

Protégeons ensemble l'air que nous respirons

**ETUDE DE LA QUALITE DE L'AIR
SUR LE PARKING DU CONSEIL GENERAL DE L'AUBE
A TROYES**



07 Juin au 01 Juillet 2007

29 Novembre 2007 au 07 Janvier 2008

Référence de l'étude : étude UM - 07/06-12-EKD/JLP

SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR EN CHAMPAGNE-ARDENNE

2 rue Léon Patoux- 51664 REIMS

Tél. 03 26 04 97 50 - Fax 03 26 04 97 51

E-mail : contact@atmo-ca.asso.fr - Website : www.atmo-ca.asso.fr

Conditions de Diffusion :

*** Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous:**

*** Toute utilisation partielle ou totale de ce document devra porter la mention: "Source d'information ATMO CA- étude UM - 07/06-12-EKD/JLP".**

*** Les données contenues dans ce document restent la propriété d'ATMO Champagne-Ardenne.**

*** ATMO Champagne-Ardenne n'est en aucune façon responsable des interprétations, travaux intellectuels et publications diverses issus de ce document et pour lesquels elle n'aurait pas donné d'accord préalable.**

	Personne en charge du dossier
Service Technique	Stéphane NOEL, Responsable technique
Rédaction	Jérôme LE PAIH, Chargé d'études
Vérification	Emmanuelle KOHL DRAB, Directrice
Approbation	Emmanuelle KOHL DRAB, Directrice

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier la *Communauté d'Agglomération Troyenne*
ainsi que le *Conseil Général de l'Aube* de leur aide
dans le cadre de la mise en place de cette étude.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PRESENTATION DE L'ETUDE	2
I. OBJECTIF DE L'ETUDE ET LOCALISATION DU SITE DE MESURES.....	2
I.1. CONTEXTE ET OBJECTIF.....	2
I.2. SITE DE MESURES	5
II. DESCRIPTION ET IMPACT SANITAIRE DES COMPOSES CHIMIQUES ETUDIES.....	6
RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	11
I. CONDITIONS METEOROLOGIQUES	11
II. TENEURS EN POLLUANTS	13
II.1. DIOXYDES D'AZOTE – NO ₂	13
II.2. POUSSIERES FINES – PM10.....	17
II.3. DIOXYDE DE SOUFRE – SO ₂	21
II.4. MONOXYDE DE CARBONE – CO.....	21
II.5. BENZENE – C ₆ H ₆	22
II.6. OZONE – O ₃	22
CONCLUSION.....	24

Introduction

ATMO Champagne-Ardenne surveille la qualité de l'air de l'agglomération troyenne au moyen de trois stations fixes de mesures : *La Tour* dans la partie nord du « bouchon de champagne », *Sainte-Savine* et *Saint-Parres-aux-Tertres*.

Lors de l'étude de répartition du dioxyde d'azote sur l'agglomération troyenne en 2003, il avait été mis en évidence des teneurs plus élevées dans la partie Sud-ouest du « bouchon de champagne », et une zone de dépassement du seuil d'évaluation minimal¹ avait été déterminée, décalée par rapport à la station fixe *La Tour*.

En collaboration avec la Communauté d'Agglomération Troyenne (CAT), des mesures ont donc été réalisées en 2007 au coeur de cette zone d'exposition maximale de fond modélisée afin d'une part de confirmer ces résultats et d'autre part d'étudier la représentativité de la station fixe *La Tour*.

Les moyens mobiles de surveillance de la qualité de l'air ont été installés durant deux campagnes de mesures distinctes pour une durée totale de 67 jours, dans cette zone d'exposition maximale, sur le parking du Conseil Général de l'Aube. Les polluants réglementés en air ambiant suivis ont été les oxydes d'azote, les poussières fines, le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre, l'ozone et le benzène.

¹ Voir page 3

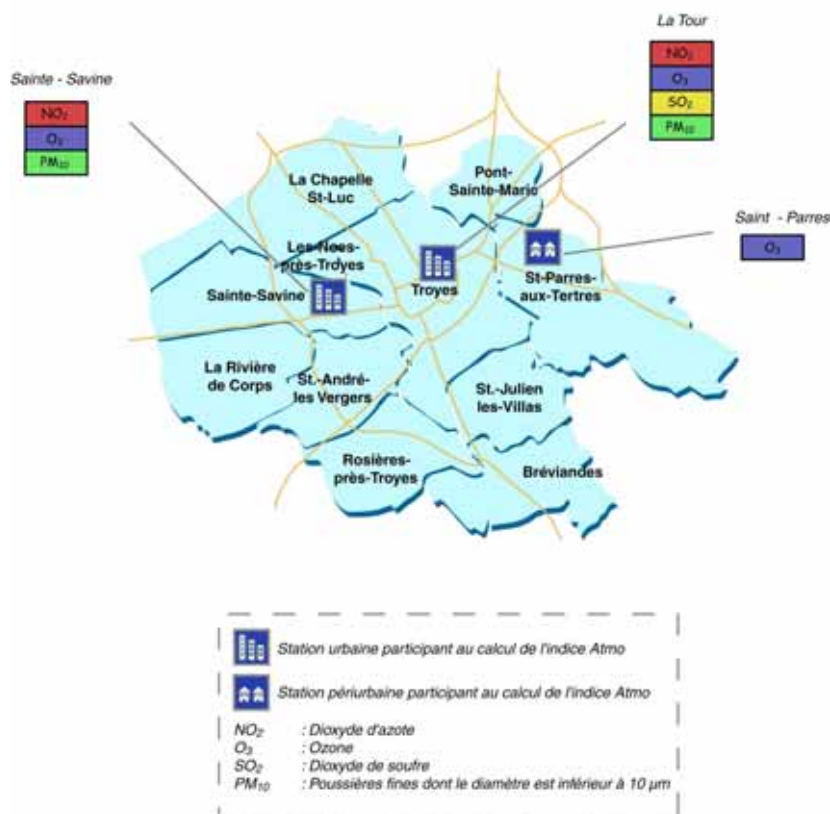
Présentation de l'étude

I. Objectif de l'étude et localisation du site de mesures

I.1. Contexte et objectif

ATMO Champagne-Ardenne dispose de trois stations fixes de mesures pour surveiller la qualité de l'air de l'agglomération troyenne : la station *La Tour* dans la partie nord du « bouchon de champagne », à Sainte-Savine et à Saint-Parres-aux-Tertres.

Plan du réseau Troyen en 2007



Définitions :

Station dite « urbaine » : il s'agit de suivre l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique de fond dans les centres urbains.

Station dite « périurbaine » : il s'agit de suivre le niveau moyen d'exposition de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique de fond à la périphérie du centre urbain, en particulier la pollution photochimique (l'ozone et ses précurseurs).

La directive européenne 1999/30/CE du 22 avril 1999 définit les modalités de surveillance de la qualité de l'air à appliquer par zone. Ces modalités sont régies par le dépassement ou non, sur plusieurs années, de seuils définis à partir des valeurs réglementaires : seuil d'évaluation minimal et seuil d'évaluation maximal dont les définitions sont données ci-dessous, fixés par cette même directive, et s'appliquant notamment au dioxyde d'azote, aux poussières fines, au monoxyde de carbone et au benzène.

Définitions :

Seuil d'évaluation minimal : niveau en deçà duquel il est suffisant, pour évaluer la qualité de l'air ambiant, d'utiliser des techniques de modélisation ou d'estimation objective.

Seuil d'évaluation maximal : niveau en deçà duquel il est permis, pour évaluer la qualité de l'air ambiant, d'utiliser une combinaison de mesures fixes et de techniques de modélisation et/ou mesures indicatives.

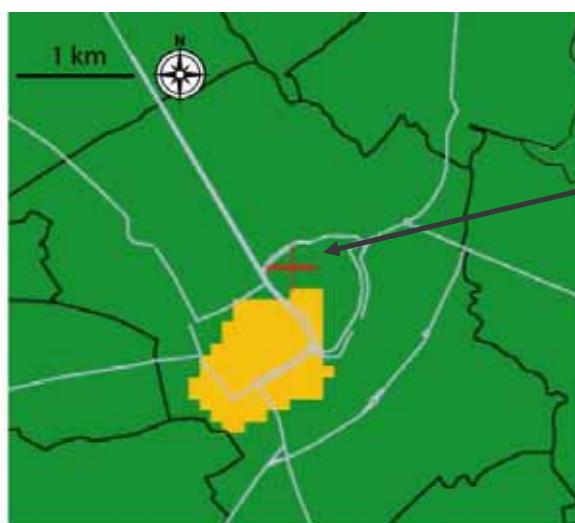
Valeur limite : un niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

Cas du dioxyde d'azote :

	Valeur limite <u>horaire</u> pour la protection de la santé humaine (NO ₂)	Valeur limite <u>annuelle</u> pour la protection de la santé humaine (NO ₂)
Seuil d'évaluation maximal	70 % de la valeur limite (140 µg/m ³) à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	80 % de la valeur limite (32 µg/m ³)
Seuil d'évaluation minimal	50 % de la valeur limite (100 µg/m ³) à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	65 % de la valeur limite (26 µg/m ³)

Seuils d'évaluation pour le dioxyde d'azote

En 2003, ATMO Champagne-Ardenne a réalisé une campagne de mesures au moyen de tubes à diffusion passive afin d'évaluer la répartition spatiale du dioxyde d'azote (NO₂) sur l'agglomération troyenne. A l'occasion de cette étude, des valeurs plus élevées ont été mises en évidence dans la partie Sud-ouest du « bouchon de champagne » et une zone de dépassement potentiel du *seuil d'évaluation inférieur* a été modélisée, décalée par rapport à la station fixe de mesures *La Tour* (voir carte ci-dessous). Cela signifie que lors de cette étude la station *La Tour* n'a pas été le lieu correspondant aux plus hauts niveaux de pollution permettant de déterminer les dépassements de seuils d'évaluation.



Station fixe de surveillance de la qualité de l'air : « La Tour »

Bouchon de Champagne à Troyes (10) et zone de dépassement du seuil d'évaluation minimal déterminée en 2003

- Teneurs en NO₂ inférieures au Seuil d'évaluation minimal en 2003
- Teneurs en NO₂ supérieures au Seuil d'évaluation minimal en 2003

Partant de ce constat établi sur l'année 2003, les objectifs en 2007 étaient les suivants :

- vérifier le dépassement potentiel du seuil d'évaluation minimal en un point de la zone modélisée en 2003,
- étudier la représentativité de la station *La Tour* dans le « bouchon de champagne ».

Pour ce faire, les moyens mobiles de surveillance d'ATMO Champagne-Ardenne ont été installés sur le parking du Conseil Général de l'Aube, inclus dans cette zone d'exposition maximale prédéterminée, pour deux campagnes de mesures au cours de deux saisons différentes afin de prendre en compte la variabilité de la qualité de l'air dans le temps :

- Du 07 juin au 01 juillet 2007,
- Du 29 novembre 2007 au 09 janvier 2008.

Les mesures ont concerné le dioxyde d'azote (NO₂) mais également d'autres polluants réglementés en air ambiant : poussières fines (PM10), monoxyde de carbone (CO), dioxyde de soufre (SO₂), ozone (O₃) et benzène (C₆H₆).

1.2. Site de mesures

Le site sélectionné pour accueillir les moyens mobiles de surveillance de la qualité de l'air a donc été le parking du Conseil Général de l'Aube, à l'angle du Quai du Comte Henri et de la rue d'Arbois de Jubainville, inclus dans la zone de dépassement du seuil d'évaluation minimal déterminée en 2003.



Moyens mobiles de surveillance de la qualité de l'air

II. Description et impact sanitaire des composés chimiques étudiés

Le tableau suivant présente les méthodes de mesure utilisées par polluant dans le cadre de cette étude.

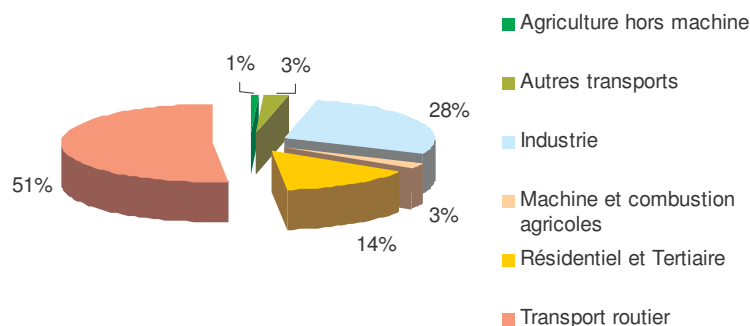
Polluants suivis	Type de mesure / échantillonnage	Référence méthode
Dioxyde d'azote – NO ₂	Mesure en continu par analyseur automatique	Norme EN 14211 de juillet 2005
Poussières fines – PM10	Mesure en continu par analyseur automatique	Méthode par microbalance TEOM
Dioxyde de soufre – SO ₂	Mesure en continu par analyseur automatique	Norme EN 14212 de juillet 2005
Monoxyde de carbone – CO	Mesure en continu par analyseur automatique	Norme EN 14626 de juillet 2005
Ozone – O ₃	Mesure en continu par analyseur automatique	Norme EN 14625 de juillet 2005
Benzène – C ₆ H ₆	Echantillonnage passif sur 14 jours	Norme NF EN 14662-4 de novembre 2005

Polluants suivis et échantillonnage

II.1. Dioxyde d'azote – NO₂

a - Sources

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. Les sources principales dans les villes de plus de 15 000 habitants en Champagne-Ardenne sont le transport routier à 51% puis l'industrie à 28% et le résidentiel et tertiaire à 14%. Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'augmentation forte du trafic et de la durée de renouvellement du parc automobile.



Emissions de NOx dans les agglomérations de 15 000 habitants et plus en Champagne-Ardenne (ATMO Champagne-Ardenne, plateforme Esmeralda, inventaire 2000)

b - Effets sur la santé et sur l'environnement

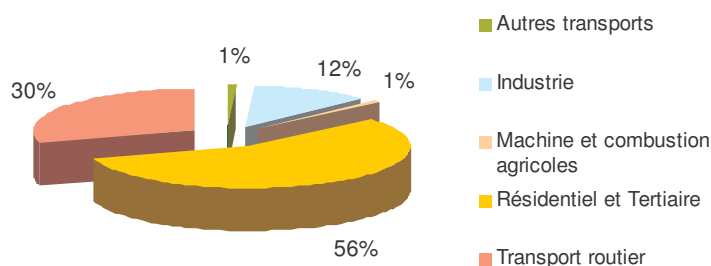
Le dioxyde d'azote est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Le dioxyde d'azote participe au phénomène des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

II.2. Poussières fines – PM10

a - Sources

Les particules ou poussières en suspension liées à l'activité humaine proviennent majoritairement dans les agglomérations champardennaises de plus de 15 000 habitants du secteur résidentiel et tertiaire ainsi que du transport routier. Leur taille et leur composition sont très variables. Les particules sont souvent associées à d'autres polluants. Dans cette étude sont mesurées les poussières de diamètre inférieur à 10 micromètres (PM 10).



Emissions de PM10 dans les agglomérations de 15 000 habitants et plus en Champagne-Ardenne (ATMO Champagne-Ardenne, plateforme Esmeralda, inventaire 2000)

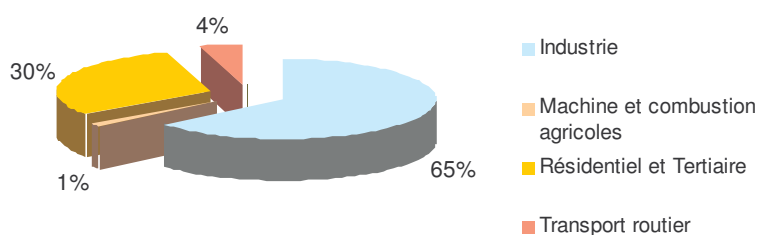
b - Effets sur la santé et sur l'environnement

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes. Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus perceptibles.

II.3. Dioxyde de soufre – SO₂

a - Sources

Le dioxyde de soufre (SO₂) est émis lors de l'utilisation des combustibles fossiles (charbons, fuels). Les sources principales sont industrielles : installations thermiques, unités de chauffage collectif. Depuis une quinzaine d'années, les émissions de dioxyde de soufre sont en forte baisse, du fait des mesures techniques et réglementaires qui ont été prises et du développement de l'énergie nucléaire.



Emissions de SO₂ dans les agglomérations de 15 000 habitants et plus en Champagne-Ardenne (ATMO Champagne-Ardenne, plateforme Esmeralda, inventaire 2000)

b - Effets sur la santé et sur l'environnement

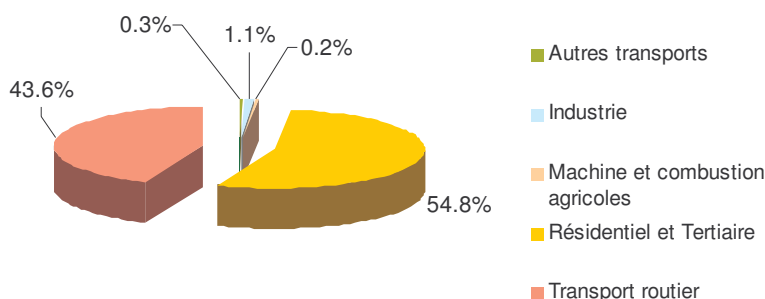
Le dioxyde de soufre est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires. Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les particules fines. Dans l'environnement le dioxyde de soufre se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

II.4. Monoxyde de carbone – CO

a - Source

Gaz inodore, incolore et inflammable, le monoxyde de carbone se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques (gaz, charbon, fioul, carburants, bois).

Dans les années 80-90, le principal secteur d'émission de monoxyde de carbone était le transport routier. Puis sa contribution a diminué grâce à l'utilisation des pots catalytiques à compter de 1993 pour les véhicules essences et 1997 pour les véhicules diesel. Aujourd'hui le résidentiel et le tertiaire représentent la source principale de CO dans les agglomérations de plus de 15000 habitants en Champagne-Ardenne.



Emissions de CO dans les agglomérations de 15 000 habitants et plus en Champagne-Ardenne (ATMO Champagne-Ardenne, plateforme Esmeralda, inventaire 2000)

b - Effets

Le monoxyde de carbone se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation de l'organisme (cœur, cerveau...). Les premiers symptômes sont des maux de tête et des vertiges. Ces symptômes s'aggravent avec l'augmentation de la concentration en CO (nausée, vomissements ...) et peuvent, en cas d'exposition prolongée, conduire au coma et à la mort.

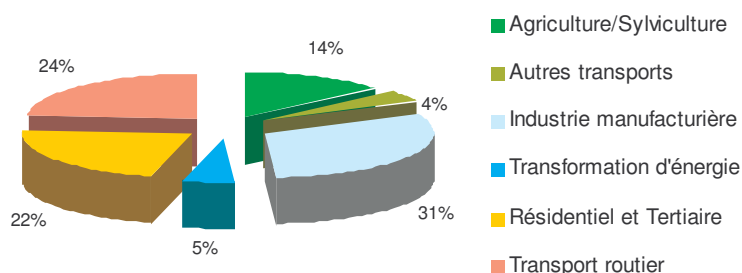
Le monoxyde de carbone participe également aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en dioxyde de carbone et contribue à l'effet de serre.

II.5. Benzène – C₆H₆

a - Sources

Le benzène appartient à la famille des Composés Organiques Volatils (COV), hydrocarbures aromatiques monocycliques.

En agglomération, le benzène provient essentiellement du transport routier, du résidentiel et tertiaire ainsi que du secteur industriel.



*Emissions de benzène en France métropolitaine
(CITEPA 2002)*

b - Effets

En cas d'exposition aiguë par inhalation à des doses de benzène, il est possible de développer les symptômes suivants : irritation des voies pulmonaires et des yeux, maux de tête, troubles de la vision, de l'audition et de la mémoire, douleurs abdominales, convulsions... Ces symptômes peuvent aboutir, en cas de fortes doses, à un coma ou même la mort.

L'effet principal d'une exposition chronique au benzène est un endommagement de la moelle osseuse, qui peut occasionner une décroissance du taux de globules rouges dans le sang et une anémie. Il peut également occasionner des saignements et un affaiblissement du système immunitaire. Enfin, le benzène est reconnu comme étant une substance cancérigène.

II.6. Ozone – O₃

a - Sources

Dans la stratosphère, l'ozone constitue un filtre naturel contre la lumière ultraviolette, néfaste à la vie et à l'environnement. Dans la troposphère (entre 0 et 10 km d'altitude) par contre, on observe souvent un excès d'ozone dû à l'activité humaine et préjudiciable à la santé et à l'environnement. Cet ozone est un polluant « secondaire ». Il résulte généralement de la transformation chimique dans l'atmosphère de certains polluants « primaires » (en particulier oxydes d'azote et composés organiques volatils), sous l'effet des rayonnements solaires. Les mécanismes réactionnels sont complexes et les plus fortes concentrations d'ozone apparaissent l'été, en périphérie des zones émettrices des polluants primaires. Ces précurseurs de l'ozone peuvent être transportés sur de grandes distances et sont à l'origine des pics relevés en été.

b - Effets sur la santé et sur l'environnement

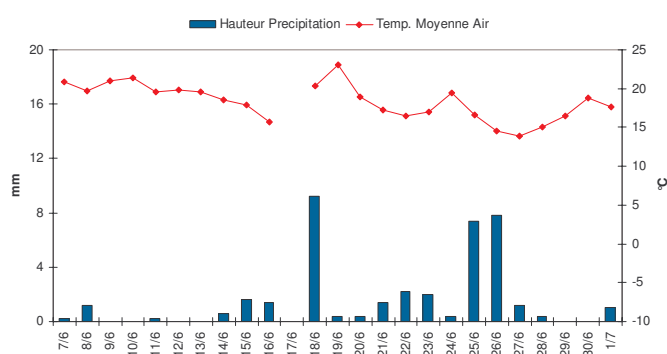
L'ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires. Ses effets sont très variables selon les individus. L'ozone a un effet néfaste sur la végétation (sur le rendement des cultures par exemple) et sur certains matériaux. Il contribue à l'effet de serre et aux pluies acides.

Résultats de la campagne de mesures

I. Conditions météorologiques

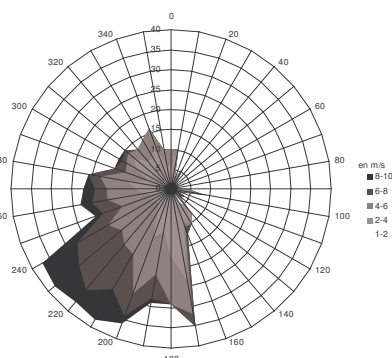
Du fait du rôle important des conditions atmosphériques sur la dispersion, l'abattement ou la transformation chimique des polluants, différents paramètres météorologiques ont été suivis au cours de la campagne de mesures, dont la température, la pluviométrie et le vent. Les graphiques ci-dessous reprennent ces paramètres durant la campagne de mesures (*Source Météo-France station Troyes-Barbery*).

1^{ère} campagne de mesures : du 07/06 au 01/07/07 :



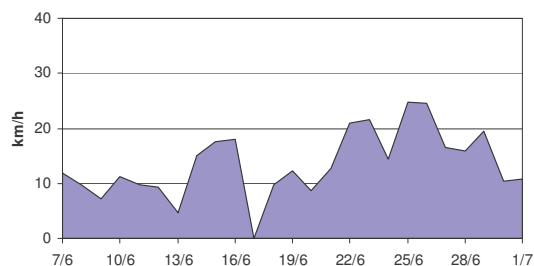
Température et pluviométrie

- Températures de saison, sans excès durant cette première campagne.
- Précipitations faibles, plus importantes en seconde partie de campagne.
- Vent majoritairement de secteur Sud à Ouest, plus soutenu en seconde partie de campagne.



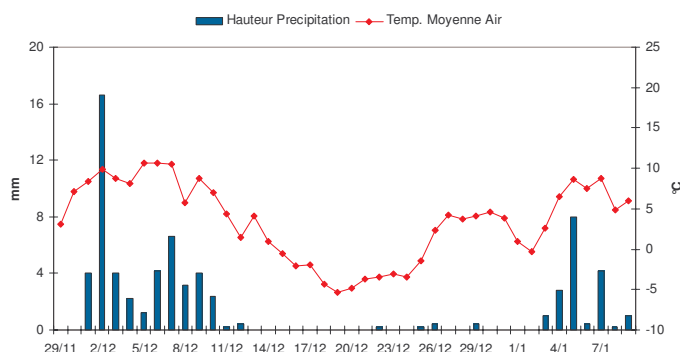
Rose des vents

Conditions favorables à la dispersion des polluants.

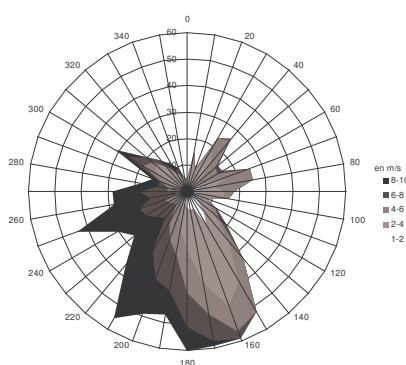


Vitesse moyenne de vent

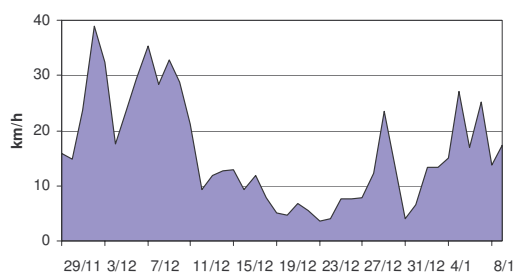
2^{nde} campagne de mesures : du 29/11/07 au 07/01/08 :



Température et pluviométrie



Rose des vents



Vitesse moyenne de vent

- Températures contrastées au cours de cette campagne de mesures avec des valeurs basses durant une dizaine de jours en décembre.
- Précipitations fréquentes en début de campagne. Quasi absence de précipitation du 11 décembre à début janvier, soit durant une vingtaine de jours.
- Vent majoritairement de secteur Sud-ouest à Sud-est, soutenu en première partie de campagne et très faible courant décembre.

Conditions défavorables à la dispersion des polluants sur la seconde moitié de décembre.

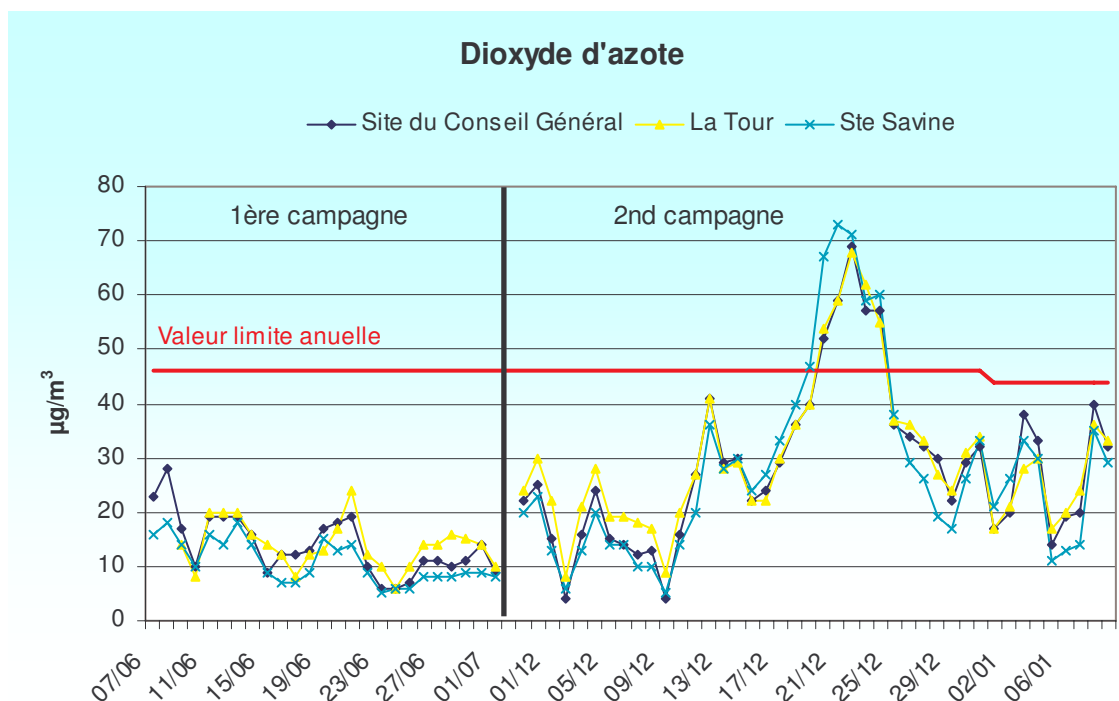
II. Teneurs en polluants

II.1. Dioxyde d'azote – NO₂

➤ Comparaison aux autres sites

- Evolution des concentrations au cours de l'étude

Le graphique ci-dessous présente l'évolution journalière des teneurs en dioxyde d'azote sur le site du Conseil Général de l'Aube, ainsi que sur les stations fixes *La Tour* et *Sainte-Savine* durant les deux campagnes de mesures.



Moyennes journalières en dioxyde d'azote durant les deux campagnes

Une évolution similaire des teneurs moyennes en dioxyde d'azote est observée d'un site à l'autre au cours de cette étude. Des niveaux plus bas sont enregistrés sur l'ensemble des sites lors de la première campagne du 07 juin au 01 juillet 2007, que lors de la seconde du 29 novembre au 09 janvier 2008. Les valeurs hivernales sont habituellement plus élevées, cela s'explique par :

- des conditions de dispersion des polluants moins favorables en hiver du fait de phénomènes d'inversion thermique,
- des températures plus basses en hiver impliquant l'utilisation d'une nouvelle source de NO₂ : le chauffage,
- un rayonnement solaire plus important et des températures plus élevées en été, entraînant une réactivité plus grande du NO₂ qui se transforme en ozone.

Des concentrations particulièrement élevées sont d'ailleurs observées autour du 20 décembre, sur les trois sites, du fait conditions météorologiques très stables avec inversions thermiques associées à une surémission de polluants liée à une utilisation plus importante du chauffage. La station fixe de Sainte-Savine enregistre d'ailleurs les valeurs les plus élevées durant cet épisode de pollution.

Le tableau suivant permet une comparaison des moyennes et maxima entre site.

NO ₂ en µg/m ³	Moyenne*	Maximum horaire
Conseil Général	21	151 le 22/12 à 19h
La Tour	22	115 le 22/12 à 20h
Ste Savine	19	180 le 21/12 à 20h

* Moyenne des concentrations moyennes de la première et de la seconde campagne

Moyennes et maxima en NO₂ au cours de l'étude

- Interprétation des concentrations moyennes sur l'étude

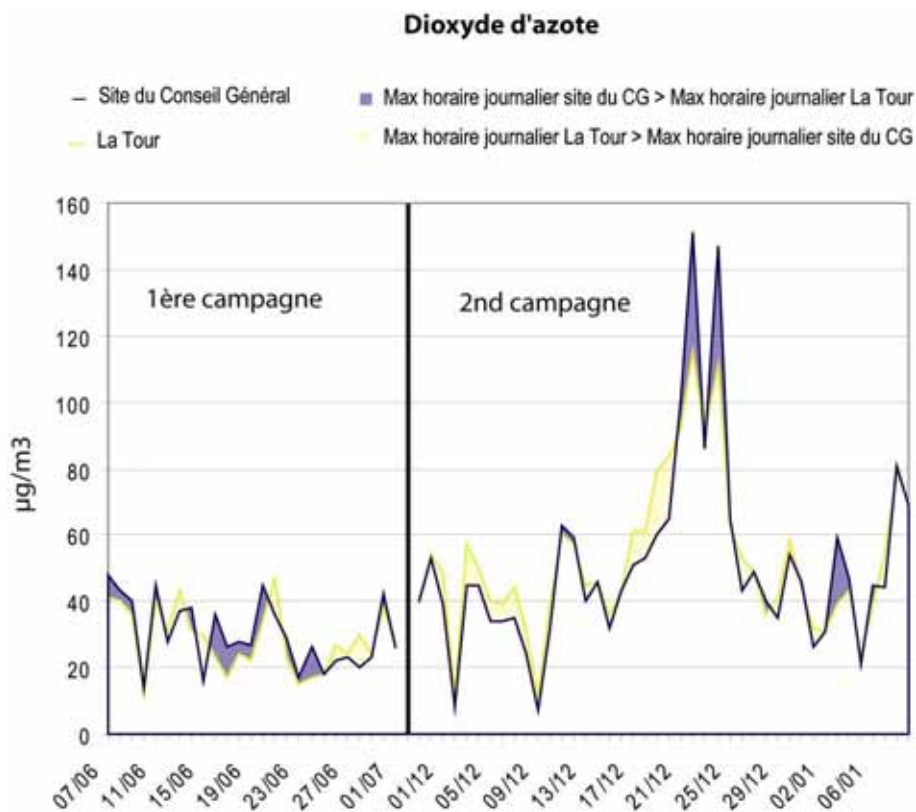
Lors de cette étude, les teneurs moyennes en dioxyde d'azote ont été équivalentes sur les sites La Tour, « Ste Savine » et « Conseil Général », comprises entre 19 et 22 µg/m³.

Malgré les quelques jours de conditions météorologiques très défavorables lors de la campagne hivernale, les conditions moyennes sur l'ensemble de l'étude ont été assez représentatives de l'année. Ceci est confirmé par les stations fixes de surveillance La Tour et « Ste Savine », dont les moyennes annuelles 2007 respectives sont 23 µg/m³ et 19 µg/m³, pour 22 µg/m³ et 19 µg/m³ durant cette étude.

- Interprétation des valeurs horaires maximales

Concernant les maxima horaires, des niveaux élevés ont été enregistrés durant la campagne hivernale du fait de conditions météorologiques particulièrement propices à l'accumulation des polluants. Les valeurs les plus élevées ont été relevées au niveau de la station fixe de Sainte Savine avec 180 µg/m³ en teneur maximale horaire, suivi du site du Conseil Général avec 151 µg/m³.

Le graphique suivant permet une comparaison des maxima horaires journaliers entre les deux sites inclus dans le « bouchon de champagne » : la station La Tour et le site du Conseil Général.



Maxima horaires journaliers en dioxyde d'azote durant les deux campagnes

Lors de l'épisode de concentrations élevées en dioxyde d'azote de décembre, les teneurs maximales horaires observés à la station *La Tour* ont été inférieures à celles enregistrées sur le site du Conseil Général. Les concentrations mesurées au niveau de la station *La Tour* n'ont pas été représentatives des valeurs horaires maximales auxquelles la population a été exposée dans le « bouchon de champagne ».

➤ Comparaison aux seuils d'évaluation

Le tableau ci-dessous présente les seuils d'évaluation pour le dioxyde d'azote définis dans la directive 1999/30/CE du 22 avril 1999.

	Valeur <u>horaire</u> pour la protection de la santé humaine (NO ₂)	Valeur <u>annuelle</u> pour la protection de la santé humaine (NO ₂)
Seuil d'évaluation maximal	140 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	32 µg/m³
Seuil d'évaluation minimal	100 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	26 µg/m³

Seuils d'évaluation pour le NO₂

Les dépassements des seuils d'évaluation sont déterminés d'après les concentrations mesurées au cours des cinq années précédentes. Si les données disponibles concernent moins de cinq années, il est possible de combiner des campagnes de mesures de courte durée avec les résultats obtenus à partir des inventaires d'émissions et de la modélisation.

▪ Valeur annuelle

Le tableau ci-dessous reprend les moyennes enregistrées sur les trois sites durant l'étude, ainsi que les moyennes de l'année 2007 pour les deux stations fixes.

µg/m ³	Moyenne sur l'étude	Moyenne sur 2007
Conseil Général	21	/
La Tour	22	23
Ste Savine	19	19

Moyennes en NO₂ durant l'étude et sur 2007

La comparaison des teneurs moyennes sur 2007 et durant l'étude sur les deux stations fixes que sont *La Tour* et « Ste-Savine » confirme la représentativité de l'étude pour l'année.

Avec 21 µg/m³, la teneur moyenne en dioxyde d'azote est inférieure au seuil d'évaluation minimal sur le site du Conseil Général, de même que sur les sites des stations fixes *La Tour* et *Sainte-Savine*.

Ce résultat 2007 diffère de celui obtenu en 2003, où les valeurs observées montraient un dépassement du seuil d'évaluation minimal sur une zone incluant le site du Conseil Général de l'Aube. Deux explications peuvent être avancées :

- Depuis 2003, une très légère baisse des teneurs moyennes en NO₂ est observée sur l'agglomération troyenne et plus généralement sur la région.
- Il se peut également que le site du Conseil Général n'ait pas été représentatif de la zone de dépassement déterminée en 2003. Les travaux importants en centre-ville de Troyes au cours de cette période ont pu notamment modifier la circulation automobile.

Cependant, la directive précise qu'un dépassement de seuil est déterminé sur la base de plusieurs années de mesures, ou au moyen d'une combinaison de mesures, d'inventaires ou de modélisation.

- Valeur limite horaire

Les tableaux ci-dessous récapitulent le nombre de dépassements horaires qui se sont produits au cours de l'étude pour les seuils 100 et 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ définis par la directive européenne pour les seuils d'évaluation (cf tableau page précédente), ainsi que le nombre de dépassements observés en 2007 pour ces mêmes seuils au niveau des deux stations fixes.

Valeur <u>horaire</u> pour la protection de la santé humaine (NO_2)		
	Nombre de dépassements horaires du 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durant l'étude	Nombre de dépassements horaires du 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'année 2007
Conseil Général	8	/
La Tour	5	6
Ste Savine	11	13

Nombre de dépassements horaires du 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valeur <u>horaire</u> pour la protection de la santé humaine (NO_2)		
	Nombre de dépassements horaires du 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durant l'étude	Nombre de dépassements horaires du 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'année 2007
Conseil Général	2	/
La Tour	0	0
Ste Savine	1	1

Nombre de dépassements horaires du 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Les tableaux précédents mettent en évidence que le nombre de dépassements observés au cours de l'étude au niveau des stations *La Tour* et « *Ste Savine* » est équivalent à celui observé habituellement sur une année. C'est durant les six semaines de la campagne de mesures hivernale que se sont produits la quasi-totalité des dépassements de 2007.

Avec 8 pics horaires au dessus de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, le seuil d'évaluation minimal n'est pas dépassé en ce qui concerne la valeur horaire, sur le site du Conseil Général.

➤ Comparaison à la réglementation

Le tableau suivant confronte les résultats obtenus sur le site du Conseil Général à la réglementation en vigueur pour l'année 2007 (Décret n°2002-213 du 15 février 2002).

NO_2 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne*		Maximum horaire	
Conseil Général	21		151 le 22/12 à 19h	
Réglementation	Valeurs annuelles		Valeurs horaires	
	Objectif de qualité 40	Valeur limite 46	Seuil d'information et de recommandation 200	Seuil d'alerte 400

* Moyenne des concentrations moyennes de la première et de la seconde campagne

Réglementation pour le NO_2 (Décret n°2002-213 du 15 février)

Avec une moyenne annuelle estimée de 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ inférieure à l'objectif de qualité et aucun dépassement horaire du seuil d'information et de recommandation observé, la réglementation est respectée sur le site du Conseil Général de l'Aube.

➤ Synthèse concernant le dioxyde d'azote (NO₂)

Les résultats en NO₂ au niveau du site du Conseil Général au cours de cette étude 2007 ont permis de mettre en évidence :

- Une moyenne en NO₂ proche entre les sites du Conseil Général et la station fixe *La Tour*,
- Des valeurs horaires maximales plus élevées sur le site du Conseil Général qu'au niveau de la station fixe *La Tour*,
- Des niveaux de NO₂ inférieurs au seuil d'évaluation minimal sur le site du Conseil Général de même qu'au niveau de la station fixe *La Tour*, avec donc une gestion de la qualité de l'air qui serait similaire sur les deux sites. Attention cependant, la directive précise qu'un dépassement de seuil est déterminé sur la base de plusieurs années de mesures, ou au moyen d'une combinaison de mesures, d'inventaires ou de modélisation.
- Une réglementation respectée sur le site du Conseil Général.

Si les résultats de cette étude 2007 diffèrent de ceux obtenus en 2003, où les valeurs observées en NO₂ montraient un dépassement du seuil d'évaluation minimal sur une zone incluant le site du Conseil Général de l'Aube, l'étude 2007 met en évidence que des valeurs horaires maximales plus élevées que celles mesurées sur le site *La Tour* sont enregistrées dans le « bouchon de champagne ».

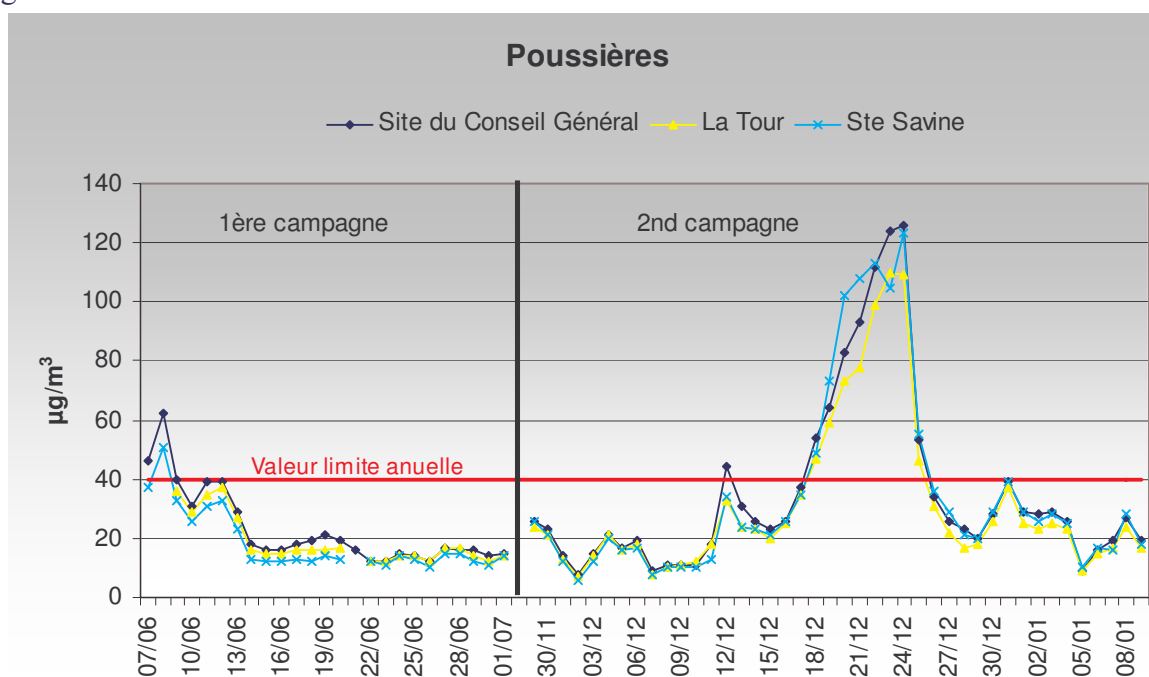
Cela signifie que des dépassements de seuils réglementaires en dioxyde d'azote pourraient ne pas être observés du fait de l'emplacement actuel de la station de mesures dans le « bouchon de champagne ».

II.2. Poussières fines – PM10

➤ Comparaison aux autres sites

- Evolution des concentrations au cours de l'étude

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des teneurs en poussières fines sur le site du Conseil Général de l'Aube, ainsi que sur les stations fixes *La Tour* et *Sainte-Savine* durant les deux campagnes de mesures.



Concentrations journalières moyennes en poussières fines

De même que pour les teneurs en dioxyde d'azote, **l'évolution des concentrations moyennes en poussières au cours de cette étude est similaire d'un site à l'autre.**

Des teneurs plus élevées sont observées lors de la campagne hivernale, avec notamment un pic de concentration autour du 20 décembre, concomitant avec celui du dioxyde d'azote, et lié également aux conditions météorologiques particulièrement stables durant plusieurs journées.

Le tableau suivant permet une comparaison des moyennes et maxima entre sites.

PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne*	Moyenne maximale sur 24h
Conseil Général	29	130 le 23/12 à 14h
<i>La Tour</i>	25	114 le 24/12 à 14h
Ste Savine	27	119 le 23/12 à 14h

* Moyenne des concentrations moyennes de la première et de la seconde campagne

Moyennes et maxima en PM10 au cours de l'étude

- Interprétation des concentrations moyennes sur l'étude

Avec une moyenne de $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$, les teneurs moyennes en poussières fines au cours de cette étude ont été plus élevées sur le site du Conseil Général que sur les deux autres sites.

Malgré les quelques jours de conditions météorologiques très défavorables lors de la campagne hivernale, les conditions sur l'ensemble de l'étude ont été assez représentatives de l'année. Ceci est confirmé par les stations fixes de surveillance *La Tour* et « Ste-Savine », dont les moyennes annuelles 2007 respectives sont $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pour $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant cette étude.

- Interprétation des valeurs horaires maximales

C'est également sur le site du Conseil Général que sont enregistrés les moyennes sur 24 heures les plus élevées, avec $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contre $114 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mesuré au niveau de la station *La Tour*.

Au cours de cette étude, les valeurs en poussières enregistrées à la station *La Tour* n'ont pas été représentatives des valeurs journalières maximales en poussières fines auxquelles a été exposée la population dans le « bouchon de champagne » à Troyes.

➤ Comparaison aux seuils d'évaluation

Le tableau ci-dessous présente les seuils d'évaluation pour les poussières fines définis par la directive 1999/30/CE du 22 avril 1999.

	Valeur <u>journalière</u> pour la protection de la santé humaine	Valeur <u>annuelle</u> pour la protection de la santé humaine
Seuil d'évaluation supérieur	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 7 fois par année civile	$14 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Seuil d'évaluation inférieur	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 7 fois par année civile	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Seuils d'évaluation pour les PM10

- Valeur annuelle

Le tableau ci-dessous reprend les moyennes enregistrées sur les trois sites durant l'étude, ainsi que les moyennes de l'année 2007 pour les deux stations fixes.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne sur l'étude	Moyenne sur 2007
Conseil Général	29	/
<i>La Tour</i>	25	26
Ste Savine	27	25

Moyennes en PM10 durant l'étude et sur 2007

La comparaison des teneurs moyennes sur 2007 et durant l'étude sur les deux stations fixes que sont *La Tour* et « Ste Savine » confirme la représentativité de l'étude pour l'année.

Avec 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, la teneur moyenne en poussières fines est supérieure au seuil d'évaluation maximal sur le site du Conseil Général, de même que sur les sites des stations fixes *La Tour* et *Sainte-Savine*.

- Valeur journalière

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de dépassements journaliers qui se sont produits pour les seuils 20 et 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ définis par la directive européenne pour les seuils d'évaluation (cf tableau page précédente), ainsi que le nombre de dépassements observés en 2007 pour ces mêmes seuils au niveau des deux stations fixes.

Valeur <u>journalière</u> pour la protection de la santé humaine		
	Nombre de dépassements horaires du 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durant l'étude	Nombre de dépassements horaires du 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'année 2007
Conseil Général	36	/
<i>La Tour</i>	31	221
Ste Savine	35	214

Nombre de dépassements horaires du 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valeur <u>journalière</u> pour la protection de la santé humaine		
	Nombre de dépassements horaires du 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durant l'étude	Nombre de dépassements horaires du 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'année 2007
Conseil Général	19	/
<i>La Tour</i>	15	96
Ste Savine	17	97

Nombre de dépassements horaires du 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Avec 19 dépassements journaliers du seuil des 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au cours de l'étude, le seuil d'évaluation maximal est dépassé sur le site du Conseil Général en ce qui concerne la valeur horaire, de même que sur les sites *La Tour* et « Ste-Savine ».

➤ Comparaison à la réglementation

Le tableau suivant confronte les résultats obtenus sur le site du Conseil Général à la réglementation en vigueur pour l'année 2007 (Décret n°2002-213 du 15 février 2002 et Circulaire du 12 octobre 2007 relative à l'information du public sur les particules en suspension dans l'air ambiant. Les moyennes sur 24h sont calculées à partir des données arrêtées à 8h et à 14h).

PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne*		Moyenne maximale sur 24h	
Conseil Général	29		130 le 23/12 à 14h	
Réglementation	Valeurs annuelles		Valeur moyenne sur 24h	
	Objectif de qualité 30	Valeur limite 40	Seuil d'information et de recommandation** 80	Seuil d'alerte** 125

* Moyenne des concentrations moyennes de la première et de la seconde campagne

** Seuil atteint lorsque deux sites de mesures du département dépassent la valeur considérée.

Réglementation pour les PM10 (Décret n°2002-213 du 15 février 2002 et Circulaire du 12 octobre 2007 relative à l'information du public sur les particules en suspension dans l'air ambiant)

La moyenne annuelle estimée en poussières fines sur le site du Conseil Général est proche de l'objectif de qualité mais reste en deçà de la valeur limite.

Concernant les valeurs sur 24 heures, **le Seuil d'Information et de Recommandation (SIR) et le Seuil d'Alerte (SA) ont été dépassés sur le site du Conseil Général de l'Aube**, alors que seul le SIR a été dépassé sur les stations fixes *La Tour* et *Sainte-Savine*.

➤ Synthèse concernant les poussières fines (PM10)

Les résultats en PM10 au niveau du site du Conseil Général au cours de cette étude 2007 ont permis de mettre en évidence :

- Une moyenne en PM10 plus élevée sur le site du Conseil Général qu'au niveau de la station fixe *La Tour*,
- Des valeurs horaires maximales également plus élevées sur le site du Conseil Général,
- Des niveaux de PM10 supérieurs au seuil d'évaluation maximal sur le site du Conseil Général de même qu'au niveau de la station fixe *La Tour*, avec donc une gestion de la qualité de l'air qui serait similaire sur les deux sites. Attention cependant, la directive précise qu'un dépassement de seuil est déterminé sur la base de plusieurs années de mesures, ou au moyen d'une combinaison de mesures, d'inventaires ou de modélisation.
- Une réglementation respectée sur le site du Conseil Général sur la moyenne annuelle, mais des dépassements des valeurs réglementaires sur 24 heures.

Ces résultats en poussières fines vont dans le même sens que ceux obtenus pour le dioxyde d'azote, avec la mise en évidence que des valeurs journalières maximales plus élevées que celles mesurées sur le site *La Tour* sont observées dans le « bouchon de champagne ».

Ainsi des dépassements de seuils réglementaires en poussières fines pourraient ne pas être observés du fait de l'emplacement actuel de la station de mesures dans le « bouchon de champagne ».

II.3. Dioxyde de soufre – SO₂

Les teneurs en dioxyde de soufre observées durant cette campagne de mesures ont été du même ordre de grandeur que celles enregistrées habituellement par les différents capteurs champardennais, c'est-à-dire très basses.

Les niveaux observés sont restés inférieurs au seuil d'évaluation minimal sur les deux sites.

Les teneurs observées en dioxyde de soufre sont restées bien en deçà des seuils réglementaires (tableau ci-dessous), aucune différence significative n'a été mise en évidence entre le site du Conseil Général et la station fixe *La Tour*.

SO ₂ en µg/m ³	Moyenne	Maximum horaire	
Conseil Général	1	10 le 22/12 à 20h	
<i>La Tour</i>	2	8 le 14/12 à 16h	
Réglementation	Valeurs annuelles	Valeurs horaires	
	Objectif de qualité 50	Seuil d'information et de recommandation 300	Seuil d'alerte 500

Réglementation pour le SO₂ (Décret n°2002-213 du 15 février)

II.4. Monoxyde de carbone – CO

Les niveaux de monoxyde de carbone sont restés également bas au cours de cette étude sur le site du Conseil Général de l'Aube.

Les niveaux observés sont restés inférieurs au seuil d'évaluation minimal.

Les teneurs mesurées en monoxyde de carbone sur le site du Conseil Général ont largement respecté la réglementation en vigueur (cf tableau ci-dessous).

CO en mg/m ³	Moyenne	Maximum journalier sur 8 heures glissantes
Conseil Général	0.36	0.44 le 29/11 à 19h
Réglementation	-	10

Réglementation pour le CO (Décret n°2002-213 du 15 février)

II.5. Benzène – C₆H₆

Les résultats des teneurs en benzène sur le site du Conseil Général montrent des niveaux inférieurs au seuil d'évaluation minimal et **une réglementation respectée** (cf tableau ci-dessous), avec une moyenne inférieure à l'objectif de qualité et a fortiori à la valeur limite.

Benzène en µg/m ³	Moyenne	
Conseil Général	1.7	
Réglementation	Valeurs annuelles	
	Objectif de qualité 2	Valeur limite 5

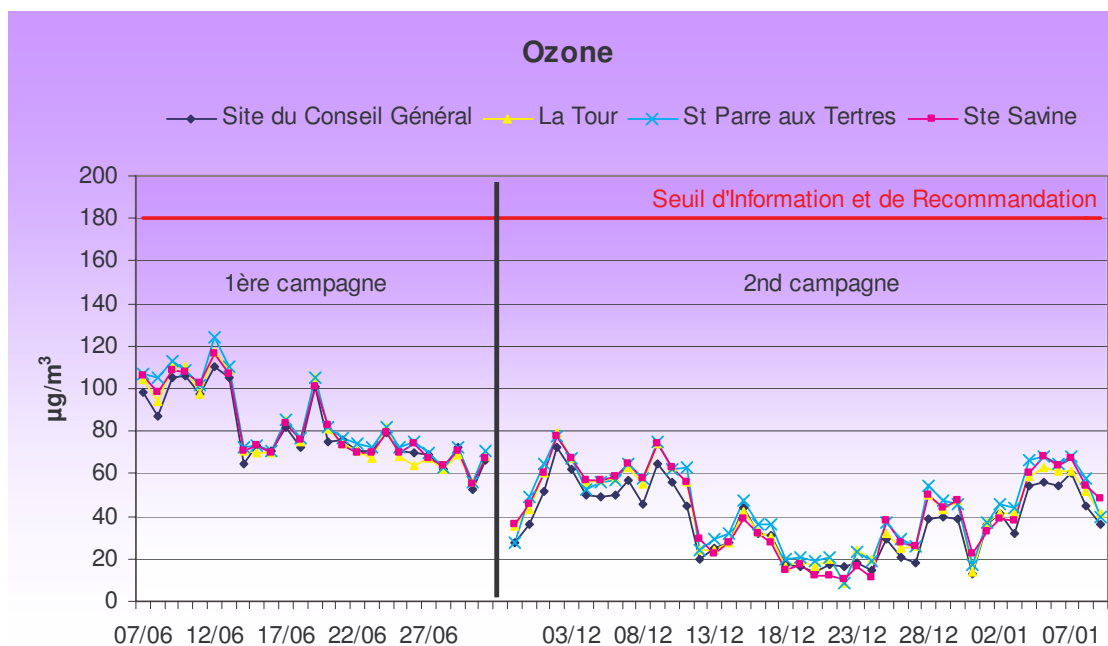
Réglementation pour le benzène (Décret n°2002-213 du 15 février

II.6. Ozone – O₃

➤ Comparaison aux autres sites

- Evolution des concentrations au cours de l'étude

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des teneurs maximales horaires par jour en ozone sur le site du Conseil Général de l'Aube, ainsi que sur les stations fixes *La Tour*, *Sainte Savine* et *Saint-Parres-aux-Tertres* durant les deux campagnes de mesures.



Maxima horaires journaliers en ozone

Le graphique met en évidence une évolution similaire d'un site à l'autre.

Les teneurs sont plus élevées durant la campagne estivale sur les quatre sites, fait habituel pour ce polluant dit secondaire, dont la formation à partir de précurseurs est favorisée par un rayonnement solaire important associé à des températures élevées.

- Comparaison des moyennes et maxima

Le tableau suivant permet une comparaison des moyennes et maxima entre site.

O₃ en µg/m³	Moyenne	Maximum horaire
Conseil Général	40	115 le 12/06 à 17h
<i>La Tour</i>	42	117 le 12/06 à 20h
Ste Savine	42	116 le 12/06 à 20h
St Parres aux Tertre	43	124 le 12/06 à 20h

Les moyennes et les maxima horaires en ozone sont restés proches d'un site à l'autre au cours de cette étude. Le site du Conseil Général n'apparaît pas comme plus exposé à l'ozone que *La Tour*.

➤ Comparaison à la réglementation

Le tableau suivant confronte les résultats obtenus à la réglementation en vigueur pour l'année 2007 (Décret n°2002-213 du 15 février 2002 et décret n°2003-1085 du 12 novembre 2003).

O₃ en µg/m³	Moyenne	Maximum horaire	
Conseil Général	40	115 le 12/06 à 17h	
Réglementation	-	Valeurs horaires	
		Seuil d'information et de recommandation 180	Seuil d'alerte 1 ^{er} Seuil : 240 2 nd Seuil : 300 3 ^{ème} Seuil : 360

Réglementation pour l'O₃ (Décret n°2002-213 du 15 février 2002 et décret n°2003-1085 du 12 novembre 2003)

Au cours de cette étude, les teneurs en ozone sont restées inférieures aux valeurs réglementaires sur le site du Conseil Général de l'Aube.

CONCLUSION

Les moyens mobiles de surveillance de la qualité de l'air ATMO Champagne-Ardenne ont été installés à Troyes, sur le site du Conseil Général de l'Aube, du 07 juin au 01 juillet 2007 puis du 29 novembre 2007 au 09 janvier 2008. Faisant suite à la campagne de mesures 2003 sur l'agglomération troyenne, cette étude 2007 avait un double objectif :

- Confirmer les valeurs plus élevées enregistrées en dioxyde d'azote en 2003 dans la partie Sud-ouest du « bouchon de champagne » et le dépassement du seuil d'évaluation minimal,
- Etudier la représentativité de la station fixe *La Tour*, située dans la partie Nord du « bouchon de champagne ».

Cette étude a permis de mettre en évidence une sous-estimation par le site de mesures *La Tour* des valeurs horaires maximales en dioxyde d'azote et des teneurs moyennes et maximales en poussières fines auxquelles peut être exposée la population dans le « bouchon de champagne ».

Les résultats en dioxyde d'azote enregistrés sur le site du Conseil Général sont tout de même restés en deçà des valeurs réglementaires, et même inférieurs au seuil d'évaluation minimal contrairement aux résultats de l'étude réalisée en 2003. Parmi les explication possibles, la très légère baisse des teneurs en dioxyde d'azote sur l'agglomération troyenne depuis 2003, ou encore des modifications de circulation dues aux travaux importants en centre-ville de Troyes au cours de l'étude.

Concernant les poussières fines, si la concentration moyenne reste inférieure à la valeur limite, des dépassements des valeurs horaires réglementaires ont été observés sur le site du Conseil Général. Des dépassements se sont également produits sur le site de la station *La Tour*, mais de moindre ampleur. Le seuil d'évaluation maximal est dépassé quant à lui sur les deux sites, ce qui signifie que la gestion de la qualité de l'air pour ce polluant serait identique sur les deux sites.

Quant aux autres polluants suivis, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, benzène, ozone, les mesures ont soit été très proches de celles observées à la station *La Tour*, soit équivalentes à celles habituellement enregistrées dans la région et dans tous les cas inférieures aux valeurs réglementaires.

Suite aux conclusions de cette étude et de celle réalisée en 2003, de nouvelles campagnes de mesures sont souhaitables dans le « bouchon de champagne », plus précisément dans la partie Sud-ouest du bouchon, afin de confirmer que la station fixe *La Tour* n'est pas le lieu correspondant aux plus hauts niveaux de pollution de fond auxquels est exposée la population.