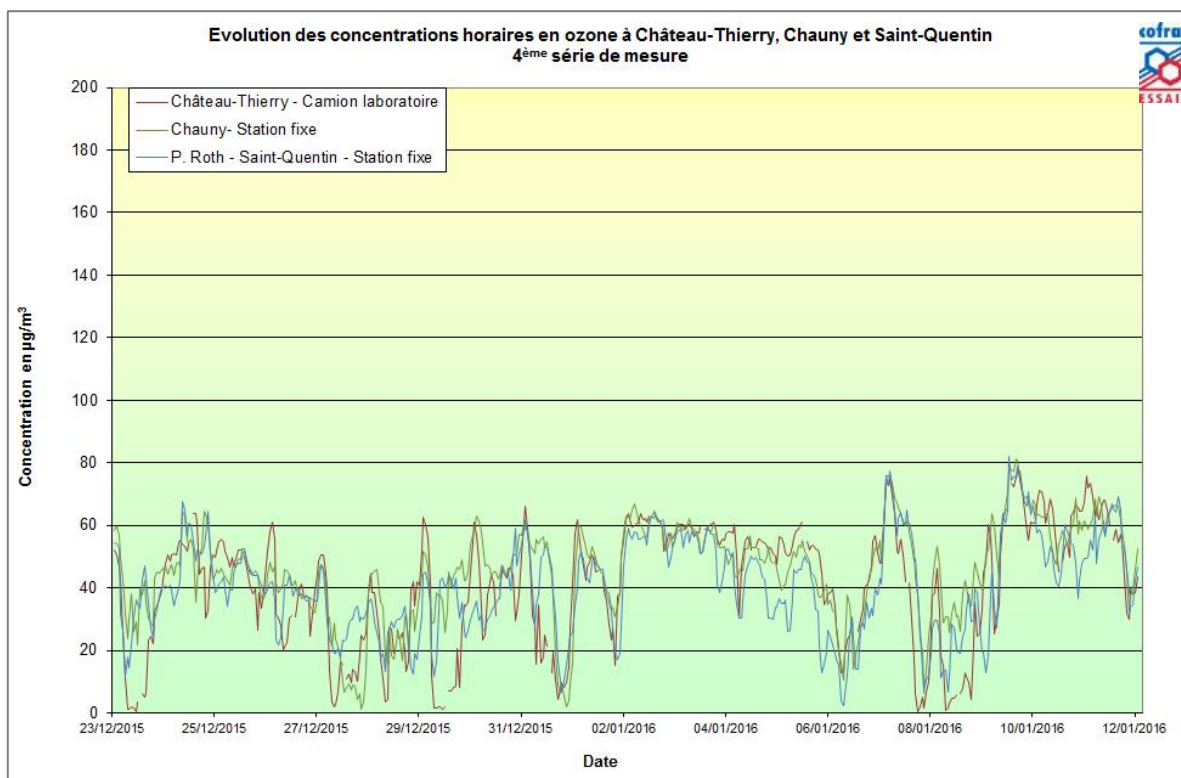
Évolution 1^{ère} période



Évolution 2^{ème} période



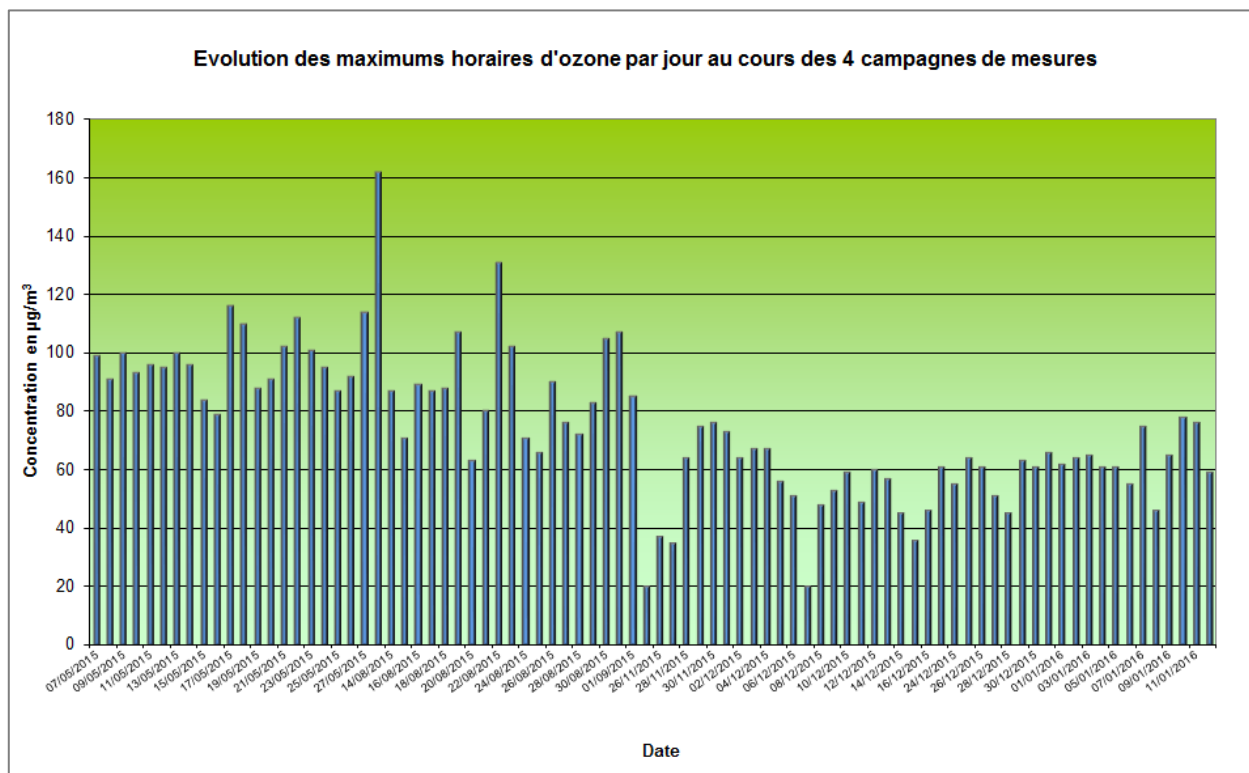
Évolution 3^{ème} période



Évolution 4^{ème} période

D.2.2. Évolution des maximums horaires par jour

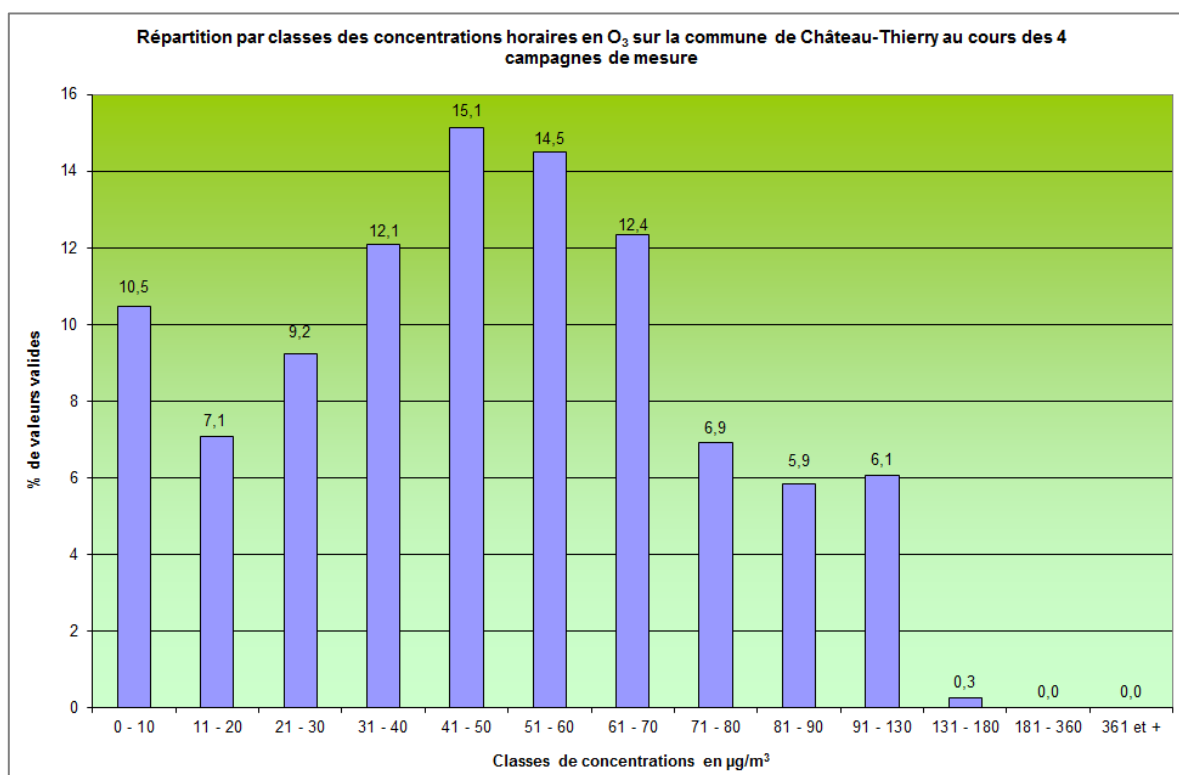
Le graphique ci-dessous présente l'évolution des maximums horaires calculés pour chaque jour de mesure au cours des 4 campagnes.



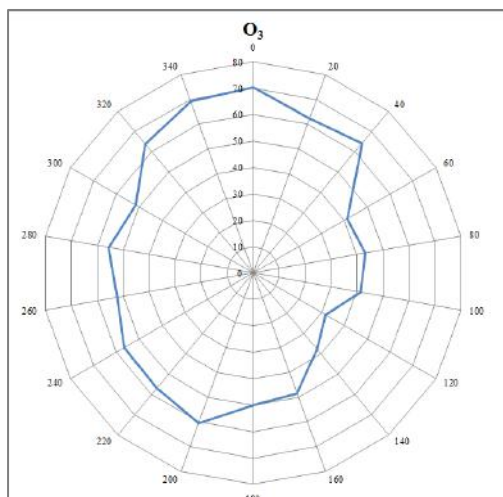
D.2.3. Chiffres et statistiques

La répartition des concentrations et un certain nombre de statistiques nécessaires à l'exploitation des résultats sont présentés ci-dessous pour la campagne de mesures.

- Répartition par classes de concentrations



- Rose de pollution



La rose de pollution ne présente pas d'origine prépondérante de la pollution par l'ozone.

- Statistiques

Château-Thierry	1 ^{ère} campagne	2 ^{nde} campagne	3 ^{ème} campagne	4 ^{ème} campagne
	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	100,0%	100,0%	95,8%	95,8%
Moyenne	59 µg/m ³	54 µg/m ³	35 µg/m ³	41 µg/m ³
Écart Type	28 µg/m ³	29 µg/m ³	21 µg/m ³	19 µg/m ³
Maximum horaire	116 µg/m ³	162 µg/m ³	76 µg/m ³	78 µg/m ³
Date Maximum horaire	17/05/15 à 15:00 et 16:00	13/08/15 à 16:00	30/11/15 à 01:00 et 02 00	10/01/15 à 04:00
Maximum journalier	78 µg/m ³	84 µg/m ³	70 µg/m ³	65 µg/m ³
Date maximum journalier	09/05/15	22/08/15	29/11/15	10/01/16
Maximum moyenne 8h (24/j)	111 µg/m ³	127 µg/m ³	75 µg/m ³	73 µg/m ³
Date maximum moyenne 8h	17/05/15 à 18:00 et 19:00	22/08/15 à 17:00 et 18:00	30/11/15 de 03:00 à 05:00	10/01/16 à 06:00 et 07:00

D.2.4. Comparaison avec la station de mesure de la qualité de l'air de Chauny

Des statistiques identiques à celles présentées précédemment ont été réalisées pour la station de Chauny à titre de comparaison.

Chauny	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	99,4%	99,4%	99,4%	100,0%
Moyenne	63 µg/m ³	56 µg/m ³	40 µg/m ³	46 µg/m ³
Écart Type	23 µg/m ³	29 µg/m ³	19 µg/m ³	15 µg/m ³
Maximum horaire	107 µg/m ³	184 µg/m ³	79 µg/m ³	81 µg/m ³
Date Maximum horaire	11/05/15 à 18:00 17/05/15 à 15:00 et 16:00	13/08/15 à 16:00	29/11/15 à 18:00 et 19:00	10/01/16 à 03:00 et 04:00
Maximum journalier	78 µg/m ³	86 µg/m ³	72 µg/m ³	65 µg/m ³
Date maximum journalier	09/05/15	22/08/15	29/11/15	10/01/16
Maximum moyenne 8h (24/j)	102 µg/m ³	144 µg/m ³	77 µg/m ³	76 µg/m ³
Date maximum moyenne 8h	17/05/15 à 19:00	13/08/15 à 19:00	29/11/15 à 22:00 et 23:00 30/11/15 à 00:00 et 01:00	10/01/16 de 05:00 à 07:00

D.2.5. Comparaison avec la station de mesure de la qualité de l'air de Saint-Quentin (station de Philippe Roth)

Des statistiques identiques à celles présentées précédemment ont été réalisées pour la station de Nogent-sur-Oise à titre de comparaison.

Saint-Quentin (P. Roth)	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	Pas de mesures	Pas de mesures	Pas de mesures	100,0%
Moyenne horaire				41 µg/m ³
Écart Type				15 µg/m ³
Maximum horaire				82 µg/m ³
Date Maximum horaire				10/01/16 à 00:00
Maximum journalier				60 µg/m ³
Date maximum journalier				10/01/16
Maximum moyenne 8h (24/j)				75 µg/m ³
Date maximum moyenne 8h				10/01/16 à 07:00

D.2.6. Comparaison avec la station de mesure de la qualité de l'air de Saint-Quentin (station de Paul Bert)

Saint-Quentin (P. Bert)	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	96,2%	81,6%	94,5%	Arrêt de la station de mesures
Moyenne	67 µg/m ³	60 µg/m ³	41 µg/m ³	
Écart Type	24 µg/m ³	25 µg/m ³	19 µg/m ³	
Maximum horaire	115 µg/m ³	164 µg/m ³	79 µg/m ³	
Date Maximum horaire	17/05/15 à 16:00	13/08/15 à 14:00	29/11/15 à 22:00	
Maximum journalier	79 µg/m ³	96 µg/m ³	72 µg/m ³	
Date maximum journalier	09/05/15	22/08/15	29/11/15	
Maximum moyenne 8h (24/j)	106 µg/m ³	129 µg/m ³	77 µg/m ³	
Date maximum moyenne 8h	17/05/15 à 18:00 et 19:00	22/08/15 à 18:00	30/11/15 de 01:00 à 03:00	

Les statistiques de la période n°2 présentées ci-dessus sont données à titre indicatif puisque le taux de données valides est inférieur à 90 %.

D.2.7. Estimation de la moyenne annuelle

Le plan d'échantillonnage qui a été réalisé au cours de ces campagnes a été réparti sur 4 périodes de mesures de 3 semaines réparties sur chaque saison de l'année.

Ce plan peut permettre d'obtenir une estimation de la moyenne sur une année tropique⁷.

Cette estimation a été également calculée pour la station de Chauny, avec une comparaison à la moyenne annuelle. Le taux de données valides étant inférieur à 90% sur les 4 périodes pour les stations de la ville de Saint-Quentin, la moyenne sur les 4 périodes ainsi que l'estimation de la moyenne annuelle ne peuvent être réalisées.

⁷ Année tropique : 1^{er} avril année N au 31 mars année N+1

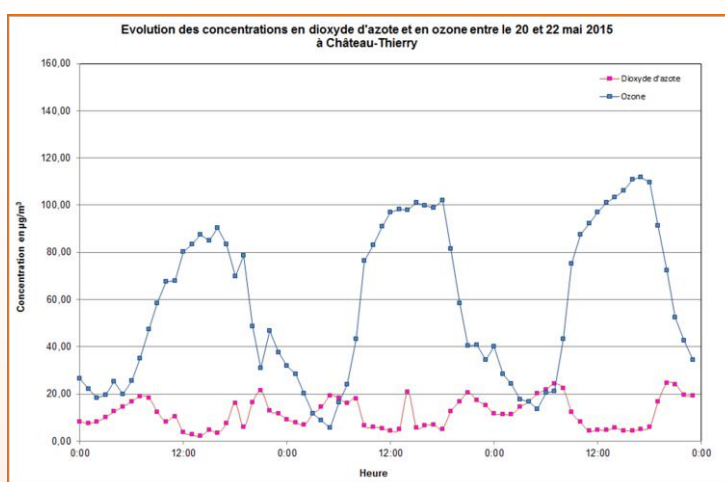
Moyenne des campagnes réalisées à Château-Thierry	47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Moyenne sur les 4 périodes pour la station à Chauny	51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Moyenne sur l'année tropique pour la station à Chauny	51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

D.2.8. Écarts et incidents

Aucun incident n'a été constaté au niveau du camion laboratoire pour la mesure de ce polluant.

D.2.9. Commentaires

L'évolution de la concentration en ozone suit, sur l'ensemble de la période, une tendance normale avec de plus fortes concentrations en milieu de journée. De plus, comme le montre le graphe ci-dessous, l'ozone a un comportement inverse de celui du dioxyde d'azote. Ces deux caractéristiques sont liées aux réactions photochimiques dans lesquelles l'ozone intervient.



D'après les graphiques présentant l'évolution des concentrations moyennes horaires sur les 4 campagnes de mesures, nous pouvons constater que le seuil d'information et recommandation n'a pas été dépassé.

Le maximum horaire enregistré par l'appareil du camion laboratoire est de 162 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 13/08/15 à 16h TU (18h heure locale).

L'évolution des concentrations horaires montre des profils proches de ceux des sites de mesures de Chauny et Saint-Quentin.

L'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne glissante sur 8h définie dans l'article R221-1 du code de l'environnement a été dépassé à 1 reprise au cours de l'étude à Château-Thierry.

- Le 22 août à 17h TU (19h heure locale) avec 127 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Château-Thierry
- Le 22 août à 18h TU (20h heure locale) avec 129 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la station P. Bert de Saint-Quentin

D'après le graphique présenté au paragraphe D.2.2, les maximums horaires les plus élevés ont été enregistrés aux environs du 13 août 2015. Au contraire, au cours de la campagne réalisée en novembre-décembre 2015, les maximums horaires sont les plus faibles compte tenu des conditions météorologiques défavorables à la production d'ozone.

La répartition des concentrations horaires par classe se situe majoritairement entre 31 et 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (54,1%).

La moyenne des 4 périodes de mesures de la station fixe de Chauny est proche de celle du camion laboratoire. La moyenne de la station est équivalente à la moyenne sur une année tropique. Ainsi, le plan d'échantillonnage du camion laboratoire est cohérent sur une année tropique. L'estimation de la moyenne sur l'année tropique, en ozone, pour la ville de Château-Thierry est de 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

E. LE MONOXYDE DE CARBONE (CO)

E.1. Généralités

- Source :

Le monoxyde de carbone est un gaz incolore et inodore résultant de la combustion incomplète de combustibles et de carburants. Il est produit majoritairement par les moteurs des véhicules à essence mais aussi par des installations de combustion et de chauffage mal réglées.

- Incidences sanitaires et environnementales :

Le CO se substitue à l'oxygène dans le sang et, lorsque sa concentration est élevée, peut provoquer l'asphyxie. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles.

Il a un effet sur la végétation et sur les façades des habitations (noircissement).

Il intervient dans les phénomènes de production d'ozone et également dans les processus d'oxydation des hydrocarbures conduisant au CO₂, gaz à effet de serre.

- Seuils et valeurs limites :

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) fournit des valeurs guides sur les concentrations en dessous desquelles aucune incidence sanitaire n'est attendue.

OMS (1999) CO		
Valeurs guides	15 minutes	100 mg/m³
	30 minutes	60 mg/m³
	1 heure	30 mg/m³
	8 heures	10 mg/m³

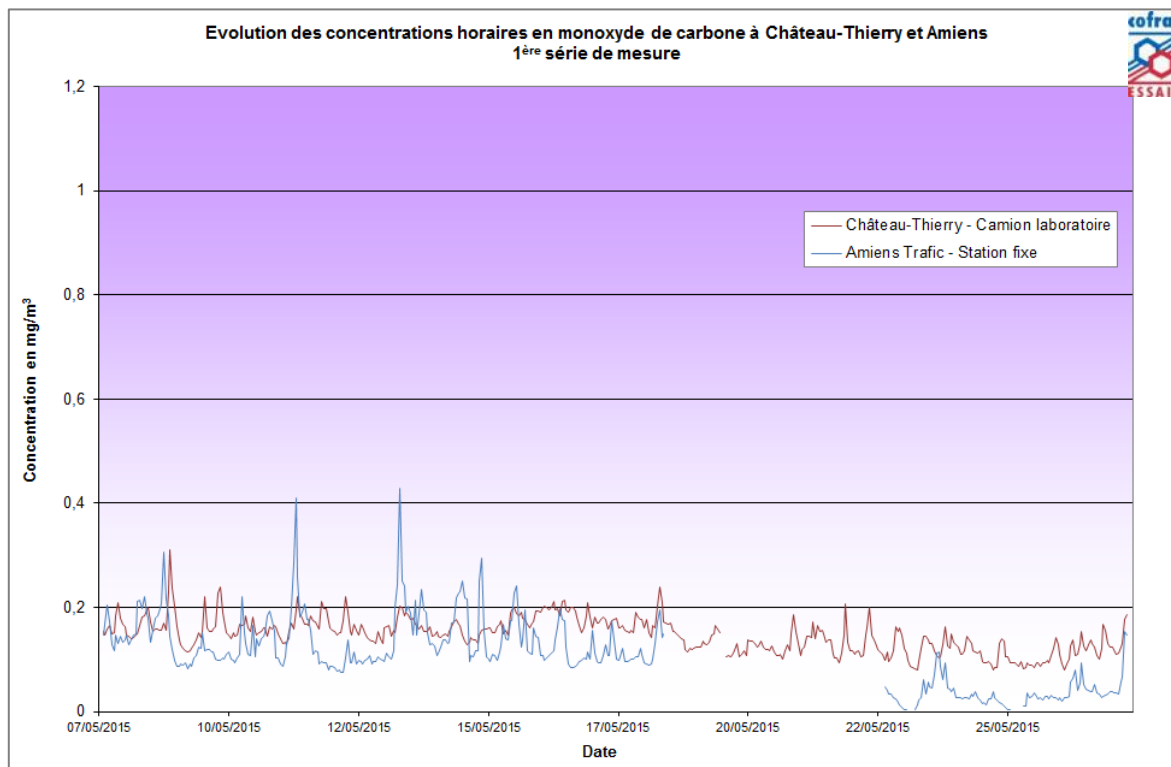
Les objectifs de qualité, seuils d'alerte, seuils de recommandation et d'information et valeurs limites sont précisés dans l'article R221-1 du Code de l'Environnement.

Article R221-1 du Code de l'Environnement CO	
Valeurs limites pour la protection humaine Maximum journalier des moyennes glissantes sur 8 h	10 mg/m³

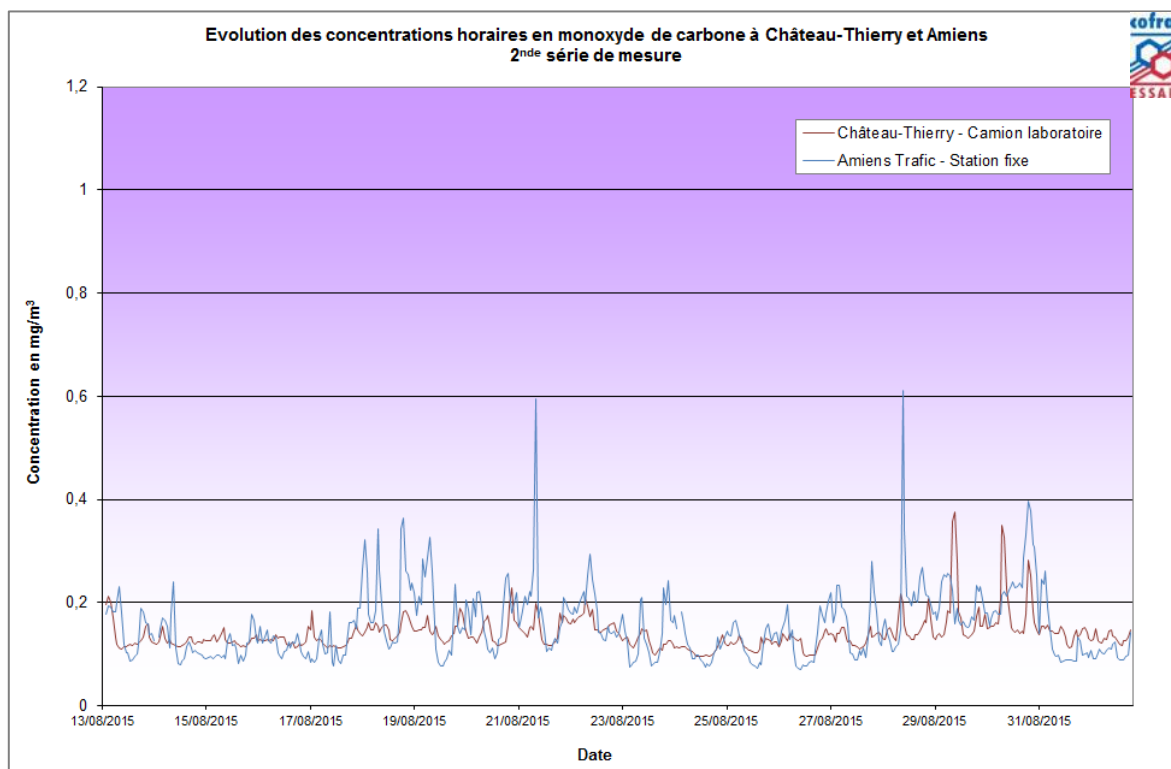
E.2. Résultats des 4 campagnes de mesures

E.2.1. Résultats

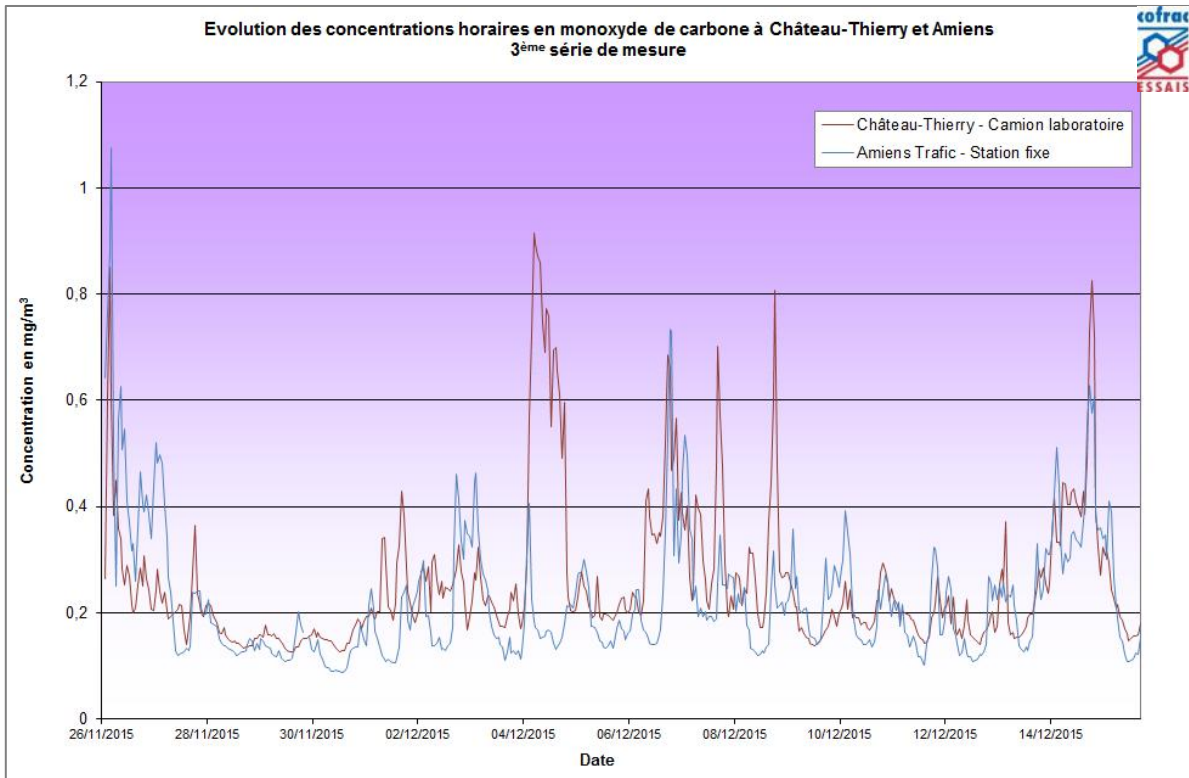
Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de la moyenne horaire de la concentration en CO au cours de chaque campagne de mesures. La même échelle de concentration est utilisée sur les différents graphiques.



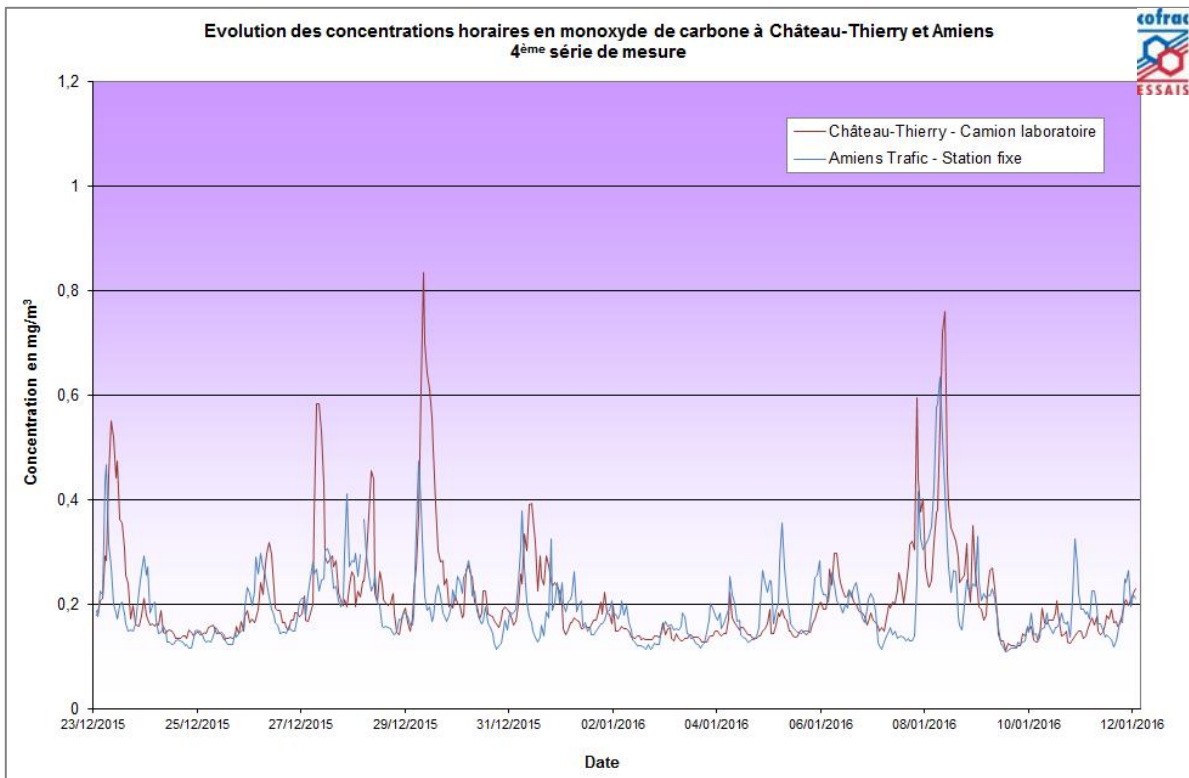
Évolution 1^{ère} période



Évolution 2^{ème} période



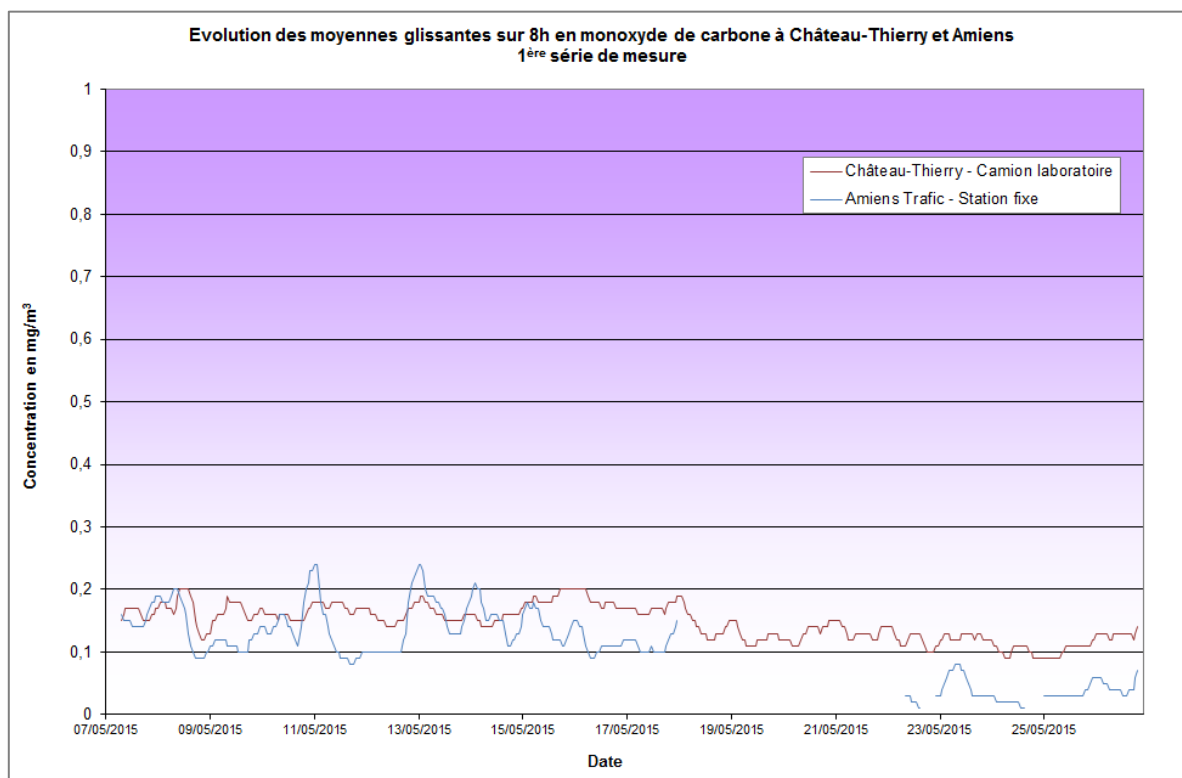
Évolution 3^{ème} période



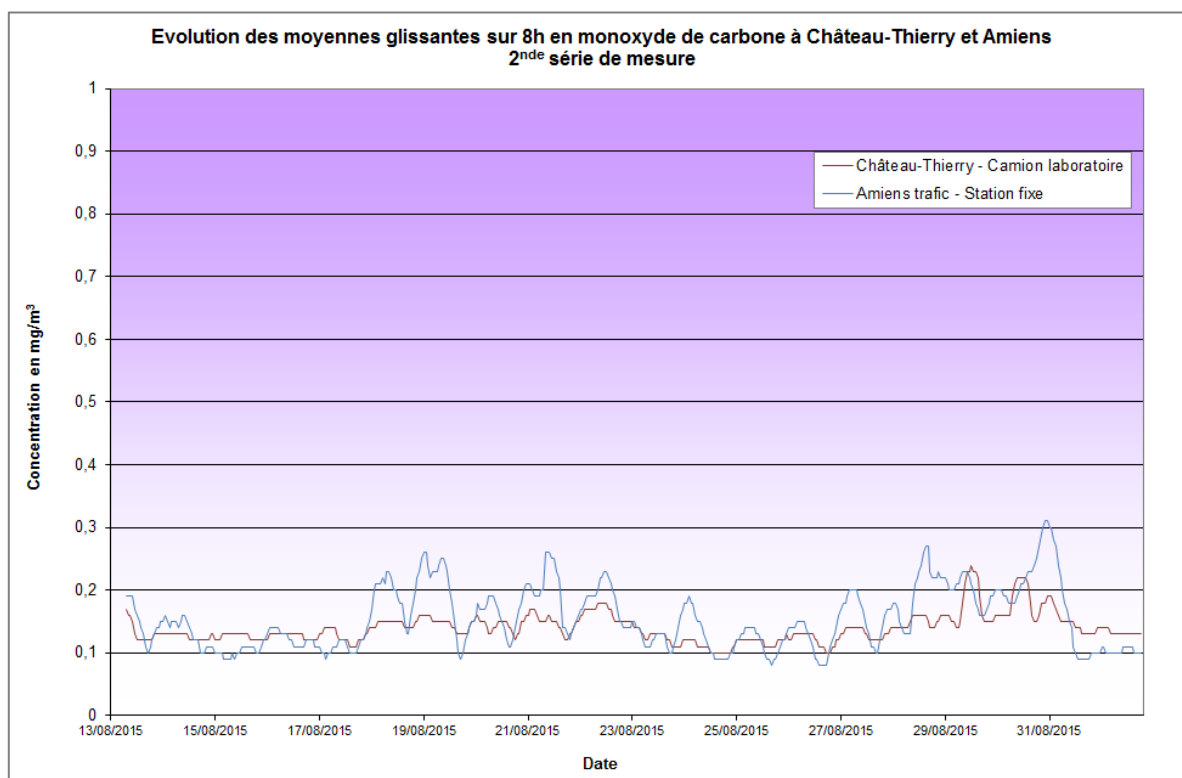
Évolution 4^{ème} période

E.2.2. Comparaison à la valeur seuil

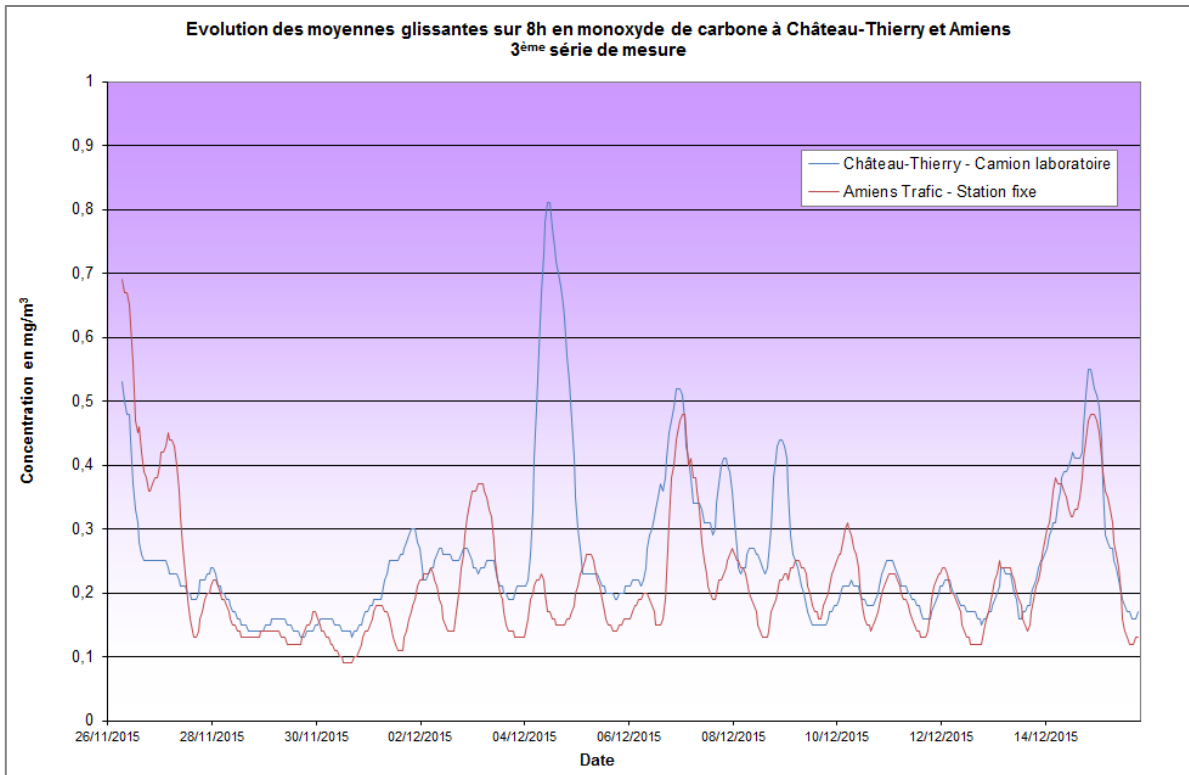
Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de la moyenne glissante sur 8h de la concentration en CO au cours de chaque campagne de mesures. Ces graphiques permettent une comparaison à la valeur seuil de l'OMS de 10 mg/m³ sur 8h. La même échelle de concentration est utilisée sur les différents graphiques.



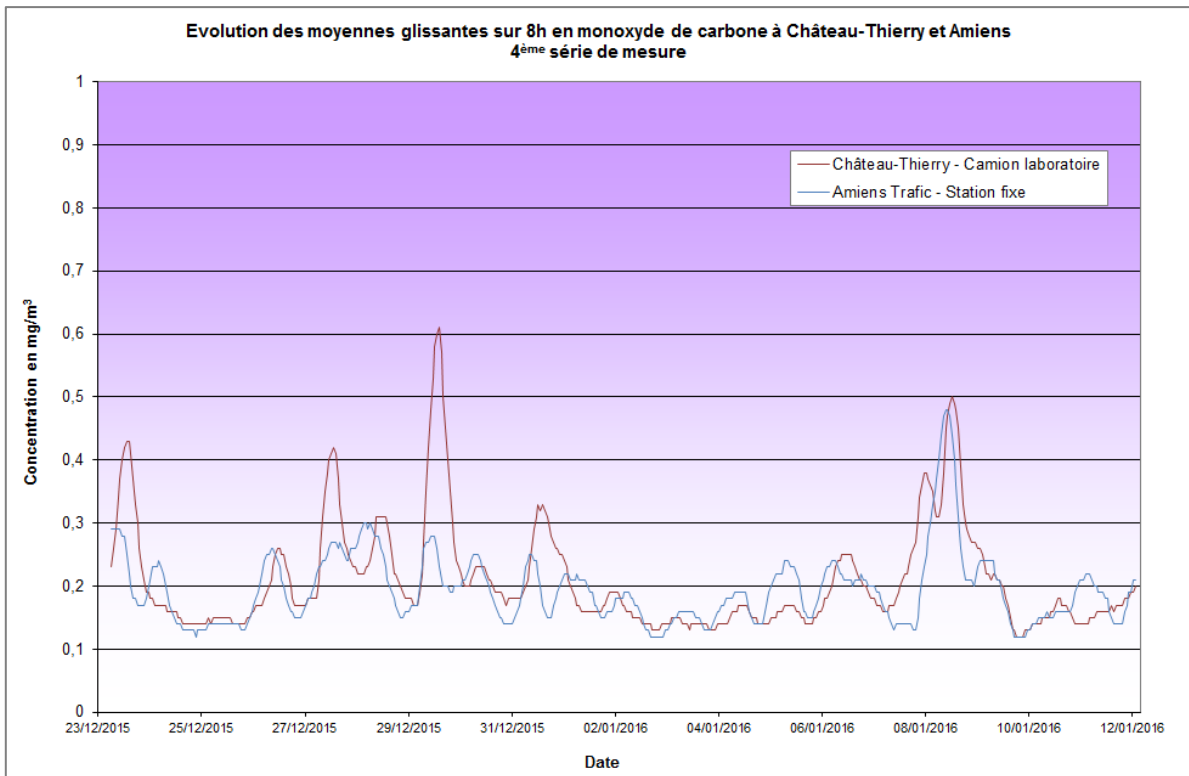
Évolution 1^{ère} période



Évolution 2^{ème} période



Évolution 3^{ème} période

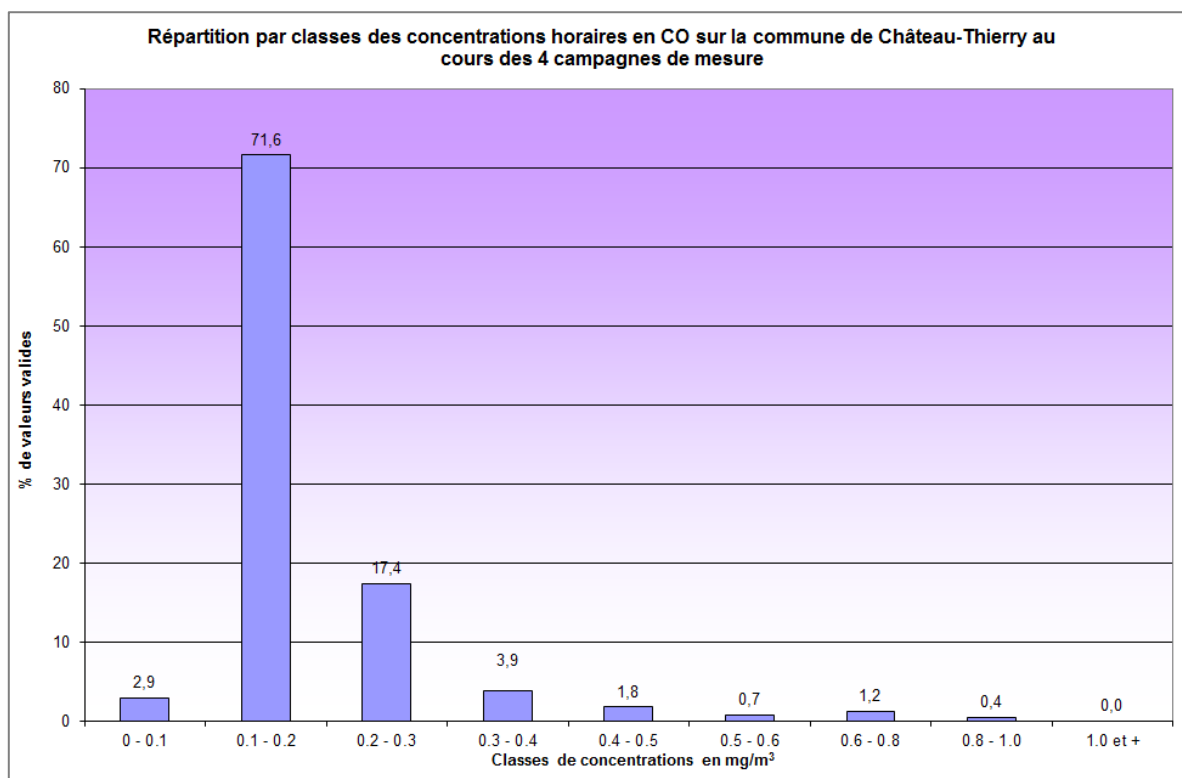


Évolution 4^{ème} période

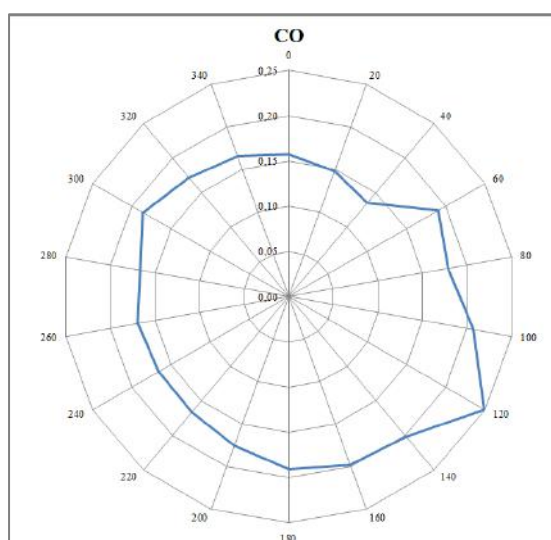
E.2.3. Chiffres et statistiques

La répartition des concentrations et un certain nombre de statistiques nécessaires à l'exploitation des résultats sont présentés ci-dessous pour la campagne de mesures.

- Répartition par classes de concentrations



- Rose de pollution



La rose de pollution ne présente pas d'origine prépondérante de la pollution par le monoxyde de carbone.

- Statistiques

Château-Thierry	1 ^{ère} campagne	2 ^{nde} campagne	3 ^{ème} campagne	4 ^{ème} campagne
	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	99,6%	100,0%	100,0%	100,0%
Moyenne horaire	0,15 mg/m ³	0,14 mg/m ³	0,26 mg/m ³	0,21 mg/m ³
Écart Type	0,03 mg/m ³	0,03 mg/m ³	0,14 mg/m ³	0,10 mg/m ³
Maximum horaire	0,31 mg/m ³	0,38 mg/m ³	0,91 mg/m ³	0,84 mg/m ³
Date Maximum horaire	08/05/15 à 21:00	29/08/15 à 21:00	04/12/15 à 19:00	29/12/15 à 19:00
Maximum journalier	0,19 mg/m ³	0,18 mg/m ³	0,40 mg/m ³	0,38 mg/m ³
Date maximum journalier	16/05/15	29/08/15	07/12/15	08/01/16
Maximum moyenne 8h (24/j)	0,20 mg/m ³	0,24 mg/m ³	0,81 mg/m ³	0,61 mg/m ³
Date maximum moyenne 8h	Du 08/05/15 à 22:00 au 09/05/15 à 02:00 Du 16/05/15 à 05:00 à 17:00	30/08/15 à 00:00	05/12/15 à 01:00 e 02:00	30/12/15 à 01:00

E.2.4. Comparaison avec la station de mesure de la qualité de l'air d'Amiens

Des statistiques identiques à celles présentées précédemment ont été réalisées pour la station d'Amiens à titre de comparaison.

Amiens trafic	Du 07 au 27/05/15	Du 13/08 au 02/09/15	Du 26/11 au 16/12/15	Du 23/12/15 au 12/01/16
Pourcentage de données valides	77,0%	99,6%	99,6%	99,8%
Moyenne	0,11 mg/m ³	0,15 mg/m ³	0,22 mg/m ³	0,19 mg/m ³
Écart Type	0,06 mg/m ³	0,07 mg/m ³	0,12 mg/m ³	0,07 mg/m ³
Maximum horaire	0,43 mg/m ³	0,61 mg/m ³	1,08 mg/m ³	0,64 mg/m ³
Date Maximum horaire	13/05/15 à 07:00	28/08/15 à 21:00	26/11/15 à 19:00	08/01/16 à 18:00
Maximum journalier	0,18 mg/m ³	0,21 mg/m ³	0,38 mg/m ³	0,32 mg/m ³
Date maximum journalier	13/05/15	19, 29, 31/08/15	27/11/15	08/01/16
Maximum moyenne 8h (24/j)	0,24 mg/m ³	0,31 mg/m ³	0,69 mg/m ³	0,48 mg/m ³
Date maximum moyenne 8h	11 et 13 /05/15 à 12:00 et 13:00	31/08/15 à 10:00 et 11:00	26/11/15 à 21:00	08/01/16 à 20:00 et 21:00

Les statistiques de la période n°1 présentées ci-dessus sont données à titre indicatif puisque le taux de données valides est inférieur à 90 %.

E.2.5. Estimation de la moyenne annuelle

Le plan d'échantillonnage qui a été réalisé au cours de ces campagnes a été réparti sur 4 périodes de mesures de 2 à 3 semaines réparties sur chaque saison.

Ce plan peut permettre d'obtenir une estimation de la moyenne sur une année tropique.

Cette estimation a été également calculée pour la campagne laboratoire de Crépy-en-Valois et une station d'Amiens (Amiens trafic), avec une comparaison à la moyenne sur une année tropique.

Moyenne des 4 campagnes réalisées à Crépy-en-Valois (60)	0,21 mg/m³
Moyenne des 4 campagnes réalisées à Château-Thierry (02)	0,19 mg/m³
Moyenne sur les 4 périodes pour la station à Amiens (80)	0,17 mg/m³

E.2.6. Écarts et incidents

Aucun incident n'a été constaté au niveau du camion laboratoire pour la mesure de ce polluant.

E.2.7. Commentaires

A partir des mesures qui ont été réalisées, il apparaît que les valeurs moyennes glissantes sur 8 heures sont largement inférieures à la valeur limite de 10 mg/m³ définie dans l'article R221-1 du code de l'environnement avec un maximum de 0,81 mg/m³ en moyenne glissante sur 8h.

Les évolutions des concentrations horaires et des moyennes glissantes sur 8h montrent des profils relativement proches entre le site de mesure et la station d'Amiens trafic.

La répartition des concentrations moyennes glissantes sur 8h par classes fait apparaître que 95,9% des valeurs sont inférieures ou égales à 0,40 mg/m³.

La moyenne des 4 campagnes de mesure est proche de celles relevées à Crépy-en-Valois et à la station fixe citée dans ce chapitre.

F. INDICE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Pour qualifier la qualité de l'air dans les agglomérations de moins de 100 000 habitants, le Ministère en charge de l'Environnement, l'ADEME et les ASQAA ont développé un indicateur diffusé de manière quotidienne vers le grand public : l'Indice de Qualité de l'Air (IQA).

Cet indice est calculé à partir des données issues des analyseurs des quatre polluants NO₂, SO₂, O₃ et PM10. Il suit une échelle de graduation, calée sur des valeurs réglementaires, allant de 1 à 10 (de très bon à très mauvais).

Le mode de calcul de cet IQA est explicité dans l'arrêté du 22 juillet 2004 et modifié à partir du 1^{er} janvier 2012 par arrêté ministériel du 21 décembre 2011.

Nous avons calculé cet Indice de Qualité de l'Air pour les 4 campagnes de mesures sur le site du camion laboratoire ainsi que pour Chauny. Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution de cet indicateur pour la ville de Château-Thierry et celle de Chauny.

Indice 1 & 2 : Indice très bon

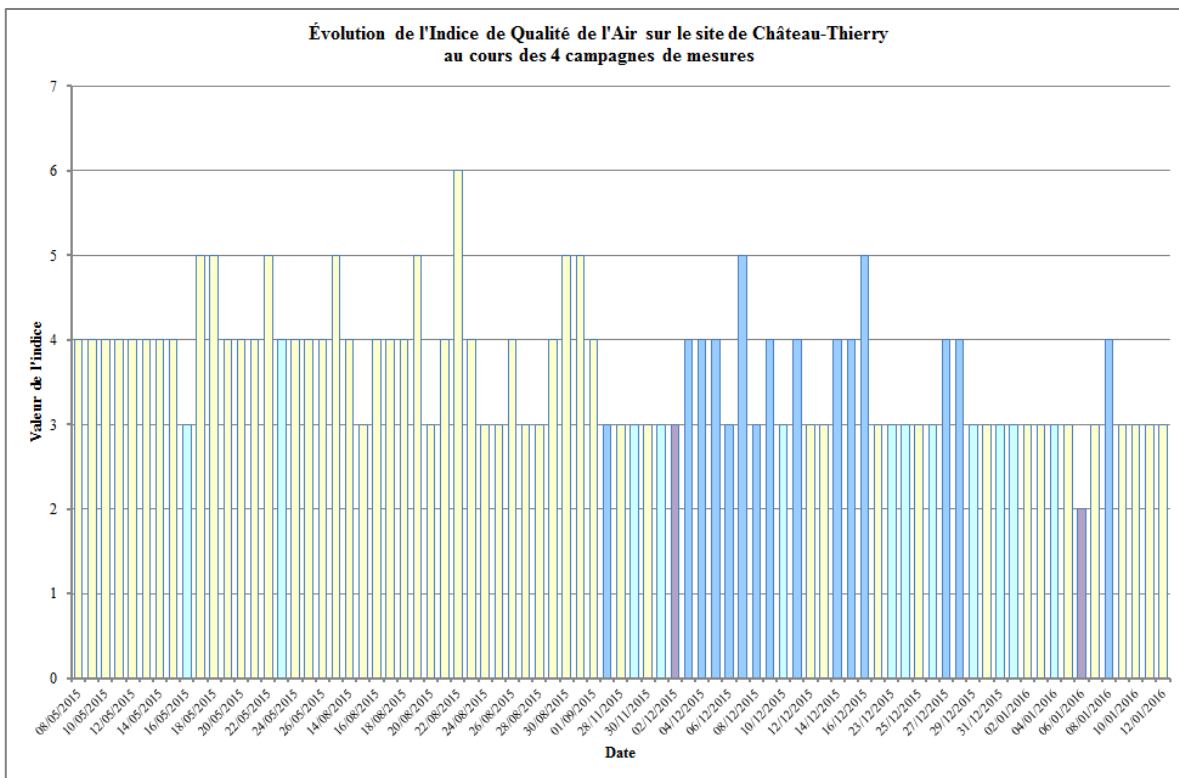
Indice 6 & 7 : Indice médiocre

Indice 3 & 4 : Indice bon

Indice 8 & 9 : Indice mauvais

Indice 5 : Indice moyen

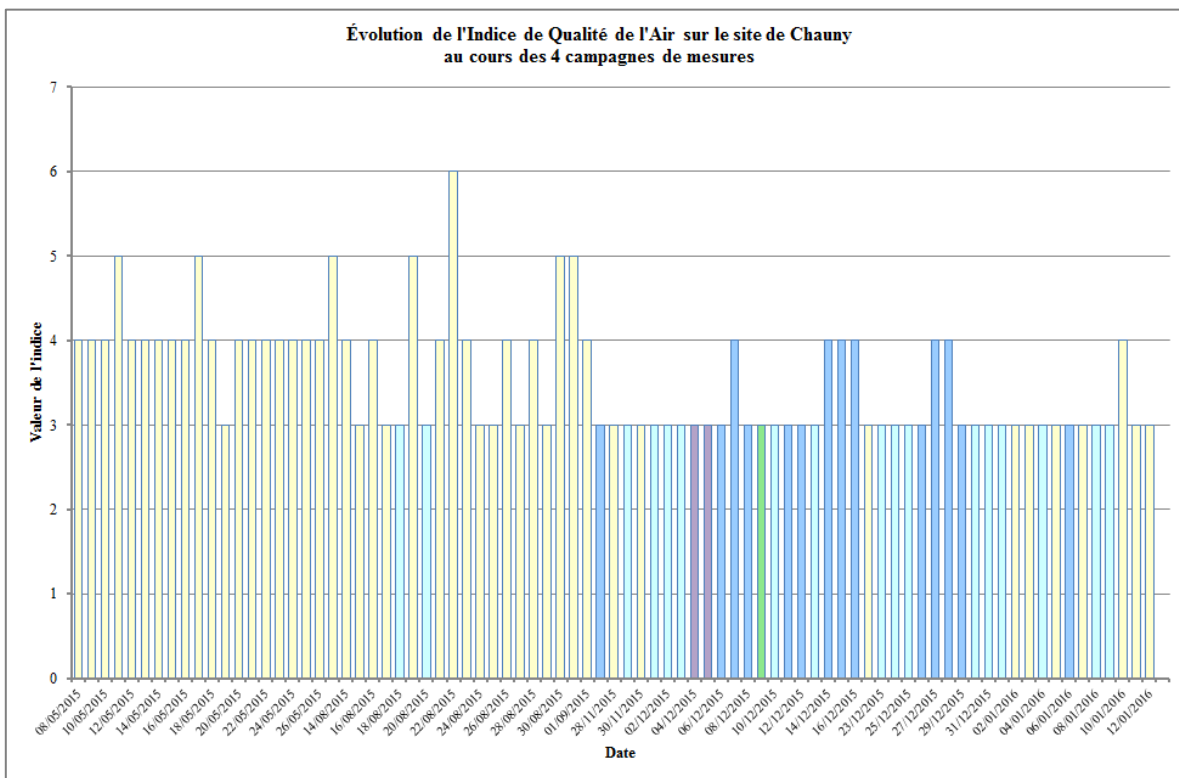
Indice 10 : Indice très mauvais



Indice Château-Thierry

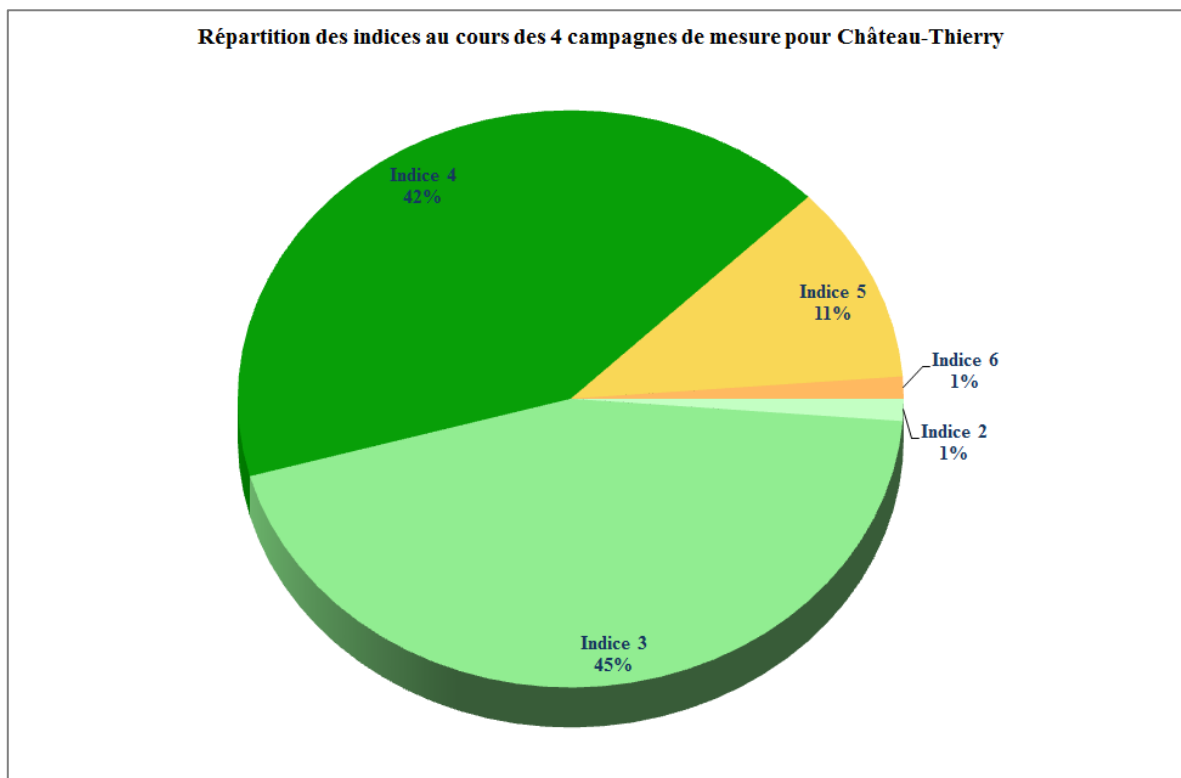
Polluants responsables de l'indice

- Ozone
 - Poussières
 - Dioxyde d'azote
 - Dioxyde d'azote, ozone et poussières
- Ozone et poussières
 - Dioxyde d'azote et ozone
 - Dioxyde d'azote et poussières

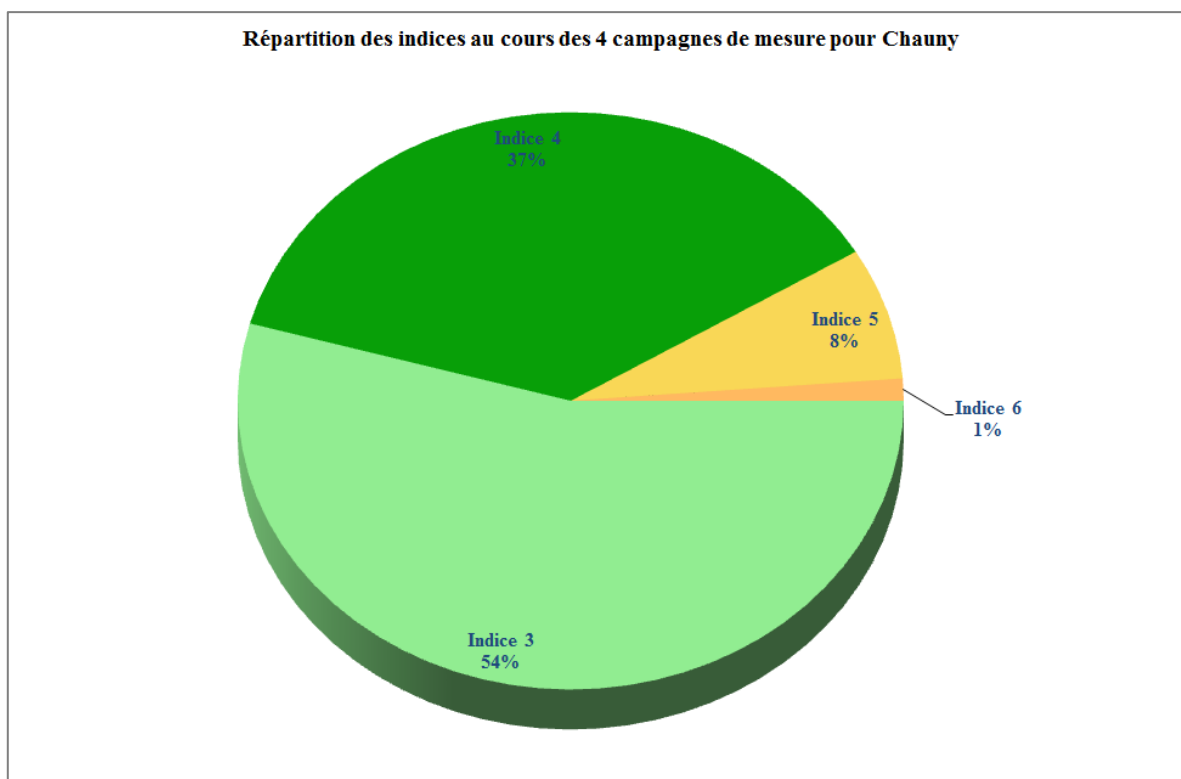


Indice Chauny

Les graphiques ci-dessus présentent la répartition des indices sur les 4 campagnes de mesures en fonction de leur qualificatif.



Indice Château-Thierry



Indice Chauny

Au cours des 4 campagnes de mesures, la qualité de l'air à Château-Thierry se caractérise par un indice très bon (indices 1 à 2) à 1%, un indice bon (indices 3 et 4) à 87%, un indice moyen (indice 5) à 11% et un indice médiocre (indices 6 et 7) à 1%.

L'ozone est le polluant majoritairement responsable des indices (64%) suivi des particules (19%) puis de l'association ozone et particules (15%).

Les indices de la qualité de l'air au cours des 4 campagnes de mesures sont sensiblement identiques à ceux obtenus sur la commune de Chauny avec 91% d'indices bons, 7% concerne l'indice moyen et 1% d'indices médiocres.

Les polluants responsables des indices de la qualité de l'air sont l'ozone à 58% puis de l'association de l'ozone et des particules en suspension (21%) puis des particules à 17%.

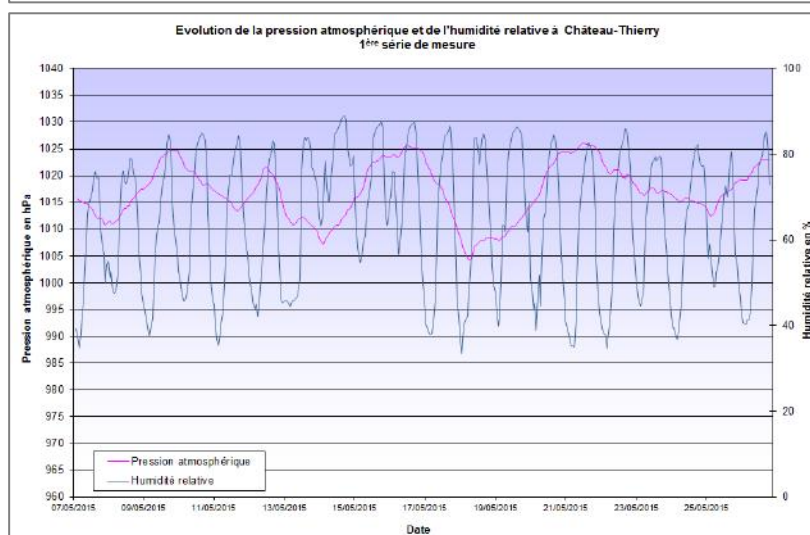
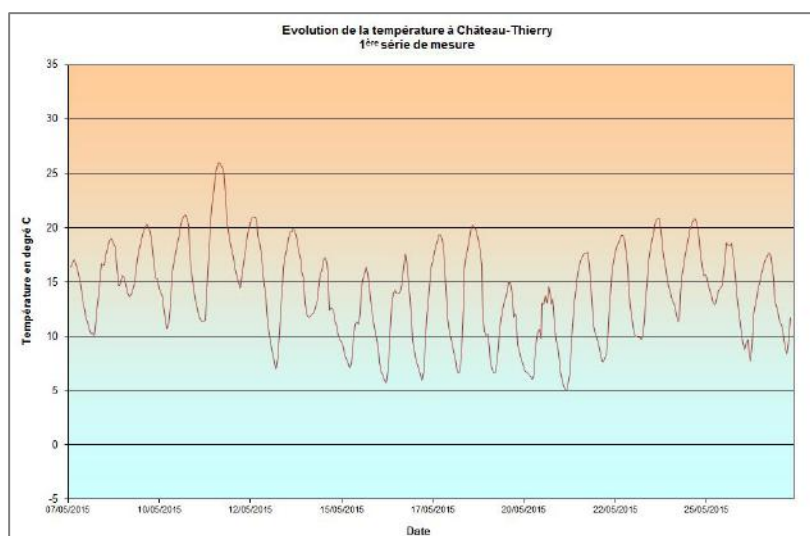
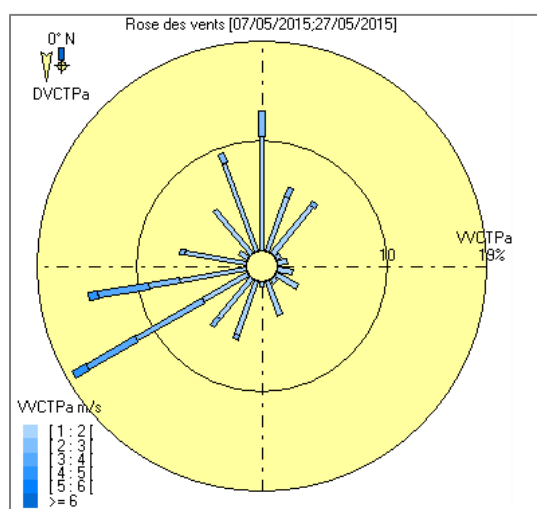
G. ETUDE DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Au cours de la campagne de mesures, la vitesse et la direction du vent, la température, la pression et l'humidité relative ont été mesurées.

L'étude de ces différents paramètres peut permettre de justifier le comportement de certains polluants. Les polluants peuvent être dispersés par le vent, lessivés par les pluies ou bloqués lorsque l'atmosphère est stable (inversion de la température). Une température et un grand ensoleillement favorisent également les réactions physico- et photochimiques.

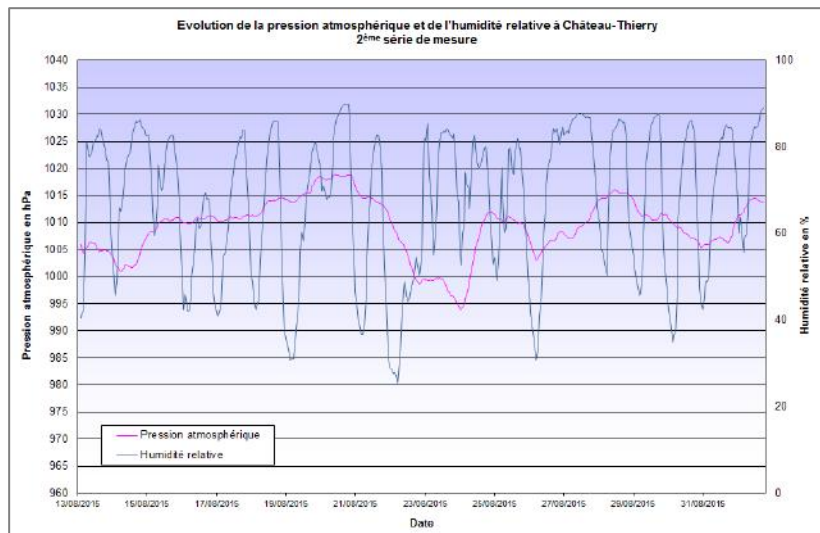
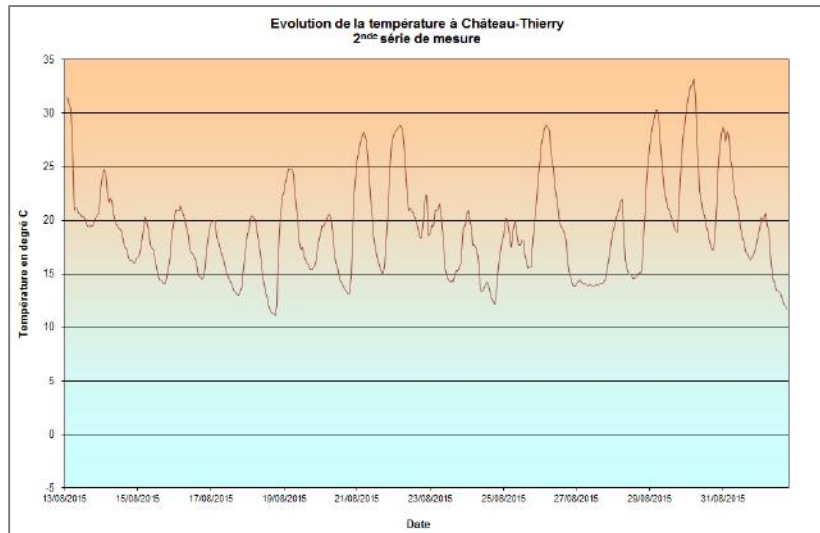
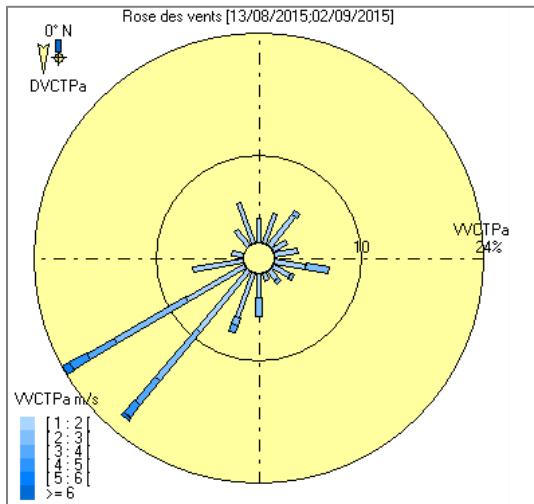
Les résultats météorologiques sont présentés ci-dessous. Il est à noter qu'ils ne sont pas forcément représentatifs du site. Ils correspondent seulement aux conditions présentes durant la période de mesure.

G.1. Conditions météorologiques entre le 07/05 et le 27/05/15



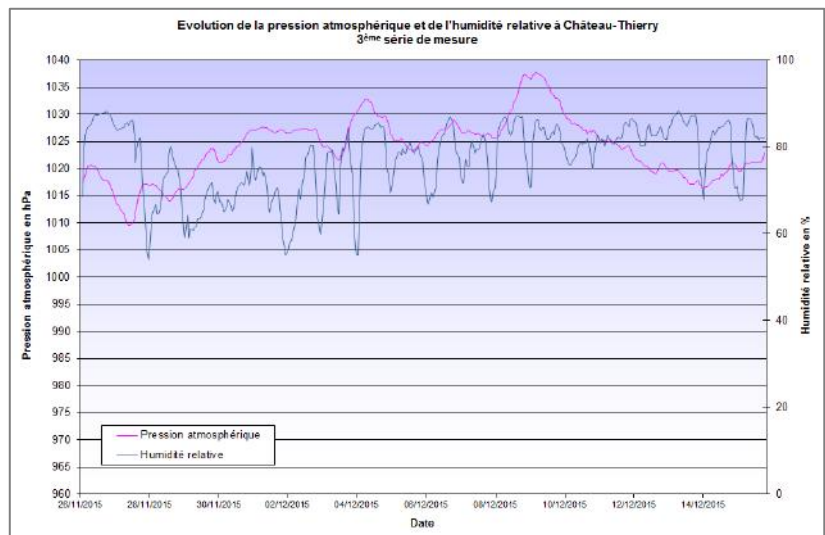
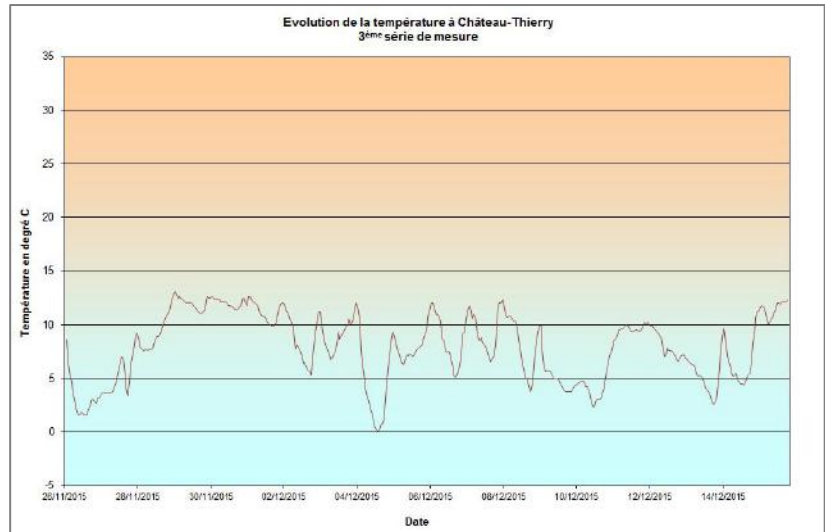
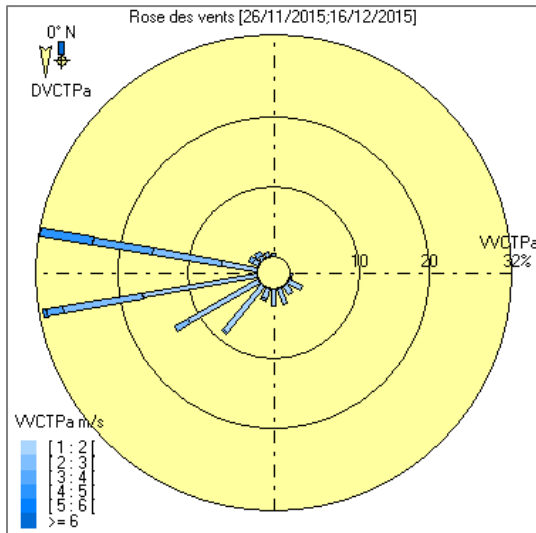
- Les vents les plus fréquents ont été de sud-ouest.
- Les températures ont été très variables, le maximum étant de 26°C et le minimum à 5°C, sur le site de mesure.
- La pression observe également une variabilité (1004 à 1026 hPa).

G.2. Conditions météorologiques entre le 13/08 et le 02/09/15



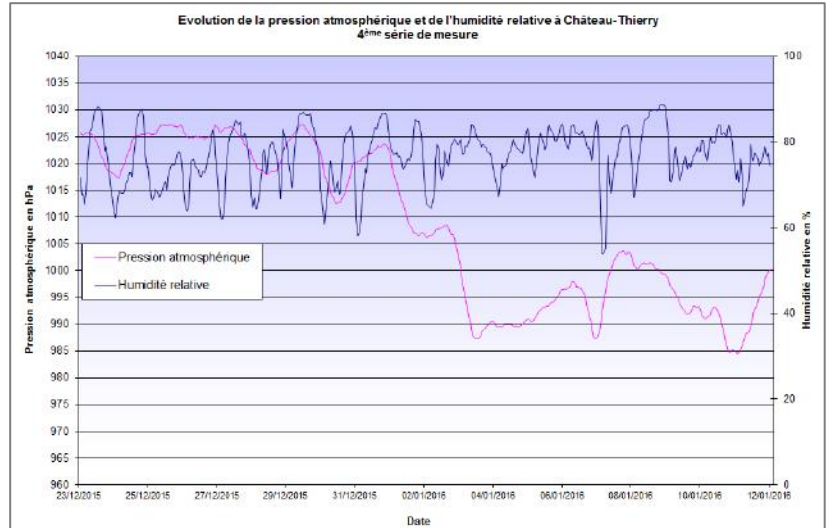
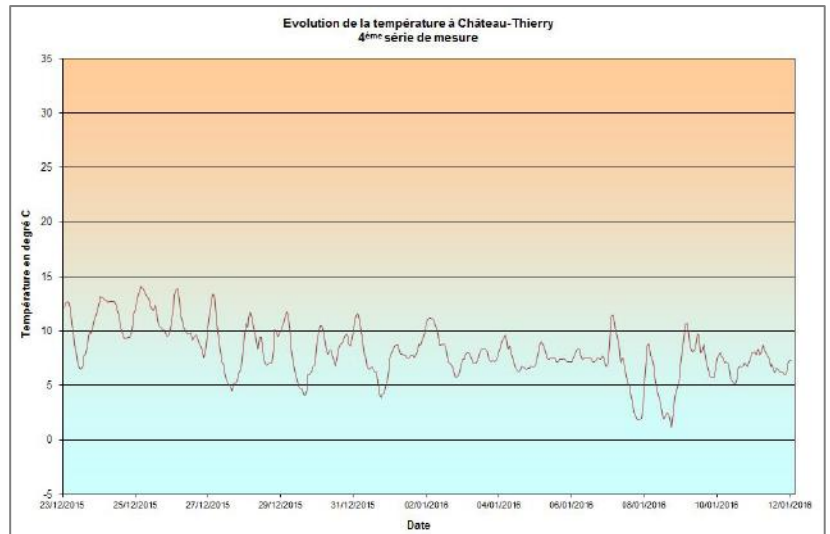
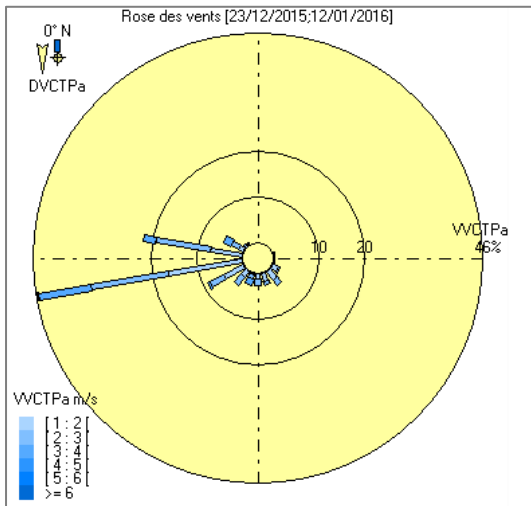
- Les vents les plus fréquents ont été de sud-ouest.
- Les températures ont été très variables, le maximum étant de 33°C et le minimum à 11°C, sur le site de mesure.
- La pression observe également une grande variabilité (994 à 1019 hPa).

G.3. Conditions météorologiques entre le 26/11 et le 16/12/15



- Les vents les plus fréquents ont été d'ouest.
- Les températures ont été très variables, le maximum étant de 13°C et le minimum à 0°C, sur le site de mesure.
- La pression observe également une variabilité (1010 à 1038 hPa).

G.4. Conditions météorologiques entre le 23/12/15 et le 12/01/16



- Les vents les plus fréquents ont été d'ouest.
- Les températures ont été très variables, le maximum étant de 14°C et le minimum à 1°C, sur le site de mesure.
- La pression observe également une grande variabilité (984 à 1027 hPa).

CONCLUSION

A partir des différents résultats qui ont été présentés ci-dessus, nous pouvons dire qu'au cours des 4 périodes de mesures réalisées à Château-Thierry :

- Les résultats observés en dioxyde d'azote (NO₂) restent relativement proches de ceux de la station de Chauny. La moyenne sur une année tropique de 11 µg/m³, estimée à partir des 4 périodes de mesures, est inférieure aux valeurs réglementaires.
- Les concentrations obtenues en dioxyde de soufre (SO₂) sont faibles. Elles sont relativement proches de celles obtenues sur la station fixe de Rieux. Ces informations sont données à titre indicatif car le taux de données valides sur l'ensemble des campagnes est faible (76,2 %) suite à des problèmes techniques pour la mesure de ce polluant lors de la seconde campagne de mesures.
- L'évolution des concentrations moyennes glissantes sur 24h en poussières (PM10) est proche de celle des stations de Chauny et Saint-Quentin (P. Roth).

La moyenne sur une année tropique estimée de 15 µg/m³ est inférieure à l'objectif de qualité et à la valeur limite définis dans l'article R221-1 du code de l'environnement.

- L'évolution des concentrations horaires en ozone (O₃) est légèrement inférieure à celle de la station de Chauny.

L'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine de 120 µg/m³ en moyenne glissante sur 8 h définie dans l'article R221-1 du code de l'environnement a été dépassé à une reprise au cours de l'étude à Château-Thierry.

- Les niveaux en monoxyde de carbone (CO) sont très faibles et proches de ceux de la ville de Crépy-en-Valois en 2015.
- L'indice de Qualité de l'Air est très majoritairement bon sur l'ensemble des campagnes de mesures.

En conclusion, les concentrations dans l'air ambiant relevées au cours de ces campagnes de mesures, sont correctes en comparaison avec les différents seuils réglementaires en vigueur pour le NO₂, O₃, CO et PM10 et cohérents par rapport aux niveaux enregistrés par les stations fixes de mesures de la qualité de l'air.