

Recherche d'un nouveau site périurbain de surveillance de la qualité de l'air au nord-est de l'agglomération nantaise



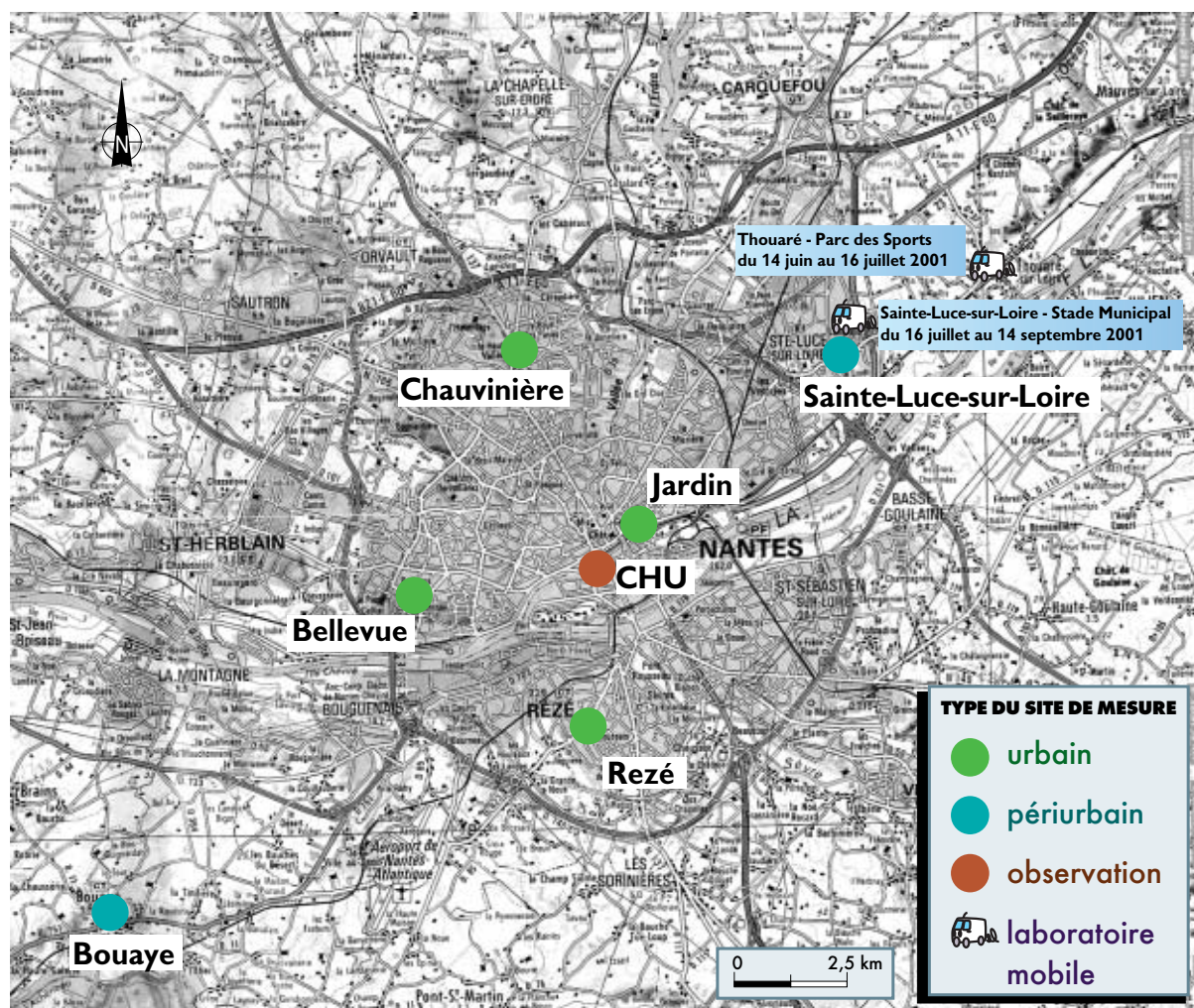
octobre 2003

Résumé

Contexte - Objectif

Pour tenir compte des normes nationales d'implantation des sites de surveillance, Air Pays de la Loire doit procéder au déplacement de la station périurbaine de mesure installée actuellement dans des locaux municipaux avenue Jean Moulin, à Sainte-Luce-sur-Loire (nord-est de l'agglomération de Nantes).

Suite à une première étude réalisée en 1999, il a été établi que cette station pourrait être installée en un autre lieu à Sainte-Luce-sur-Loire ou à Thouaré-sur-Loire. Afin de valider l'emplacement futur de cette station, Air Pays de la Loire a installé son laboratoire mobile du 14 juin au 16 juillet 2001 au Parc des Sports de Thouaré-sur-Loire et sur le stade municipal de Sainte-Luce-sur-Loire du 16 juillet au 14 septembre 2001 (cf. carte). Cette campagne a permis de mesurer les concentrations atmosphériques des principaux polluants atmosphériques photochimiques (oxydes d'azote et ozone) pendant l'été, période la plus favorable à la formation d'ozone.



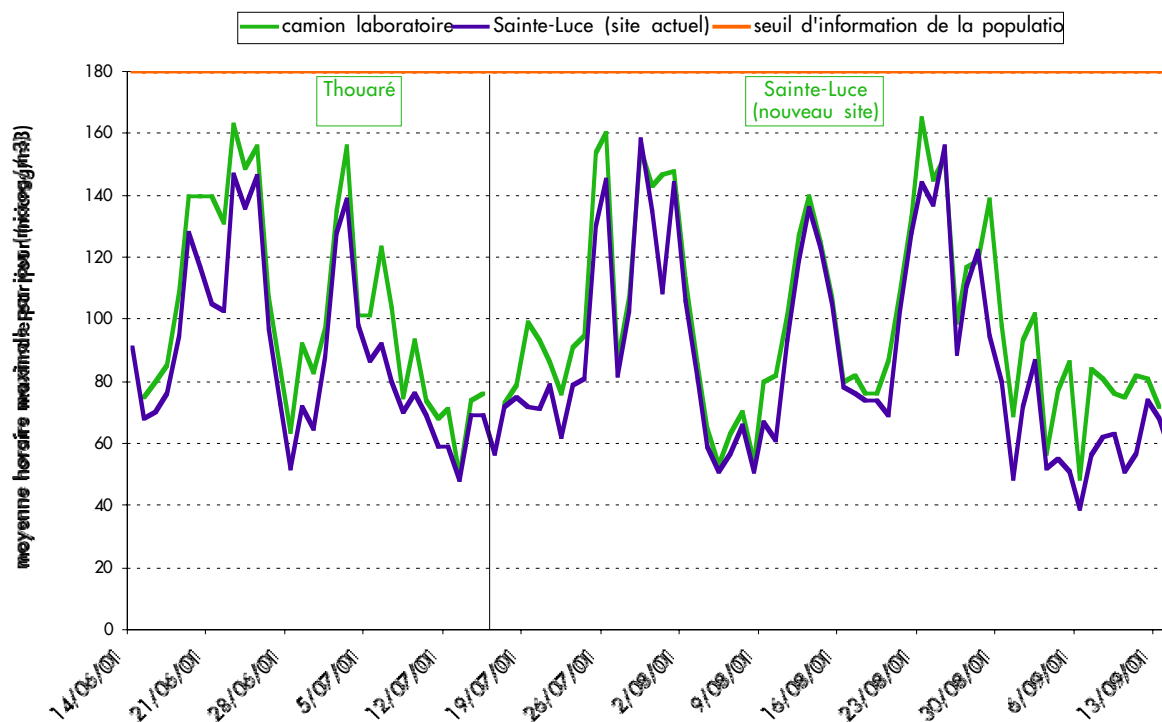
localisation des sites de mesure d'ozone et du laboratoire mobile dans l'agglomération nantaise

Résultats

Les résultats de cette campagne appellent les commentaires suivants :

Conformément à ce qui est habituellement constaté dans la région, les niveaux d'ozone enregistrés de mi-juin à mi-septembre 2001 ont été modérés à assez forts à Thouaré et Ste-Luce. Ils ont dépassé les objectifs de qualité $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une journée et $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur huit heures. Aucun dépassement du seuil d'information de la population ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur une heure) n'a été détecté, le maximum horaire atteignant $165 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le site de Thouaré a enregistré des niveaux d'ozone supérieurs à ceux de Ste-Luce, notamment pour les jours où les concentrations d'ozone les plus élevées ont été mesurées (cf. graphique).



Niveaux horaires maxima journaliers d'ozone à Thouaré et Ste-Luce

Pour le dioxyde d'azote, les niveaux de pollution enregistrés se sont révélés faibles à Ste-Luce et Thouaré. Les concentrations moyennes de dioxyde d'azote ont été 2 fois moins élevées à Thouaré que sur le site actuel de Ste-Luce. Aucun risque de dépassement des seuils de qualité de l'air n'a été mis en évidence pour le dioxyde d'azote.

Conclusions - Perspectives

Au vu des résultats de pollution enregistrés pendant cette campagne, une restructuration du réseau de surveillance de la qualité de l'air dans le nord-est de l'agglomération nantaise peut être proposée.

Le site périurbain de mesure, actuellement localisé avenue Jean Moulin à Ste-Luce-sur-Loire, est influencé par les émissions du trafic automobile. Il enregistre donc des concentrations d'ozone plus faibles que les autres sites testés pendant la campagne : le stade municipal de Ste-Luce et le Parc des sports de Thouaré-sur-Loire. Il faudra donc déplacer le site localisé sur l'avenue Jean Moulin, pour l'éloigner des voies de circulation.

Entre les deux sites testés, le site de Thouaré devra être privilégié. En effet, il est plus éloigné du centre de l'agglomération, est moins soumis à l'influence du trafic automobile et enregistre des concentrations d'ozone légèrement plus élevées que le site du Stade Municipal de Ste-Luce.

La suppression de la station de surveillance de Ste-Luce ne signifie pas l'absence de surveillance sur cette commune. En effet, le futur site de mesure servira de sentinelle pour l'ensemble du nord-est de Nantes, et notamment pour Ste-Luce.

Sommaire

1. Contexte - Objectif	5
2. Dispositif de mesure	6
2.1. Préambule : Formation de l'ozone	6
2.2. Objectif et critères d'implantation des sites périurbains	6
2.2.1. Objectif des sites périurbains	6
2.2.2. Critères d'environnement	6
2.2.3. Critères d'implantation	7
2.3. Application à l'agglomération nantaise	7
2.4. Localisation des sites de mesure et polluants mesurés	8
3. Résultats	9
3.1. Les conditions météorologiques	9
3.1.1. La température de l'air	9
3.1.2. Les vitesses et direction du vent	10
3.2. L'ozone	11
3.2.1. Une pollution modérée à assez forte par l'ozone	11
3.2.2. L'objectif de qualité 65 µg/m ³ dépassé pendant 1 jour sur 2 à Thouaré	12
3.2.3. Bonne corrélation entre le site actuel et les 2 sites testés	14
3.2.4. Des roses de pollution homogènes	15
3.3. Les oxydes d'azote	16
3.3.1. Des concentrations faibles de dioxyde d'azote	16
3.3.2. Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires pour le dioxyde d'azote	16
3.3.3. Des rapports NO/NO ₂ faibles	17
4. Conclusions - Perspectives	18

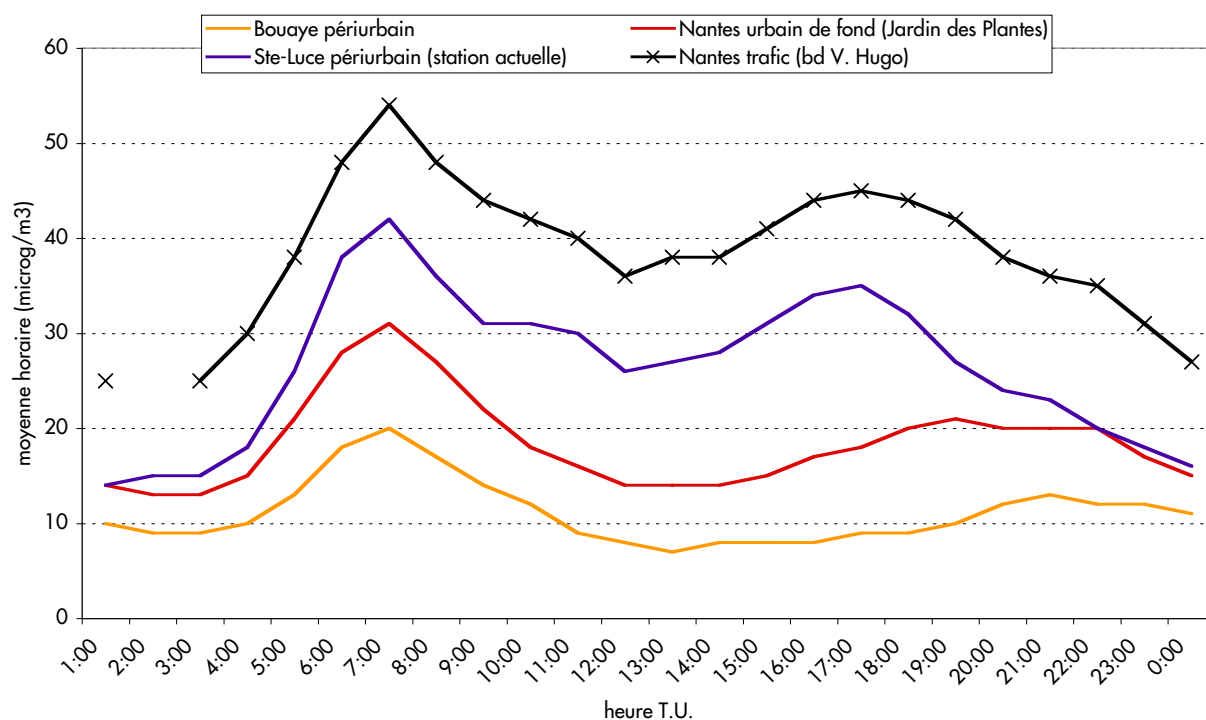
Météorologie
Analyse des données, interprétation
Cartographie
Photographies

A. TRICOIRE - C. BARON
Ch. BELLANGER
B. POUSSIN
A. TRICOIRE

1. Contexte - Objectif

Depuis 1995, Air Pays de la Loire a entrepris le redéploiement de son réseau de surveillance de la qualité de l'air dans l'agglomération de Nantes. Le réseau de mesure de l'ozone, constitué d'un unique site en 1994 est passé à 7 sites fin 2000. Pour tenir compte des normes nationales d'implantation des sites de surveillance, Air Pays de la Loire doit procéder au déplacement de la station de mesure installée actuellement dans des locaux municipaux de l'avenue Jean Moulin, à Sainte-Luce-sur-Loire.

En effet, la station actuelle de Ste-Luce est trop influencée par les émissions polluantes du trafic automobile proche (rue Jean Moulin). Le graphique suivant montre des profils de pollution par le dioxyde d'azote (polluant principalement d'origine automobile) sur différentes stations de surveillance de l'agglomération nantaise. Nous voyons que la station de Ste-Luce a un comportement plus proche de celui d'un site de surveillance de la pollution automobile (bd. V. Hugo) que d'un site périurbain (Bouaye).



graphique 1 : Profils moyens journaliers de dioxyde d'azote en 2001

Suite à une première étude réalisée en 1999, il a été établi que cette station périurbaine pourrait être installée à Sainte-Luce-sur-Loire (en un autre lieu) ou à Thouaré-sur-Loire. Afin de valider l'emplacement futur de cette station, Air Pays de la Loire a installé son laboratoire mobile du 14 juin au 16 juillet 2001 au Parc des Sports de Thouaré-sur-Loire et sur le stade municipal de Sainte-Luce-sur-Loire du 16 juillet au 14 septembre 2001. Ces deux campagnes ont permis de mesurer les concentrations atmosphériques des principaux polluants atmosphériques photochimiques (oxydes d'azote et ozone) pendant l'été, période la plus favorable à la formation d'ozone.

Ce document expose le dispositif mis en place puis présente les résultats obtenus sur les deux sites et les conclusions qui en découlent.

2. Dispositif de mesure

2.1. Préambule : Formation de l'ozone

Issu du mot grec ozein "exhaler une odeur", le nom "ozone" désigne un gaz d'odeur caractéristique, composé de trois atomes d'oxygène. Gaz instable, l'ozone se dissocie lentement à température ambiante. L'oxygène atomique O alors produit est un oxydant très puissant, notamment des matières organiques.

Au niveau du sol, l'ozone se forme par réactions chimiques entre des gaz précurseurs d'origine automobile et/ou industrielle (oxydes d'azote NOx, composés organiques volatils COV, monoxyde de carbone CO). Les réactions de production d'ozone nécessitent la présence de rayons solaires ultraviolets : c'est pourquoi l'ozone est essentiellement présent durant l'été en période particulièrement chaude et ensoleillée. L'ozone est un polluant indicateur des épisodes de pollution photochimique.

2.2. Objectif et critères d'implantation des sites périurbains

2.2.1. Objectif des sites périurbains

Les sites périurbains ont pour objectif le suivi du niveau d'exposition moyen de la population à des maxima de pollution photochimique (ozone et ses précurseurs et éventuellement les polluants primaires) à la périphérie du centre urbain.

2.2.2. Critères d'environnement

Les sites périurbains doivent répondre à 3 critères d'environnement (Cf. document « Recommandation du groupe de travail Caractérisation des sites » publié par l'ADEME le 21/12/1998) :

1 – Appartenance à l'aire urbaine (cf. définition de l'INSEE)

Le site périurbain doit se situer en priorité dans un tissu urbanisé appartenant à l'aire urbaine :

- soit dans une commune urbaine de la couronne périurbaine,
- soit dans une commune urbaine de type banlieue du pôle urbain.

2 – Densité de population représentative

Le site doit être localisé dans un lieu représentatif de la densité maximale de population de la zone surveillée.

3 – Influence des sources de pollution

Les sources de pollution doivent être plutôt de type surfacique et multi-émetteurs (pas d'influence immédiate du trafic...). Les émetteurs peuvent être soit dans la commune, soit à l'extérieur de celle-ci.

Le rapport R défini ci-dessous doit être inférieur à 1,5.

$$R = \frac{[NO]}{[NO_2]}$$

avec : [NO₂] = concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote (exprimée en ppb)

[NO] = concentration moyenne annuelle en monoxyde d'azote (exprimée en ppb)

Le site périurbain doit être situé dans une zone où les conditions favorables à un épisode photochimique sont remplies et représentatives du risque individuel d'exposition des populations à des valeurs supérieures aux seuils de protection.

2.2.3. Critères d'implantation

Des critères d'implantation doivent être respectés (Cf. document « Recommandation du groupe de travail Caractérisation des sites » publié par l'ADEME le 21/12/1998) :

1 – Distance aux voies de circulation

La distance minimale du site à la voie est fonction de l'intensité du trafic :

Trafic moyen journalier annuel (véhicules/jour)	Distance minimale (m)
< 1 000	-
1 000 – 3 000	10
3 000 – 6 000	20
6 000 – 15 000	30
15 000 – 40 000	40
40 000 – 70 000	100
> 70 000	200

tableau 1 : distance minimale des sites périurbains par rapport aux voies de circulation

2 – Hauteur de prélèvement

La hauteur de prélèvement au sol recommandée doit être comprise entre 2 et 15 m.

3 – Dégagement

Une distance minimale de 1 m de toute structure porteuse est obligatoire avec un dégagement libre de tout obstacle d'au moins 180° pour un mur et de 270° sur un toit.

2.3. Application à l'agglomération nantaise

Selon les recommandations nationales (Cf. document « Réflexions du groupe de travail Caractérisation des sites » publié par l'ADEME le 21/12/1998), l'agglomération nantaise, peuplée de plus de 500 000 habitants, doit comporter au minimum 3 sites de surveillance de la pollution atmosphérique en zone périurbaine. Le 1^{er} site périurbain a été installé dans le secteur est/nord-est, à Sainte-Luce-sur-Loire en 1995. C'est ce site qui doit être remplacé. Un 2^e site a été installé en 1998 à Bouaye au sud-ouest de Nantes. Un 3^e site devrait être localisé prochainement au sud-est de l'agglomération.

Dans le secteur est/nord-est de l'agglomération de Nantes, 4 communes répondent aux critères de localisation d'un site périurbain :

Commune	Population sans double comptes (INSEE 99)	Distance au centre de Nantes (km)	Concentration moyenne d'ozone pendant l'été 1999 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) *
Le Loroux-Bottereau	4 900	15,5	-
Sainte-Luce-sur-Loire	11 300	6,5	67
Saint-Julien-de-Concelles	6 300	13	69
Thouaré-sur-Loire	6 700	10	70

tableau 2 : communes potentielles d'accueil d'un site périurbain de mesure de la pollution de l'air au nord-est de l'agglomération nantaise

Les communes de Saint-Julien-de-Concelles et du Loroux-Bottereau ont été écartées parce que situées plus au sud et donc plus proches du 3^e site périurbain prévu au sud-est de l'agglomération.

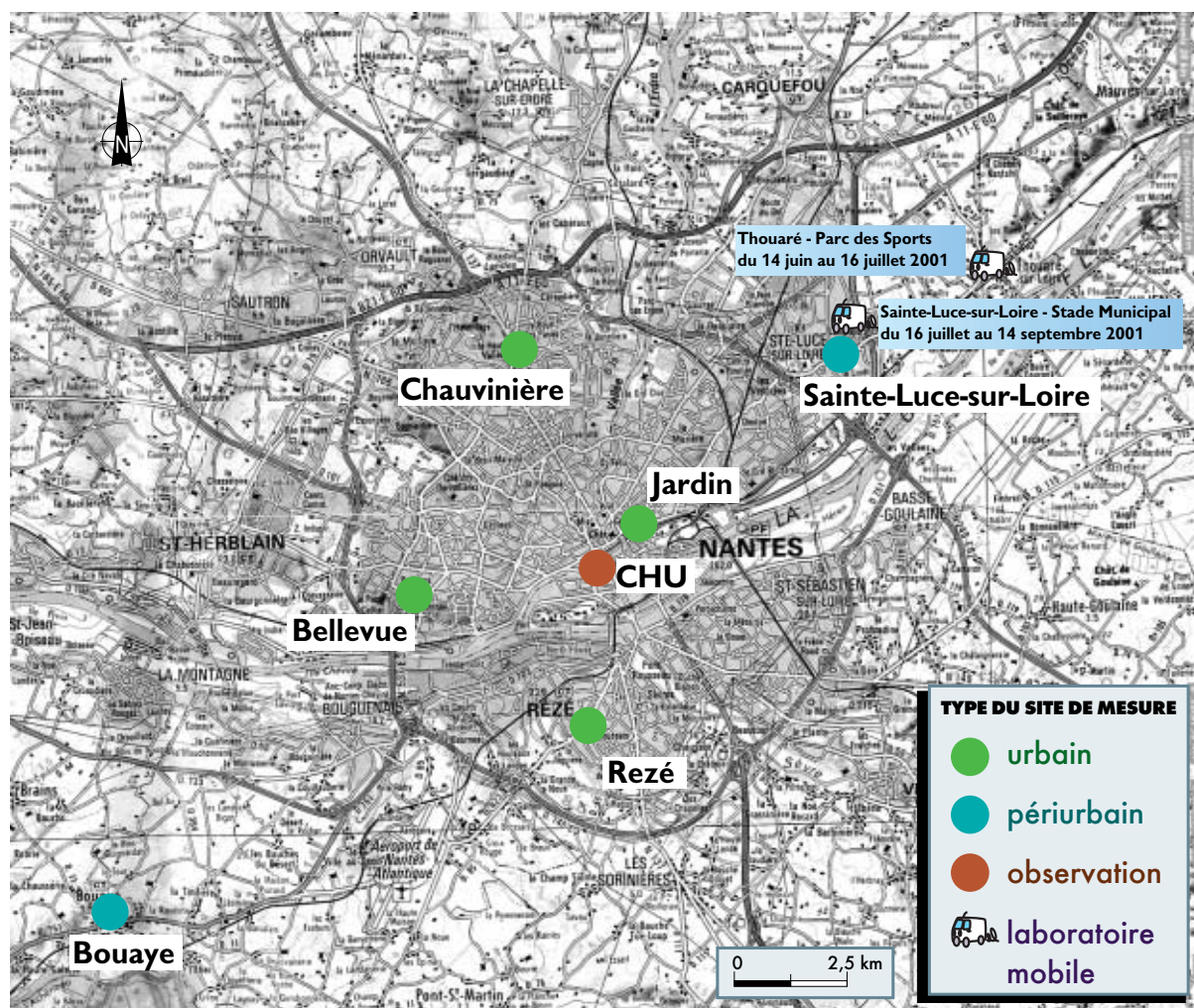
• étude menée par Air Pays de la Loire à l'aide de tubes à diffusion passive

2.4. Localisation des sites de mesure et polluants mesurés

Le laboratoire mobile d'Air Pays de la Loire a été installé pendant 1 mois à Thouaré-sur-Loire puis pendant 2 mois à Sainte-Luce-sur-Loire pendant l'été 2001 (cf. carte).

Commune	Lieu d'implantation du camion	Dates
Thouaré-sur-Loire	Parc des Sports – Avenue du Parc des Sports	14/06 – 16/07/2001
Sainte-Luce-sur-Loire	Stade municipal – Allée des Campanules	16/07 – 14/09/2001

tableau 3 : localisation du laboratoire mobile



carte 1 : localisation des sites de mesure d'ozone et du laboratoire mobile dans l'agglomération nantaise

Le laboratoire mobile a permis de suivre chaque quart d'heure les concentrations des principaux polluants atmosphériques impliqués dans les phénomènes de pollution photochimique : ozone, monoxyde et dioxyde d'azote.

3. Résultats

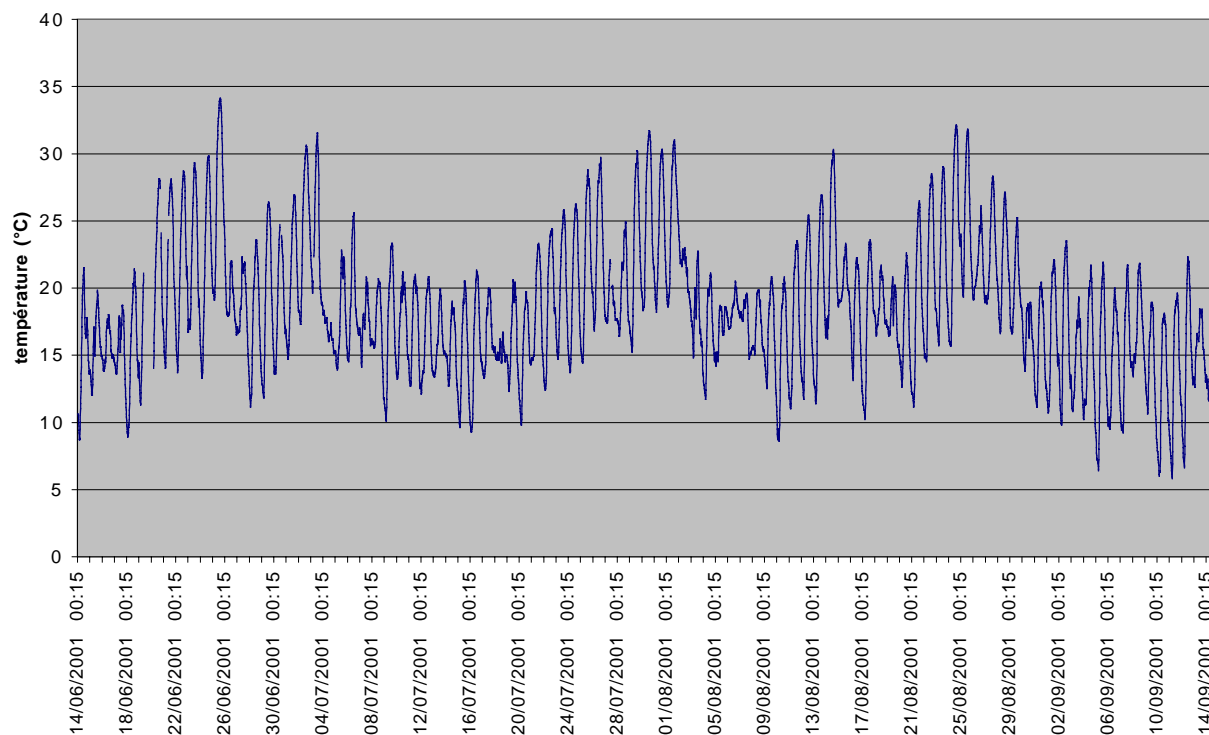
Les résultats des mesures sont représentés par l'évolution temporelle des concentrations moyennes horaires maximales jour par jour. Pour l'ozone, les concentrations moyennes journalières ont également été représentées. Ces concentrations sont systématiquement comparées à celles mesurées sur le site actuel de Sainte-Luce-sur-Loire. La représentation utilisée permet également de situer les concentrations mesurées par rapport aux valeurs réglementaires.

Une étude de corrélation/régression entre les concentrations d'ozone enregistrées par le camion laboratoire et celles enregistrées sur le site actuel de Sainte-Luce-sur-Loire a également été menée.

3.1. Les conditions météorologiques

3.1.1. La température de l'air

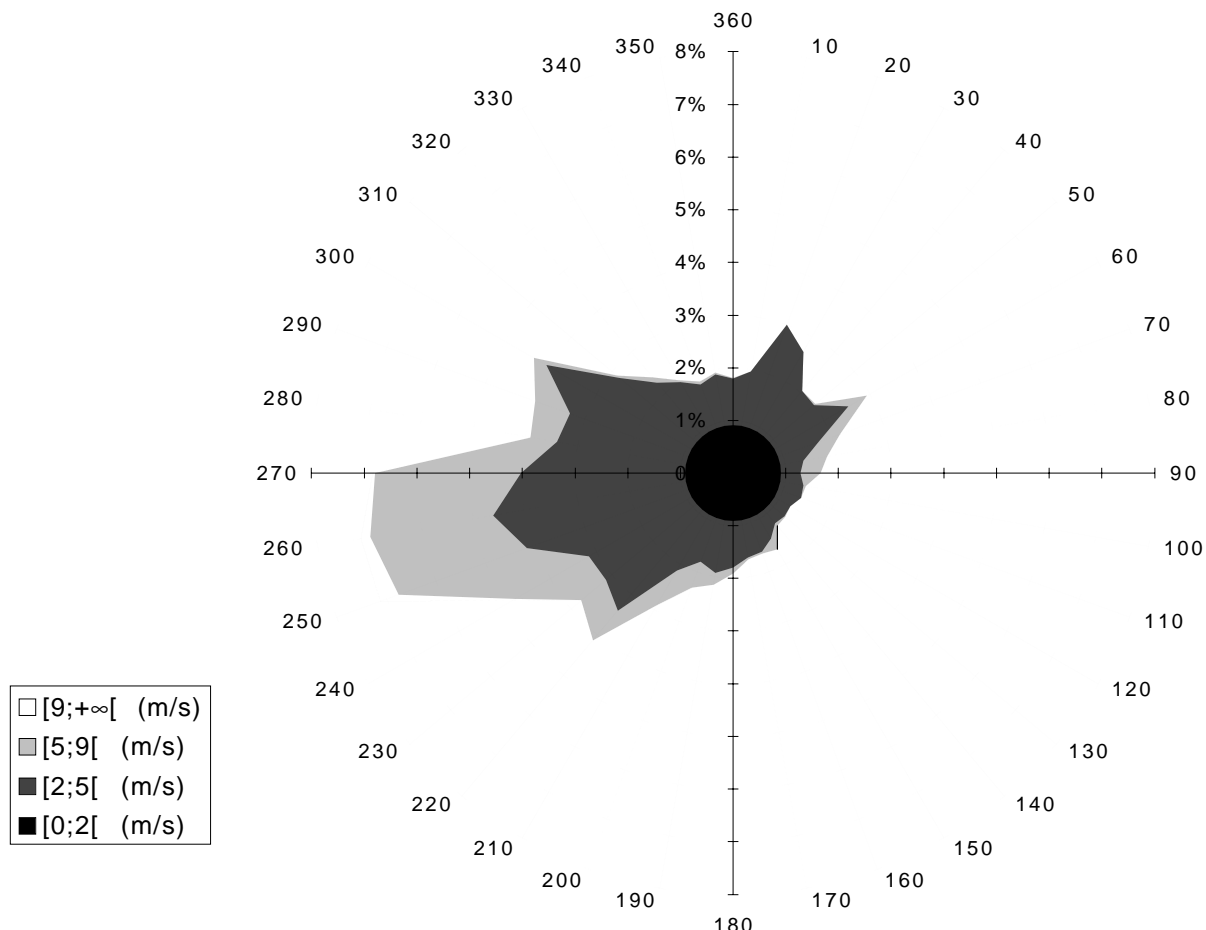
Avec une température moyenne de 18,5°C, la campagne de mesure a été caractérisée par un temps chaud, conforme aux normales saisonnières. Plusieurs périodes ont connu des températures très élevées, supérieures à 30°C : 25 juin, 2 et 3 juillet, du 29 juillet au 1^{er} août, 14 août et 24 et 25 août (cf. graphique).



graphique 2 : température de l'air pendant la campagne de mesure (14/06 - 14/09/2001)
(source : Météo-France)

3.1.2. Les vitesses et direction du vent

La rose des vents (diagramme indiquant la direction, la fréquence et la vitesse des vents) pour la période de mesure est donnée dans le graphique ci-dessous. Elle permet notamment d'apprécier la stabilité de la direction des vents.



graphique 3 : rose des vents pendant la campagne de mesure (14/06 - 14/09/2001)
(source : Météo-France)

Cette rose des vents indique une prédominance des vents d'ouest sud-ouest. À cette période de l'année, les vents d'est et nord-est sont habituellement plus fréquents.

Pendant la campagne de mesure, le laboratoire mobile localisé à Thouaré puis à Ste-Luce a donc été principalement placé sous l'influence de la pollution générée par l'agglomération nantaise.

3.2. L'ozone

3.2.1. Une pollution modérée à assez forte par l'ozone

Durant la campagne de mesure (juin à septembre 2001), la pollution par l'ozone a été le plus souvent modérée à assez forte (52 à 69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne par site) dans le nord-est de l'agglomération nantaise. Ces niveaux d'ozone sont conformes à ceux habituellement mesurés pendant l'été dans la région.

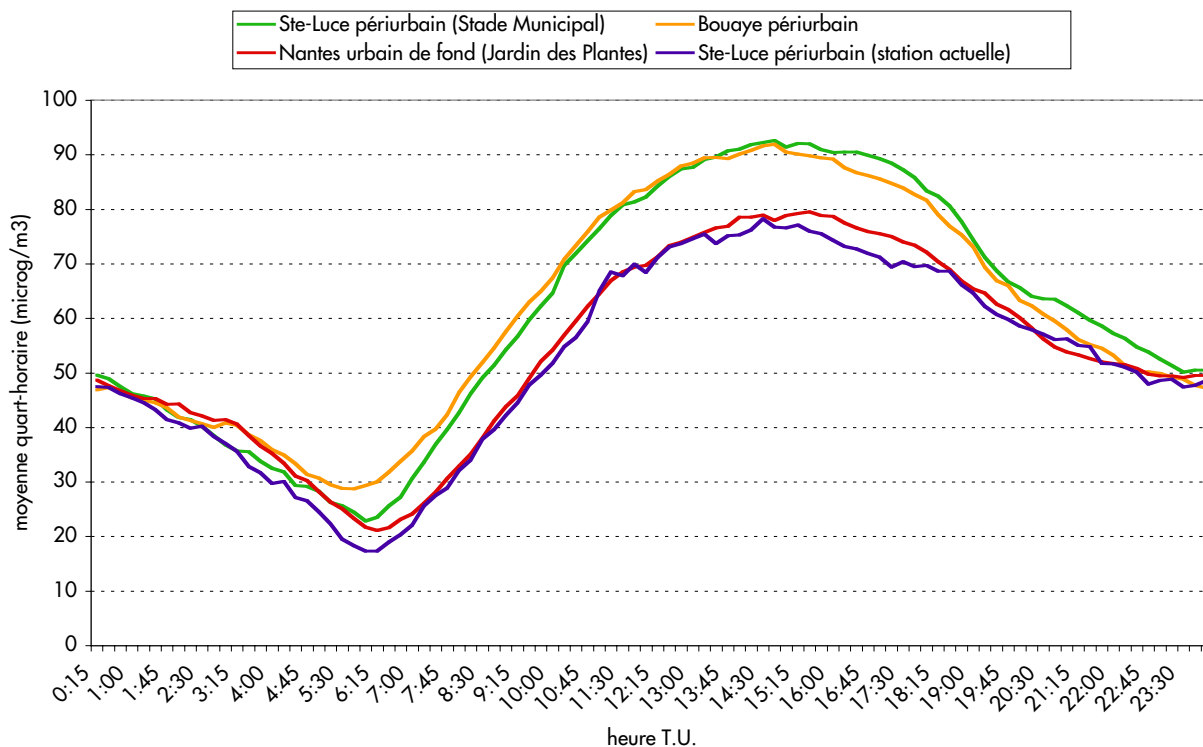
Des différences de concentrations d'ozone ont été observées entre les sites de mesure de Ste-Luce et Thouaré : Les concentrations moyennes d'ozone ont été plus élevées de 10 à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Thouaré qu'à Ste-Luce. Parmi les deux sites de Ste-Luce, celui du Stade Municipal a enregistré des concentrations moyennes plus élevées que le site actuel de l'avenue Jean Moulin : 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contre 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

(résultats exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Thouaré - Parc des Sports (14/06-16/07/01)	Ste-Luce-station actuelle (14/06-16/07/01)	Ste-Luce - Stade Municipal (16/07-14/09/01)	Ste-Luce-station actuelle (16/07-14/09/01)
Moyenne	69	58	61	52
Maximum des moyennes journalières	116	104	104	85
Maximum des moyennes horaires	163	147	165	158

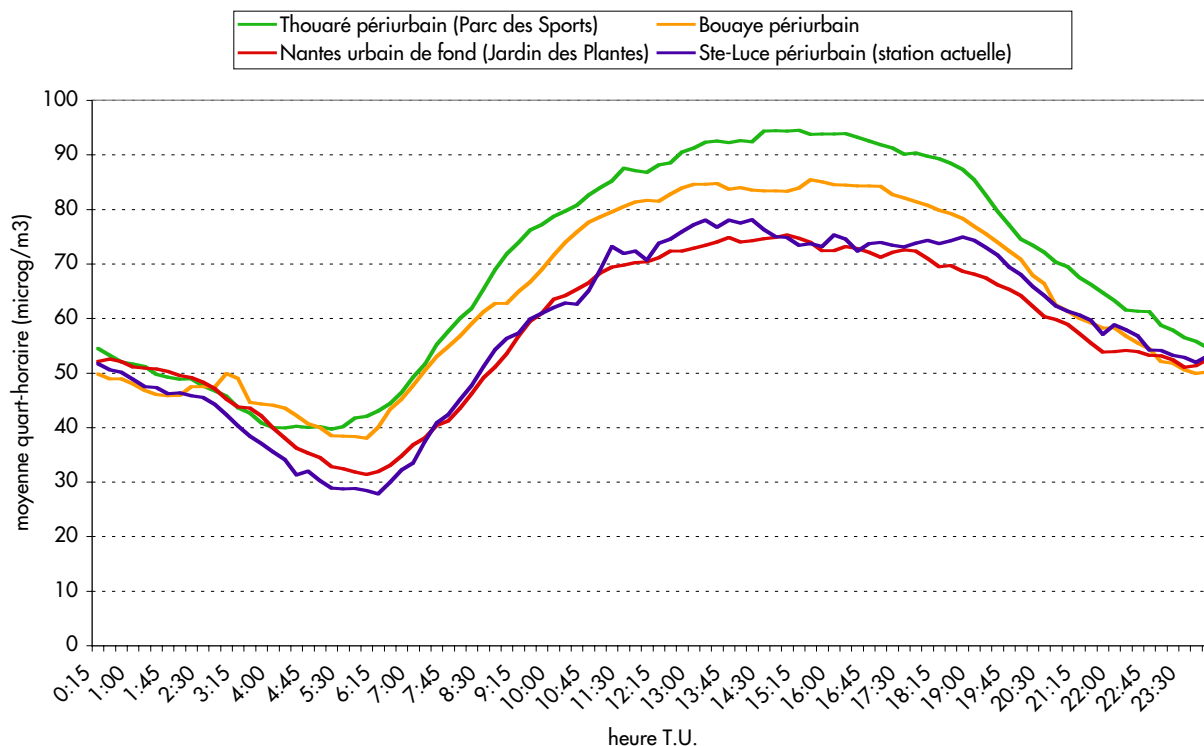
tableau 4 : indicateurs des concentrations d'ozone

Par comparaison au site du centre de Nantes (Jardin des Plantes), les niveaux enregistrés l'après-midi par le laboratoire mobile à Ste-Luce (stade municipal) et Thouaré sont plus élevés de 10 à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cf. graphiques suivants).

Par comparaison au site périurbain de Bouaye (périphérie sud-ouest de Nantes), le site de Thouaré a mesuré des niveaux d'ozone plus élevés d'environ 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Le site de Ste-Luce (stade municipal) a enregistré des niveaux d'ozone semblables à ceux de Bouaye.



graphique 4 : Profils moyens journaliers d'ozone à Ste-Luce et sur les sites de comparaison de l'agglomération



graphique 5 : Profils moyens journaliers d'ozone à Ste-Luce et sur les sites de comparaison de l'agglomération

3.2.2. L'objectif de qualité 65 µg/m³ dépassé pendant 1 jour sur 2 à Thouaré

Le tableau suivant présente les seuils réglementaires en vigueur pour l'ozone.

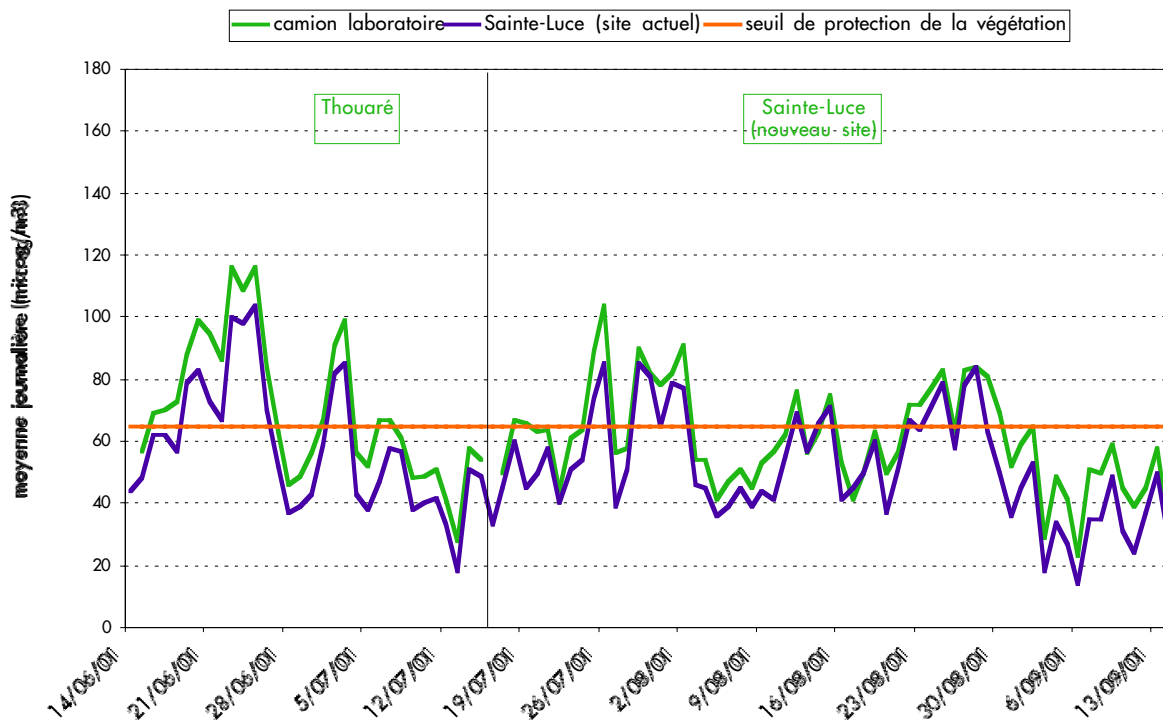
Ozone
Objectifs de qualité 200 µg/m ³ en moyenne horaire 110 µg/m ³ en moyenne 8-horaire 65 µg/m ³ en moyenne journalière
Seuils d'information et d'alerte information : 180 µg/m ³ en moyenne horaire alerte : 360 µg/m ³ en moyenne horaire

tableau 5 : seuils réglementaires pour l'ozone

Objectifs de qualité : Les objectifs de qualité 110 et 65 µg/m³ en vigueur pour l'ozone ont été dépassés. Le seuil de protection de la végétation fixé à 65 µg/m³ en moyenne journalière a été dépassé pendant 1 jour sur 2 à Thouaré et environ 1 jour sur 3 à Ste-Luce (cf. tableau et graphique). Le seuil de protection de la santé 110 µg/m³ a été dépassé pendant 29 jours au total pendant la campagne, 2 fois plus souvent à Thouaré qu'à Ste-Luce : 12% du temps à Thouaré contre 6% à Ste-Luce.

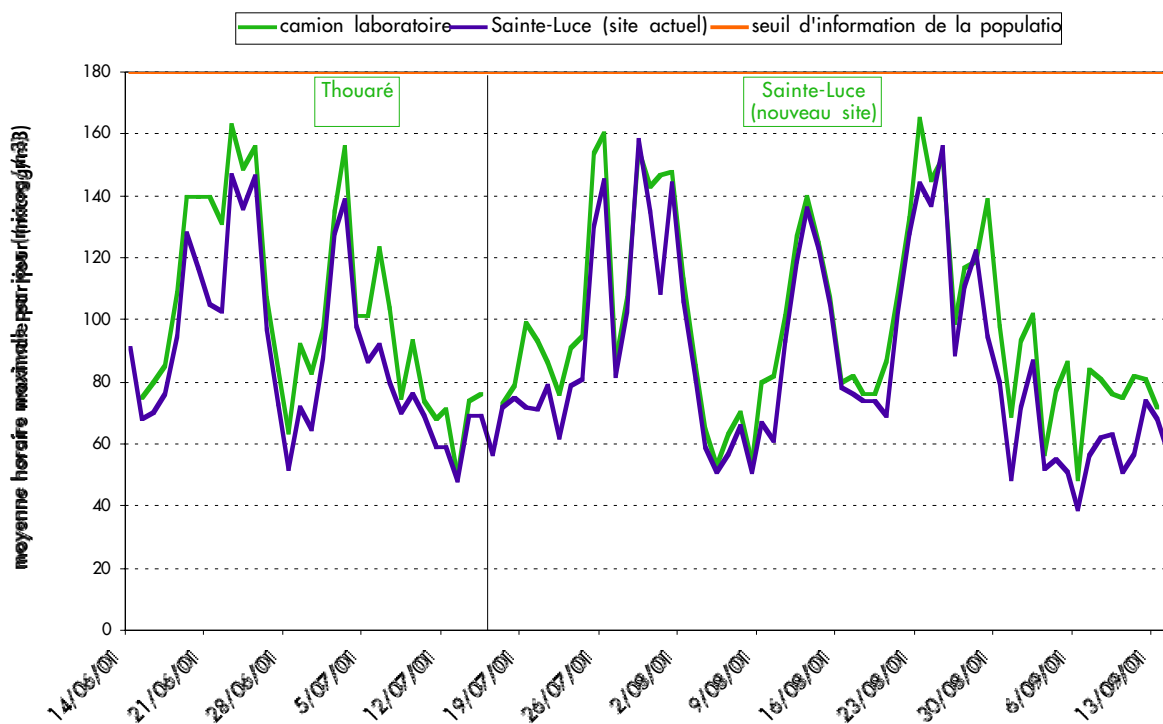
	Thouaré - Parc des Sports (14/06-16/07/01)	Ste-Luce-station actuelle (14/06-16/07/01)	Ste-Luce - Stade Municipal (16/07-14/09/01)	Ste-Luce-station actuelle (16/07-14/09/01)
nb de dépassement ^s du seuil 65 µg/m ³	16	10	20	15
% de temps avec dép. du seuil 65	52%	30%	33%	25%
nb de dépassement ^s du seuil 110 µg/m ³	89	45	99	60
% de temps avec dép. du seuil 110	12%	6%	7%	4%

tableau 6 : dépassements des objectifs de qualité



graphique 6 : Niveaux moyens journaliers d'ozone à Thouaré et Ste-Luce

Seuils d'information et d'alerte : Comme le montre le graphique ci-dessous, les seuils d'information et d'alerte ont été respectés pendant l'ensemble de la campagne de mesure. Le seuil d'information a été approché à 3 reprises les 23/06, 26/07 et 23/08/2001. La moyenne horaire maximale a atteint $165 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



graphique 7 : Niveaux horaires maxima journaliers d'ozone à Thouaré et Ste-Luce

3.2.3. Bonne corrélation entre le site actuel et les 2 sites testés

Une étude de corrélation/régression a été conduite entre les moyennes horaires d'ozone mesurées par le laboratoire mobile et celles mesurées sur le site actuel de Sainte-Luce-sur-Loire. Cette étude a été menée sur 3 échantillons de jours : un échantillon complet, un échantillon contenant seulement les 10 jours où la température maximale a dépassé 25°C et un échantillon contenant seulement les 8 jours où la moyenne horaire maximale d'ozone mesurée par le camion laboratoire a dépassé 150 µg/m³.

L'étude montre une très bonne corrélation entre les mesures d'ozone du site actuel de Sainte-Luce-sur-Loire et celles du laboratoire mobile, qu'il soit placé à Thouaré-sur-Loire ou à Sainte-Luce-sur-Loire (cf. tableau suivant). La corrélation est meilleure si sont considérés uniquement les jours où les niveaux d'ozone ont été les plus élevés (≥ 150 µg/m³).

Échantillon de jours	Thouaré / Ste-Luce station actuelle	Ste-Luce stade municipal / Ste-Luce station actuelle
Tous les jours	0,92	0,91
Seulement les jours où la concentration d'ozone a dépassé 150 µg/m ³	0,94	0,97
Seulement les jours où la température de l'air a dépassé 25°C	0,92	0,94

tableau 7 : Coefficients de corrélations

L'établissement d'une régression entre les concentrations d'ozone du camion laboratoire et celle du site actuel de Sainte-Luce-sur-Loire a été étudié pour les 3 mêmes échantillons. Une régression de type linéaire a été mise en évidence entre le site actuel de Sainte-Luce-sur-Loire et les 2 sites temporaires équipés du laboratoire mobile.

Échantillon de jours	Thouaré-sur-Loire (Parc des Sports)	Sainte-Luce-sur-Loire (Stade Municipal)
Tous les jours	$y = x + 7$ (33 jours)	$y = x + 8$ (61 jours)
Seulement les jours où la concentration d'ozone a dépassé 150 µg/m ³	$y = x + 15$ (3 jours)	$y = x + 4$ (5 jours)
Seulement les jours où la température de l'air a dépassé 25°C	$y = x + 16$ (3 jours)	$y = x + 4$ (7 jours)

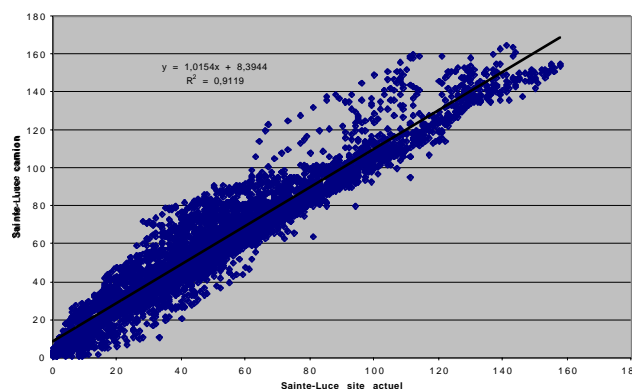
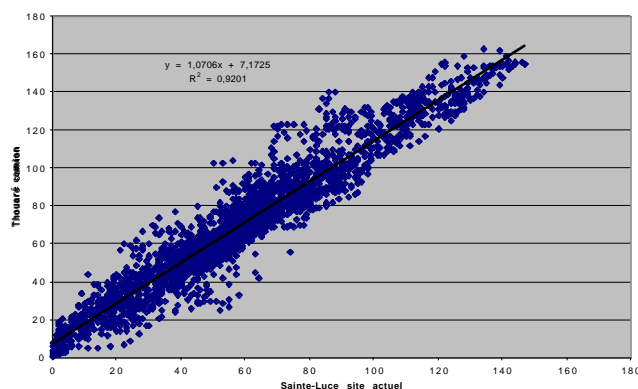
Légende :

Y = concentration d'ozone enregistrée par le laboratoire mobile (µg/m³)

X = concentration d'ozone enregistrée sur le site actuel de Sainte-Luce-sur-Loire (µg/m³)

tableau 8 : Droites de régression

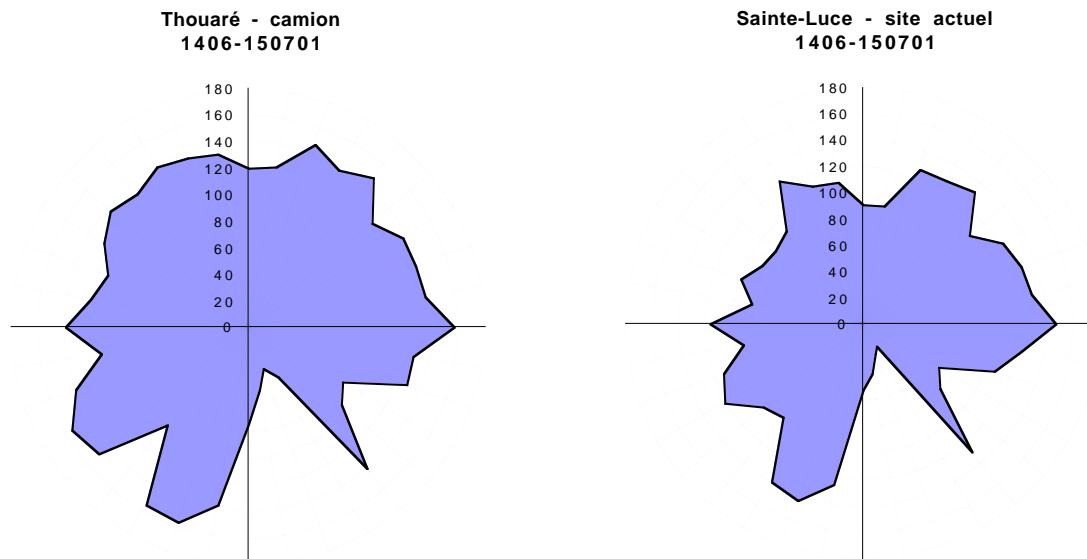
Sachant que les analyseurs d'ozone sont étalonnés à ±4 µg/m³ près, nous pouvons considérer que pour les jours où la concentration d'ozone ou la température étaient élevées, le site du Stade Municipal de Sainte-Luce a enregistré des niveaux d'ozone semblables à ceux du site actuel de Ste-Luce. Par contre, le site de Thouaré a enregistré des niveaux d'ozone plus élevés de 15 à 16 µg/m³ que le site actuel de Sainte-Luce, pour les jours où les niveaux d'ozone ou la température ont été élevés.



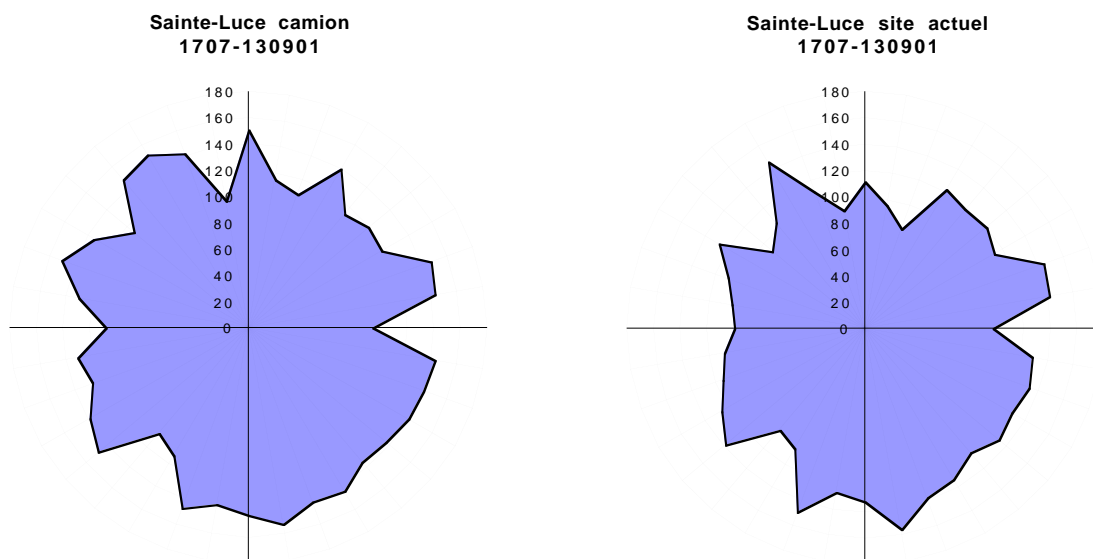
graphiques 8 et 9 : droites de régression pour l'ozone entre le site actuel de Ste-Luce et les 2 sites testés pour l'ensemble des jours de chaque campagne (à gauche : Thouaré-Parc des Sports - à droite : Ste-Luce-Stade Municipal)

3.2.4. Des roses de pollution homogènes

Les roses de pollution par l'ozone (qui représentent les concentrations de polluant enregistrées en fonction de la direction des vents) montrent, pour les deux communes, une grande homogénéité de la pollution par l'ozone quelle que soit la direction du vent. Aucune influence de l'agglomération nantaise n'est perceptible pendant la durée de la campagne.



graphiques 10 et 11 : roses de pollution par l'ozone de mi-juin à mi-juillet 2001
(à gauche : Thouaré-Parc des Sports et à droite : Ste-Luce-site actuel)



graphiques 12 et 13 : roses de pollution par l'ozone de mi-juillet à mi-septembre 2001
(à gauche : Ste-Luce-Stade Municipal et à droite : Ste-Luce-site actuel)

3.3. Les oxydes d'azote

3.3.1. Des concentrations faibles de dioxyde d'azote

Durant la campagne de mesure (juin à septembre 2001), la pollution par le dioxyde d'azote a été le plus souvent faible (12 à 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne par site) dans le nord-est de l'agglomération nantaise.

Des différences de concentrations de dioxyde d'azote ont été observées entre les sites de mesure : Les concentrations moyennes de dioxyde d'azote ont été 2 fois moins élevées à Thouaré qu'à Ste-Luce. Parmi les deux sites de Ste-Luce, celui du Stade Municipal a enregistré des concentrations moyennes plus faibles que le site actuel de l'avenue Jean Moulin : 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contre 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

(résultats exprimés en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Thouaré - Parc des Sports (14/06-16/07/01)	Ste-Luce-station actuelle (14/06-16/07/01)	Ste-Luce - Stade Municipal (16/07-14/09/01)	Ste-Luce-station actuelle (16/07-14/09/01)
Moyenne	12	23	17	24
Maximum des moyennes journalières	20	38	40	55
Maximum des moyennes horaires	56	68	111	86

tableau 9 : indicateurs des concentrations de dioxyde d'azote

3.3.2. Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires pour le dioxyde d'azote

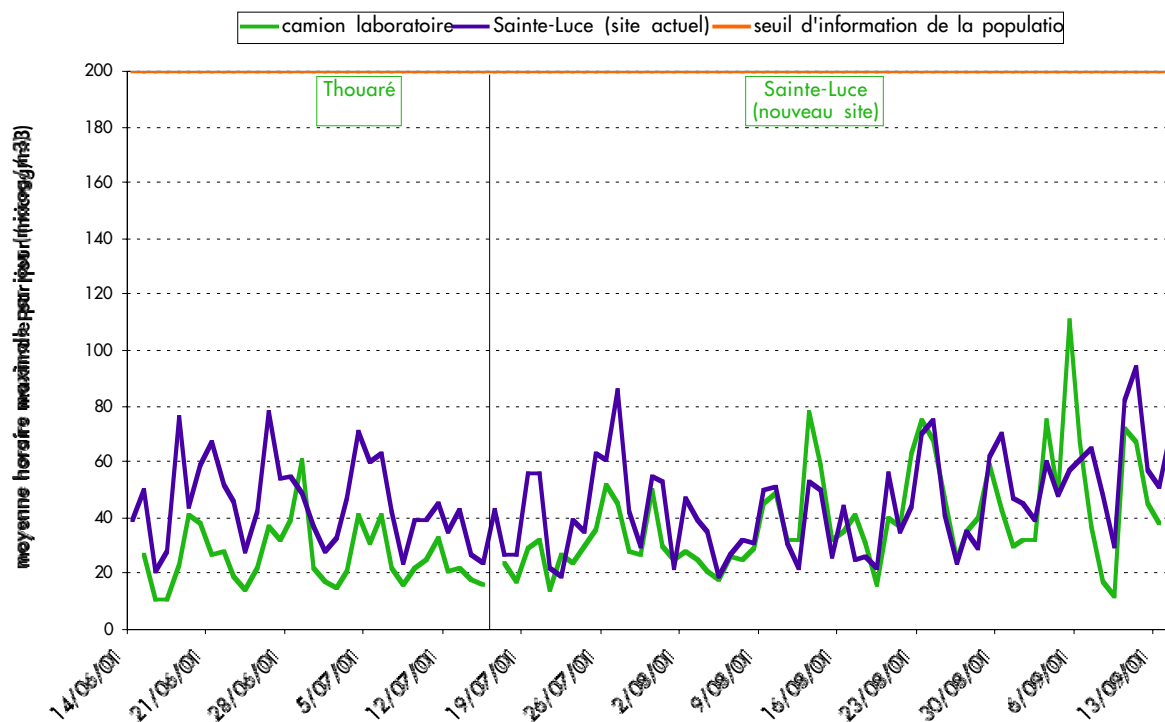
Le tableau suivant présente les seuils réglementaires en vigueur pour le dioxyde d'azote.

Dioxyde d'azote
Valeur limite 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle (marge de tolérance 2001 : + 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire, à ne pas dépasser pendant plus de 175 h par an 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire, à ne pas dépasser pendant plus de 18 h par an (marge de tolérance 2001 : + 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Objectifs de qualité 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle
Seuils d'information et d'alerte information : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire alerte : 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire alerte : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire si procédure d'information/recommandation déclenchée la veille et le jour même et si risque de nouveau déclenchement pour le lendemain)

tableau 10 : seuils réglementaires pour le dioxyde d'azote

La campagne de mesure n'ayant duré que quelques mois, une comparaison stricte avec les objectifs de qualité et valeurs limites basés sur des calculs annuels n'a pu être effectuée. Il est toutefois à noter que les concentrations moyennes de dioxyde d'azote enregistrées à Thouaré et Ste-Luce pendant la campagne de mesure sont éloignées de l'objectif de qualité et valeur limite 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le maximum des moyennes horaires ayant atteint seulement 56 à 111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ selon les sites de mesure (cf. graphique), il est peu probable que les valeurs limites fixées à 200 et 290 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et les seuils d'information et d'alerte aient été dépassés sur l'année entière.



graphique 14 : Niveaux horaires maxima journaliers de dioxyde d'azote à Thouré et Ste-Luce

3.3.3. Des rapports NO/NO2 faibles

Commune	Dates	Rapport NO/NO2
Sainte-Luce site actuel	1406-150701	1,0
Sainte-Luce site actuel	1507-140901	1,3
Sainte-Luce Stade Municipal	1507-140901	0,5
Thouré Parc des Sports	1406-150701	0,2

tableau 11 : rapports NO/NO2

Les rapports NO/NO2 enregistrés sur les sites équipés du laboratoire mobile sont très faibles, ce qui caractérise des sites de mesure non soumis à l'influence directe d'émissions d'oxydes d'azote d'origine automobile. Parmi les 2 sites, celui de Thouré présente le rapport le plus faible ce qui signifie qu'il est le moins influencé directement par le trafic automobile.

Le site actuel de Sainte-Luce-sur-Loire montre un rapport plus élevé que les sites équipés du laboratoire mobile. Cela traduit que le site actuel de Ste-Luce est le plus influencé par les émissions polluantes du trafic automobile.

4. Conclusions - Perspectives

Au vu des résultats de pollution enregistrés pendant cette campagne, une restructuration du réseau de surveillance de la qualité de l'air dans le nord-est de l'agglomération nantaise peut être proposée.

Le site périurbain de mesure, actuellement localisé avenue Jean Moulin à Ste-Luce-sur-Loire, est influencé par les émissions du trafic automobile. Il enregistre donc des concentrations d'ozone plus faibles que les autres sites testés pendant la campagne : le stade municipal de Ste-Luce et le Parc des sports de Thouaré-sur-Loire. Il faudra donc déplacer le site localisé sur l'avenue Jean Moulin, pour l'éloigner des voies de circulation.

Entre les deux sites de mesure testés, le site de Thouaré devra être privilégié. En effet, il est plus éloigné du centre de l'agglomération, est moins soumis à l'influence du trafic automobile et enregistre des concentrations d'ozone légèrement plus élevées que le site du Stade Municipal de Ste-Luce.

La suppression de la station de surveillance de Ste-Luce ne signifie pas l'absence de surveillance sur cette commune. En effet, le futur site de mesure servira de sentinelle pour l'ensemble du nord-est de Nantes, et notamment pour Ste-Luce.