



CONSEIL GÉNÉRAL
D'INDRE-ET-LOIRE

LABORATOIRE
DE TOURAINE

UNITE ANALYSES
ET RECHERCHES

R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E

16 JUIN 2008

P . R . Q . A .

(PLAN RÉGIONAL DE LA QUALITÉ DE L'AIR)

EN RÉGION CENTRE

RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES

2^{ÈME} PARTIE

SOMMAIRE

(2^{ÈME} PARTIE)

AZY

- 1^{ère} campagne du 19/09/1998 au 29/09/1998**
- 2^{ème} campagne du 23/06/1999 au 21/07/1999**

VIERZON

- 1^{ère} campagne du 29/09/1998 au 07/10/1998**
- 2^{ème} campagne du 22/07/1999 au 23/08/1999**

CHÂTEAUROUX

- 1^{ère} campagne du 09/10/1998 au 29/10/1998**
- 2^{ème} campagne du 24/08/1999 au 14/09/1999**

ROSNAY

- 1^{ère} campagne du 29/10/1998 au 20/11/1998**
- 2^{ème} campagne du 15/10/1999 au 08/11/1999**

RICHELIEU

- 1^{ère} campagne du 20/11/1998 au 15/12/1998**
- 2^{ème} campagne du 12/11/1999 au 06/12/1999**

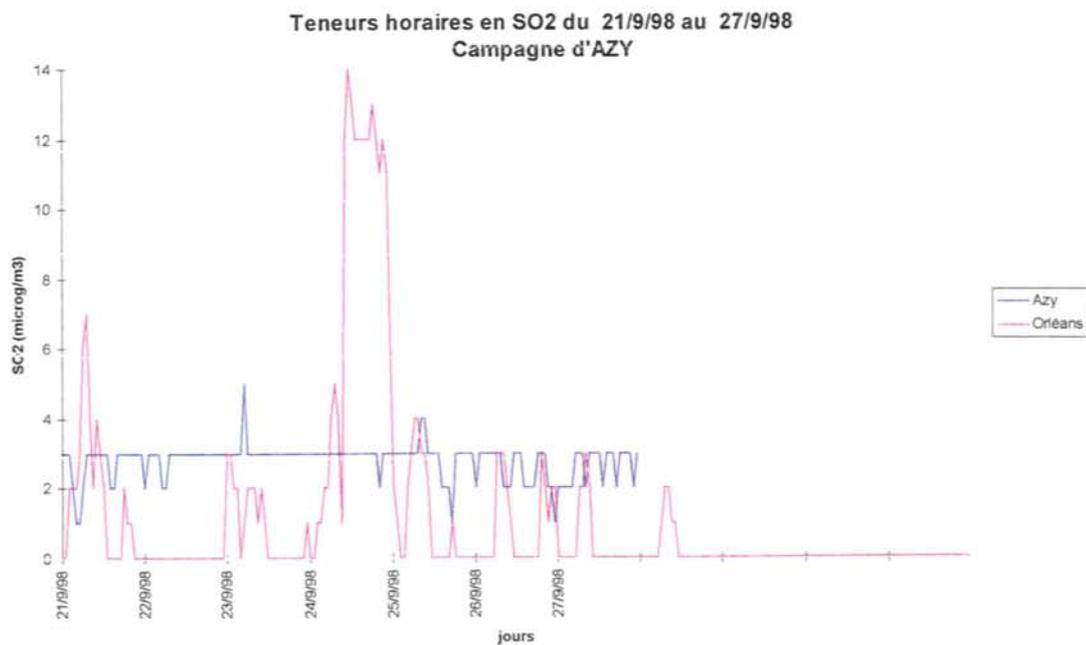
CAMPAGNE D'AZY

18/09/98 au 28/09/98

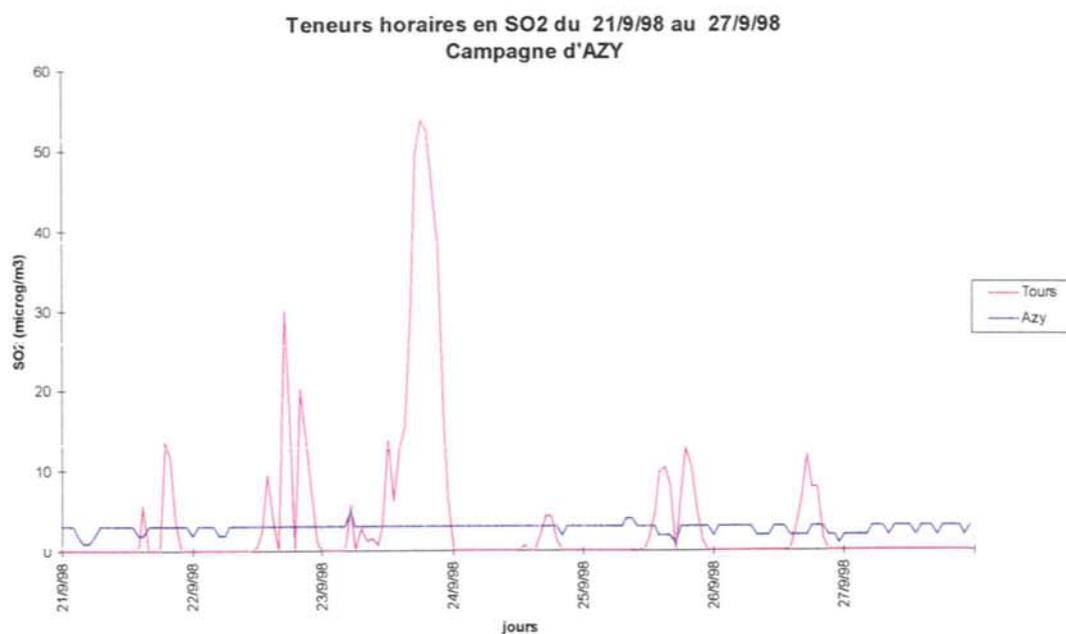
1. DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

1.1. Teneurs horaires

1.1.1. Comparaison campagne Azy - Orléans

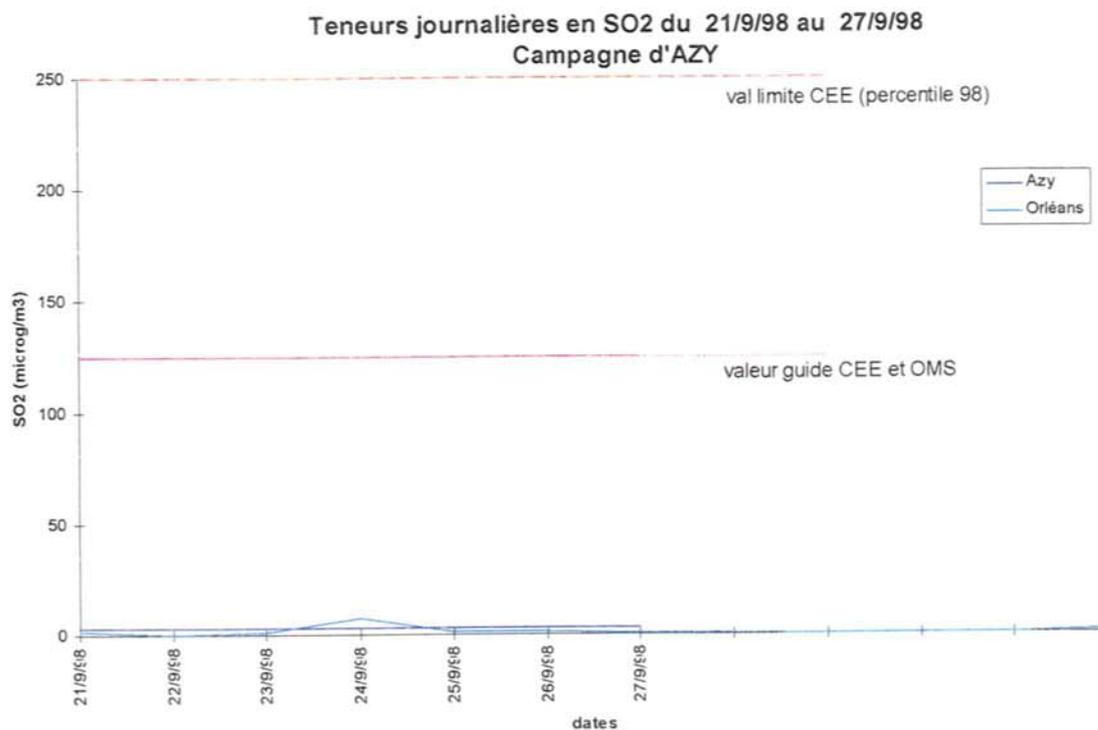


1.1.2. Comparaison campagne Azy - Tours

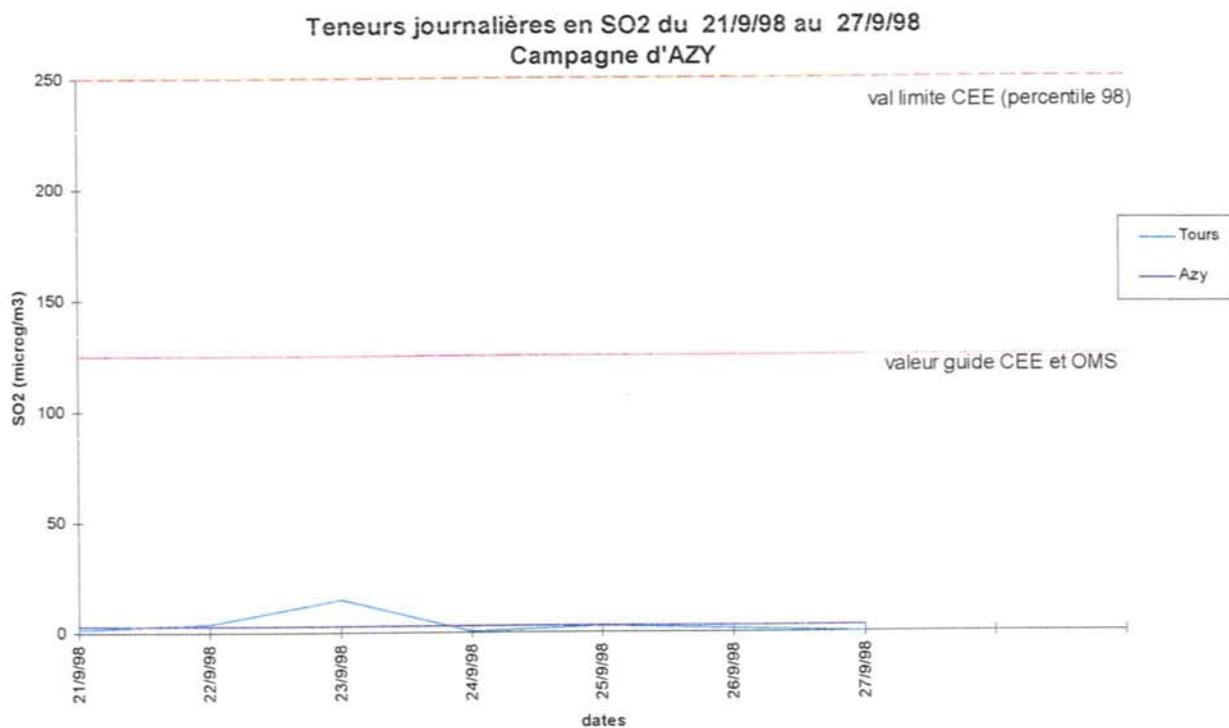


1.2. Teneurs journalières

1.2.1. Comparaison campagne Azy - Orléans



1.2.2. Comparaison campagne Azy - Tours



1.3. Tableau récapitulatif

SO ₂ (µg/m ³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
					125	250
Azy	3	3	3	tous les jours	0	0
Orléans	1	0,5	8	18/09/98	0	0
Tours	4	1,6	15	23/09/98	0	0

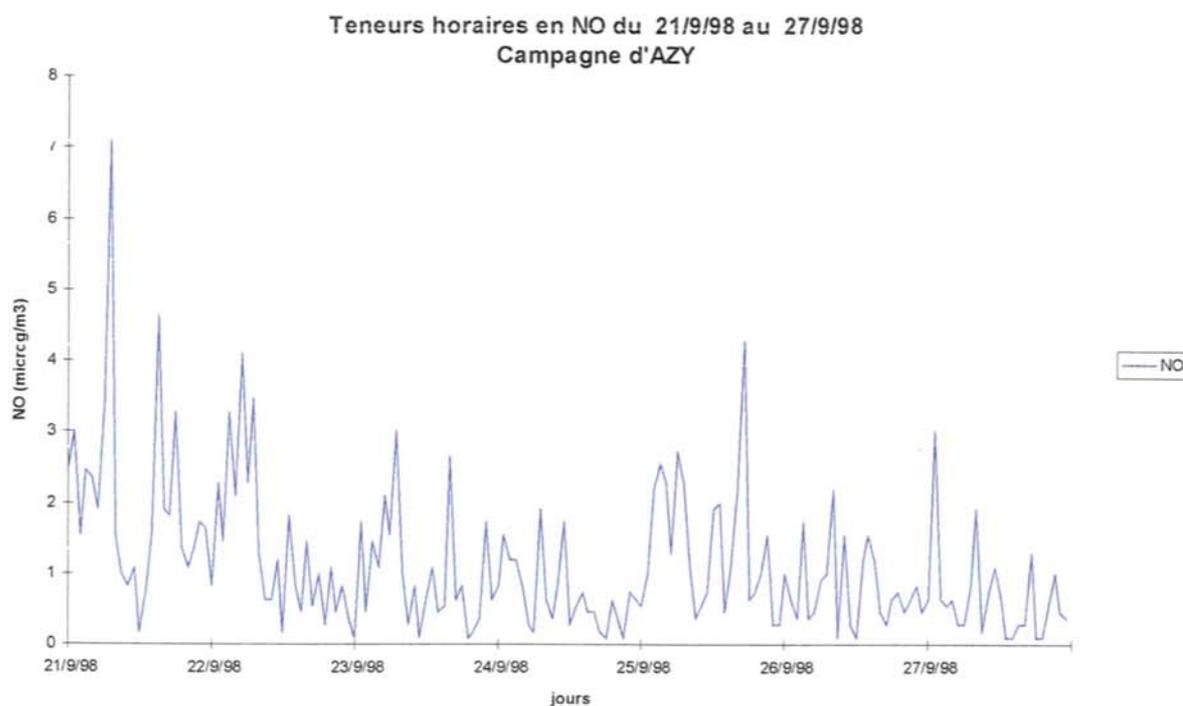
1.4. Commentaires

Les concentrations en dioxyde de soufre (SO₂) sont faibles, comparables à celles de Tours et d'Orléans, largement en dessous de la valeur guide journalière CEE.

2. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO₂)

2.1. Monoxyde d'azote (NO)

2.1.1. Teneurs horaires



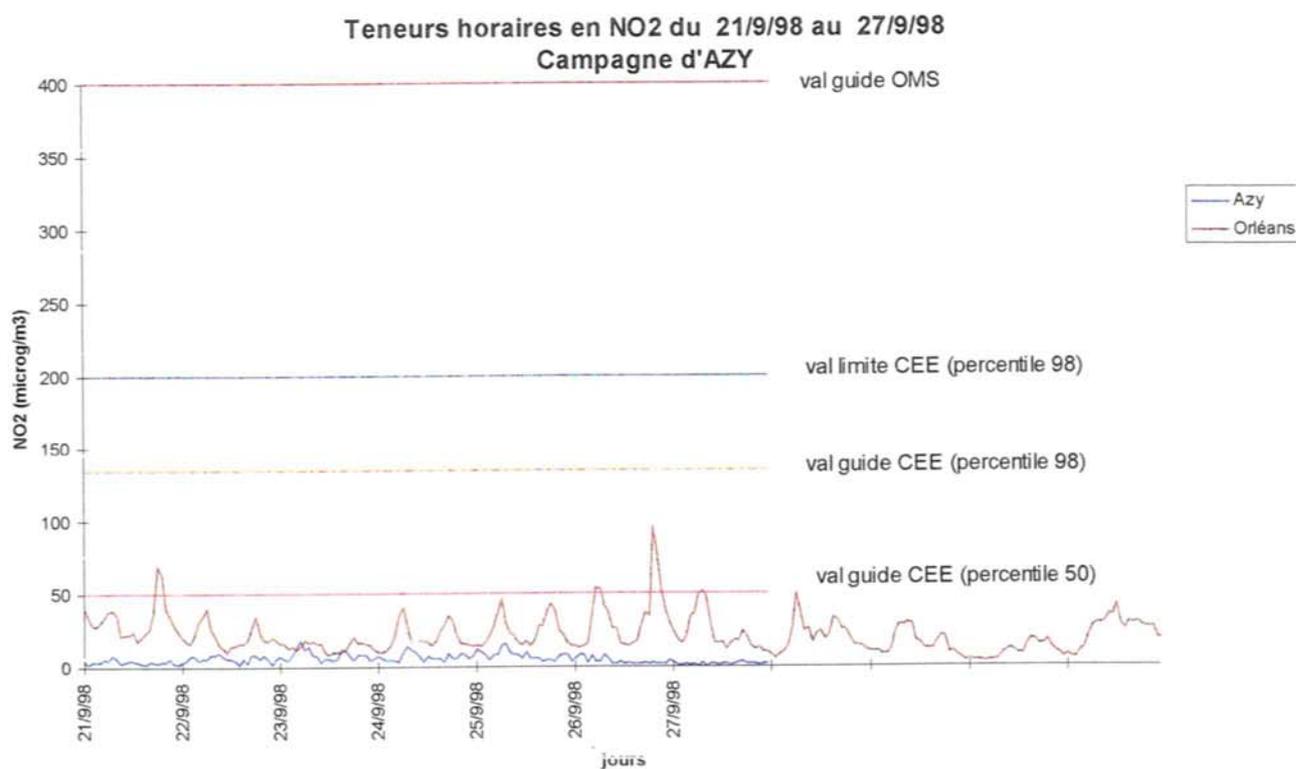
2.1.2. Tableau récapitulatif

NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valeurs horaires	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date
Azy	1	1	4	7	21/09/98
Orléans	5	1	54	184	18/09/98
Tours	22			223	24/09/98

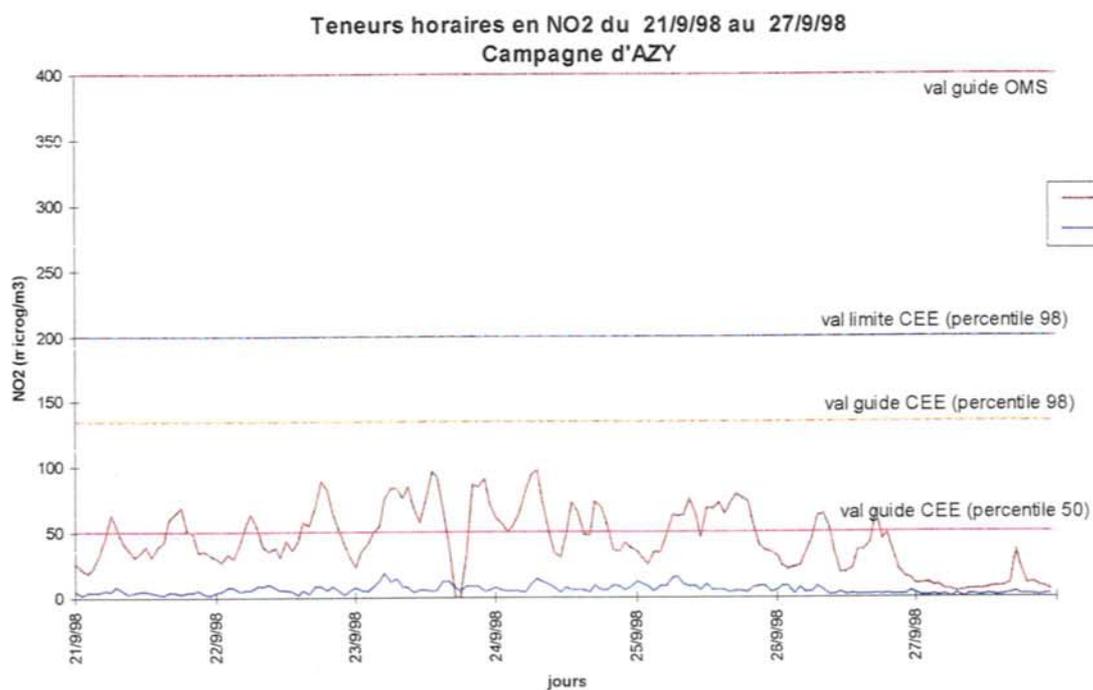
2.2. Dioxyde d'azote (NO_2)

2.2.1. Teneurs horaires

2.2.1.1. Comparaison campagne Azy - Orléans

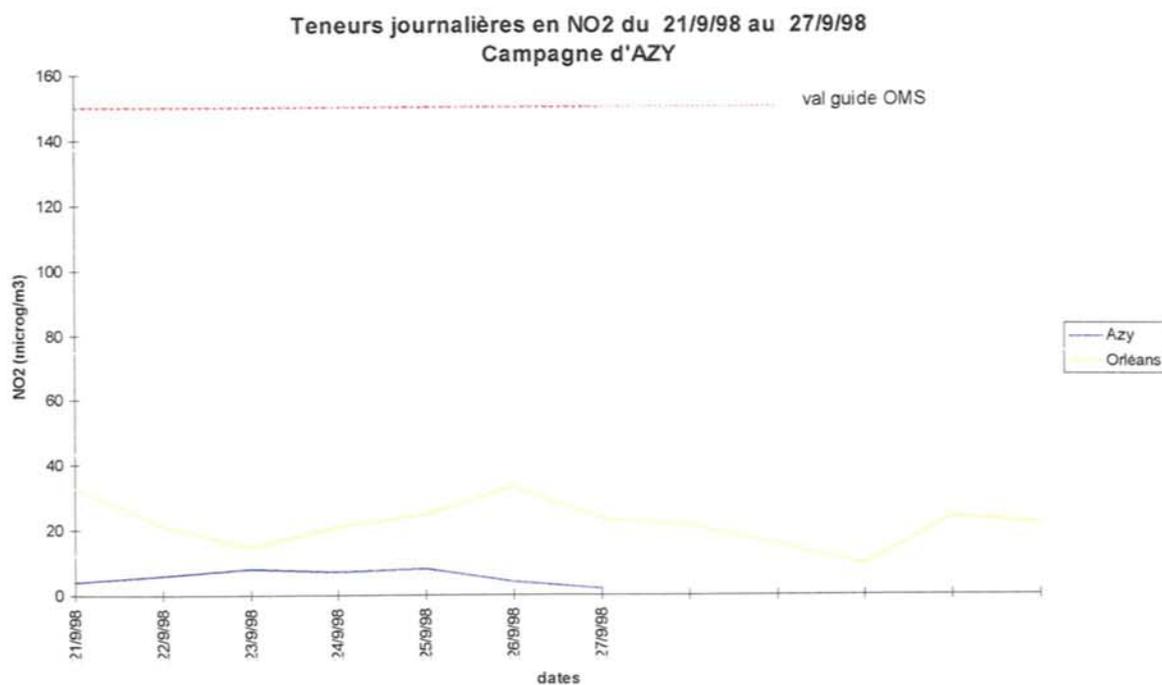


2.2.1.2. Comparaison campagne Azy - Tours

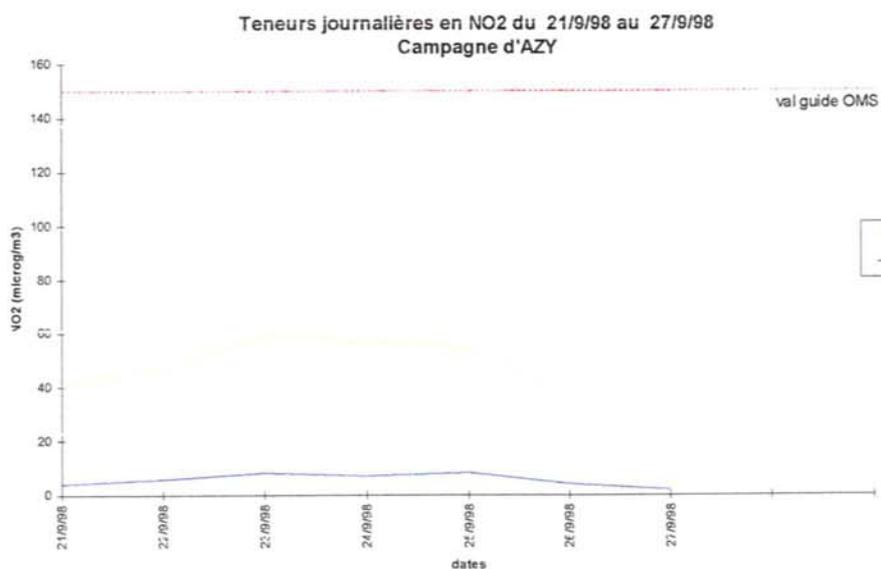


2.2.2. Teneurs journalières

2.2.2.1. Comparaison campagne Azy - Orléans



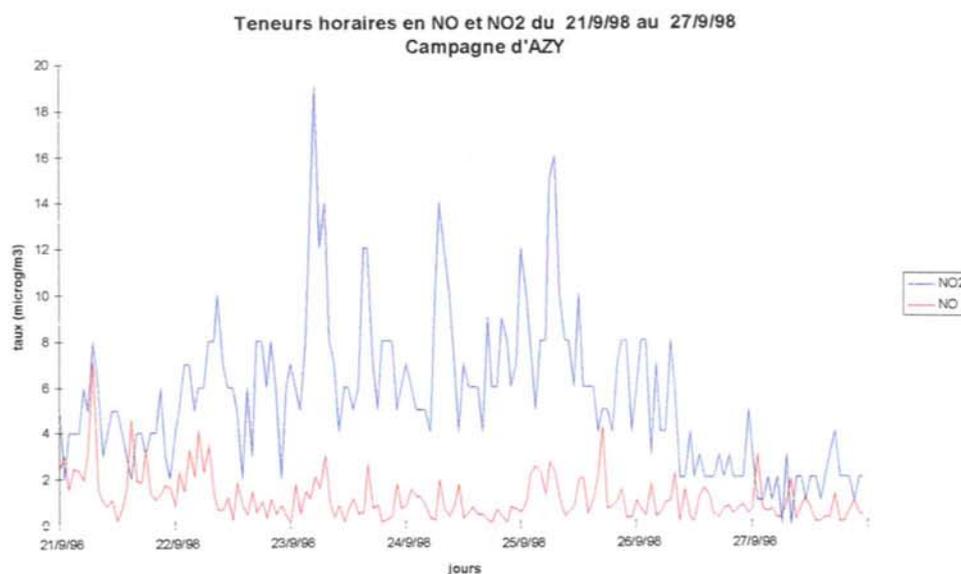
2.2.2.2. Comparaison campagne Azy - Tours



2.2.3. tableau récapitulatif

NO ₂ (µg/m ³)	Moyenne arithmétique (val. horaires)	Percentile 50 (val. horaires)	Percentile 98 (val. horaires)	Val. maxi (val. horaire)	Date	Nombre de valeurs >			
						135 (moy. horaires)	200 (moy. horaires)	400 (moy. horaires)	150 (moy. journ.)
Azy	6	5	14	19	23/09/98	0	0	0	0
Orléans	22	18	53	96	23/09/98	0	0	0	0
Tours	43	40,5	91	97,5	24/09/98	0	0	0	0

2.3. Oxydes d'azote (NO et NO₂)



2.4. Commentaires

Les concentrations en monoxyde d'azote (NO) à Azy sont très faibles sur toute la campagne, et inférieures aux valeurs relevées à Tours et Orléans, confirmant la position rurale de fond de la station.

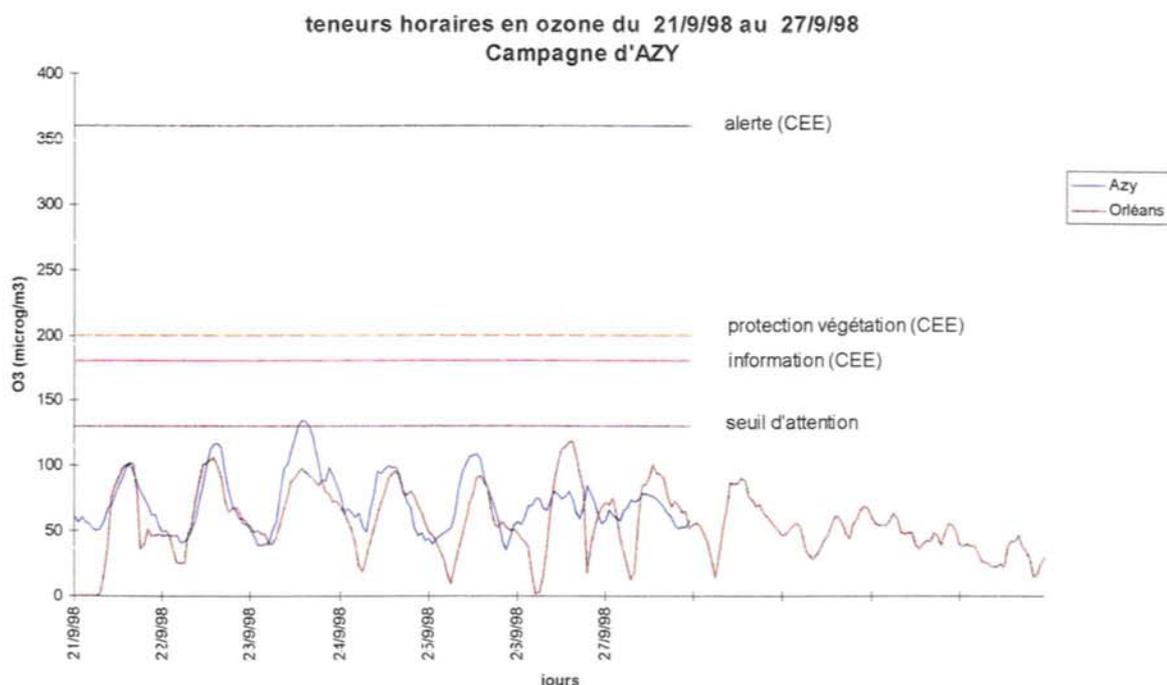
De même, les teneurs en dioxyde d'azote (NO₂) sont faibles à Azy, de l'ordre de 5 µg/m³ contre 20 µg/m³ environ à Orléans et 40 µg/m³ environ à Tours.

Les résultats relevés pendant cette campagne attestent bien de la position d'Azy en tant que site rural de fond devant les deux grandes agglomérations de la région Centre, où Tours apparaît largement plus pollué qu'Orléans.

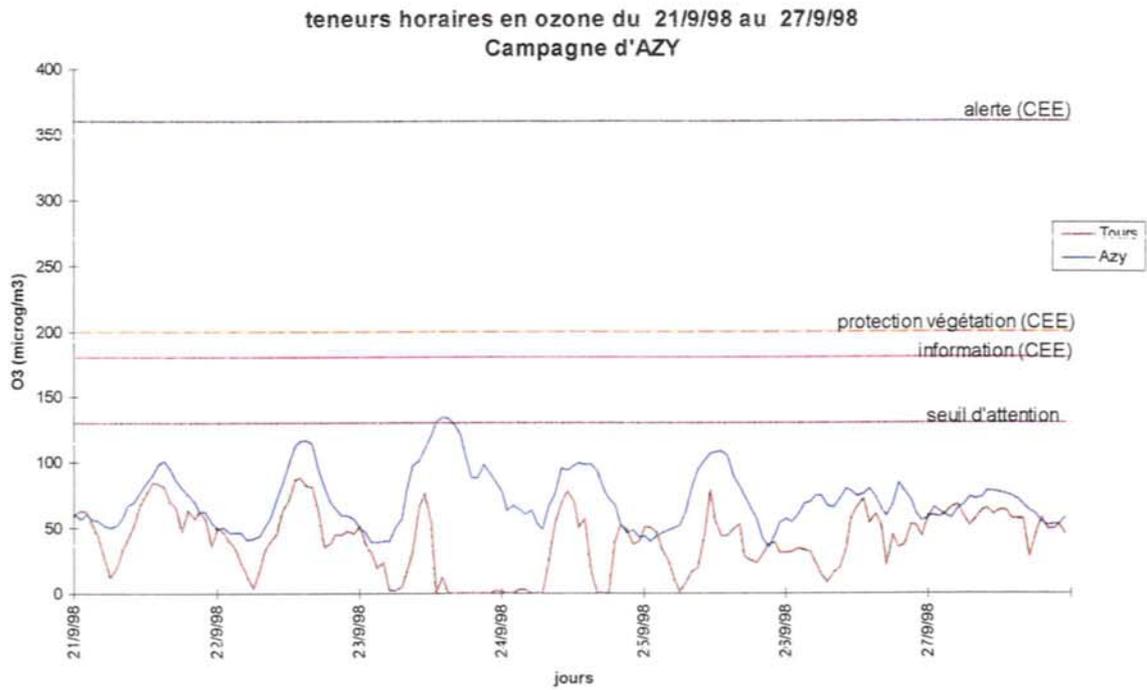
3. OZONE (O₃)

3.1. Teneurs horaires

3.1.1. Comparaison campagne Azy - Orléans

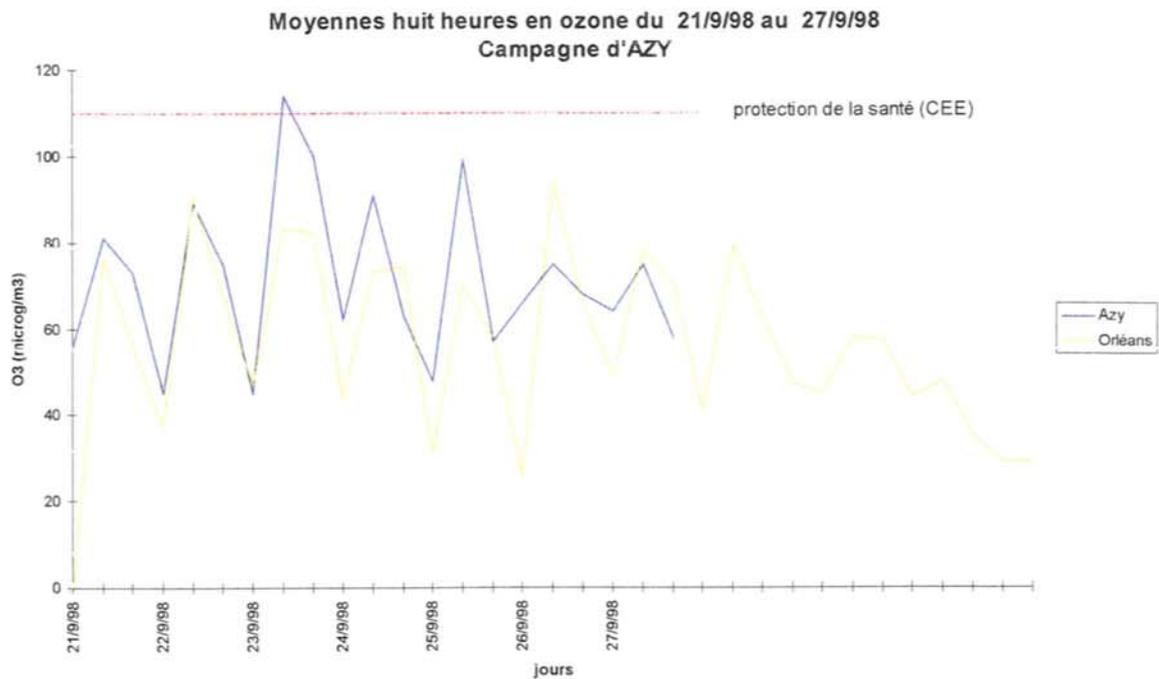


3.1.2. Comparaison campagne Azy - Tours

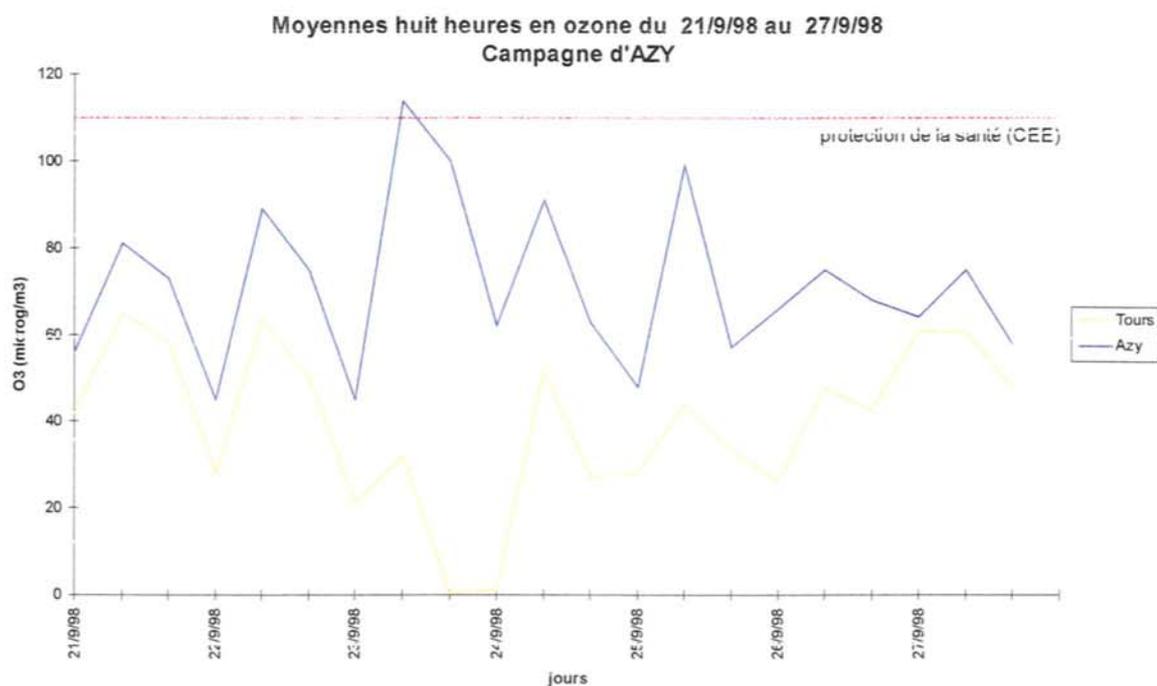


3.2. Moyennes huit heures

3.2.1. Comparaison campagne Azy - Orléans

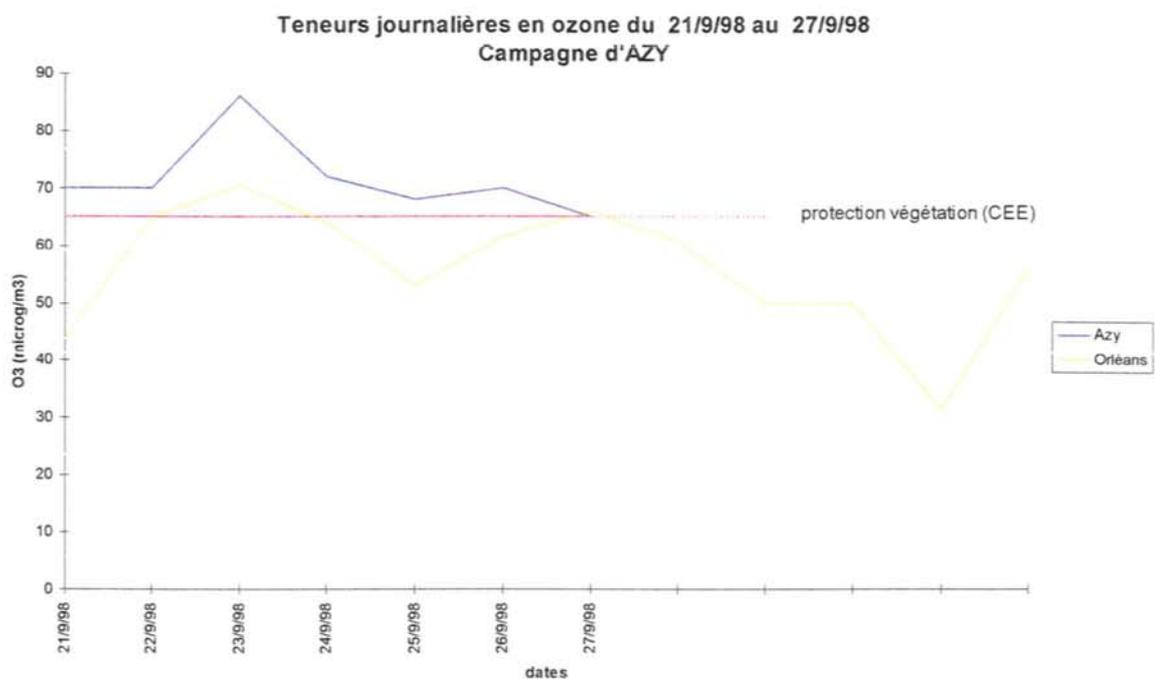


3.2.2. Comparaison campagne Azy - Tours

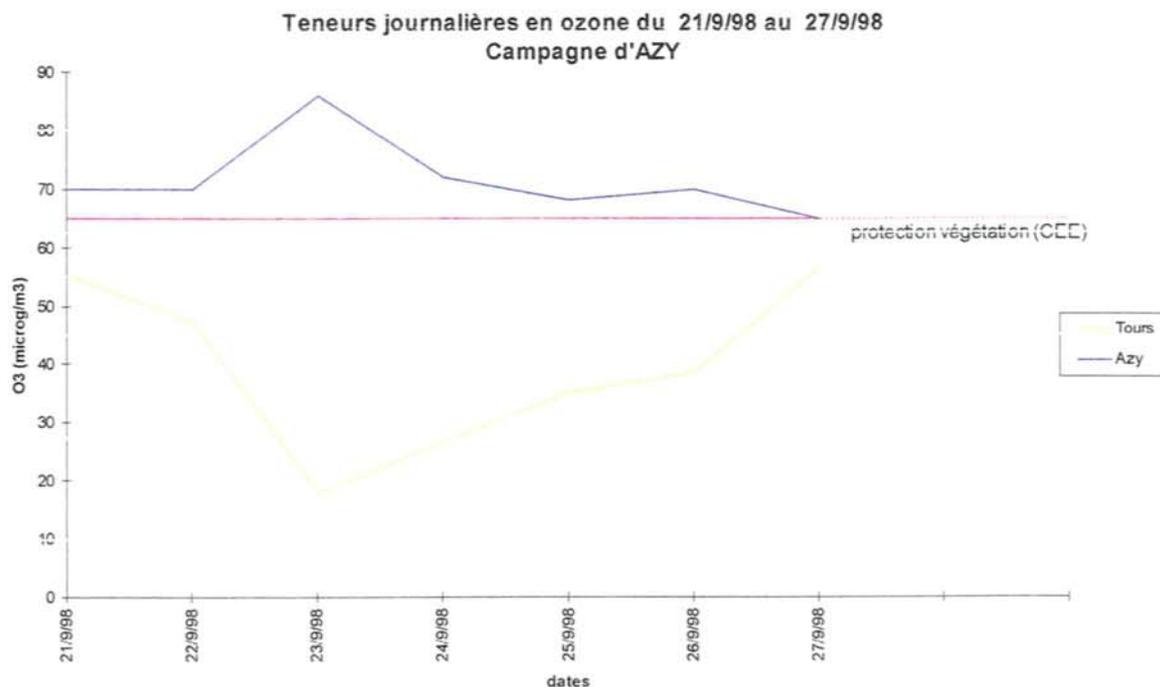


3.3. Teneurs journalières

3.3.1. Comparaison campagne Azy - Orléans



3.3.2. Comparaison campagne Azy - Tours



3.4. Tableau récapitulatif

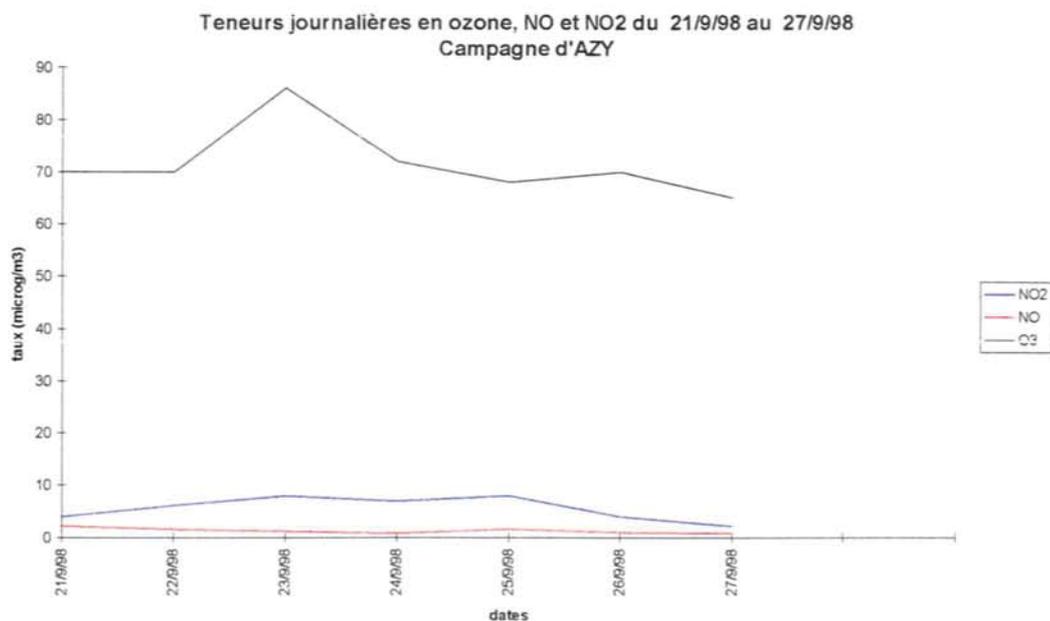
O ₃ µg/m ³	Moyenne arithm. val. hor.	Percentile 50 val. hor.	Percentile 98 val. hor.	Val. maxi val. hor.	Date	Nbre de valeurs O ₃ >					
						130 moy. 1 h	180 moy. 1 h	200 moy. 1 h	360 moy. 1 h	110 moy. 8 h	65 moy. 24 h.
Azy	72	68	129	135	23/09/98	3	0	0	0	0	7
Orléans	56	54	106	118	23/09/98	0	0	0	0	0	2
Tours	40			88	22/09/98	0	0	0	0	0	0

3.5. Commentaires

L'ozone (O₃) est présent sur la Région Centre avec des teneurs moyennes non négligeables (56 µg/m³ sur la campagne à Orléans et 40 µg/m³ sur la campagne à Tours). C'est à Azy que les concentrations sont les plus élevées (72 µg/m³ de moyenne sur la campagne), avec 3 dépassements du seuil horaire d'attention de 130 µg/m³ (contre aucun sur les autres sites) et surtout 7 dépassements du seuil journalier de protection de la végétation, contre 2 à Orléans et aucun à Tours. De fait, les teneurs en ozone sont restées, pendant toute la campagne, systématiquement au dessus de 65 µg/m³ en moyenne journalière. L'évolution des teneurs dans le temps est comparable à Azy et Orléans.

4. POLLUTION OXYDANTE

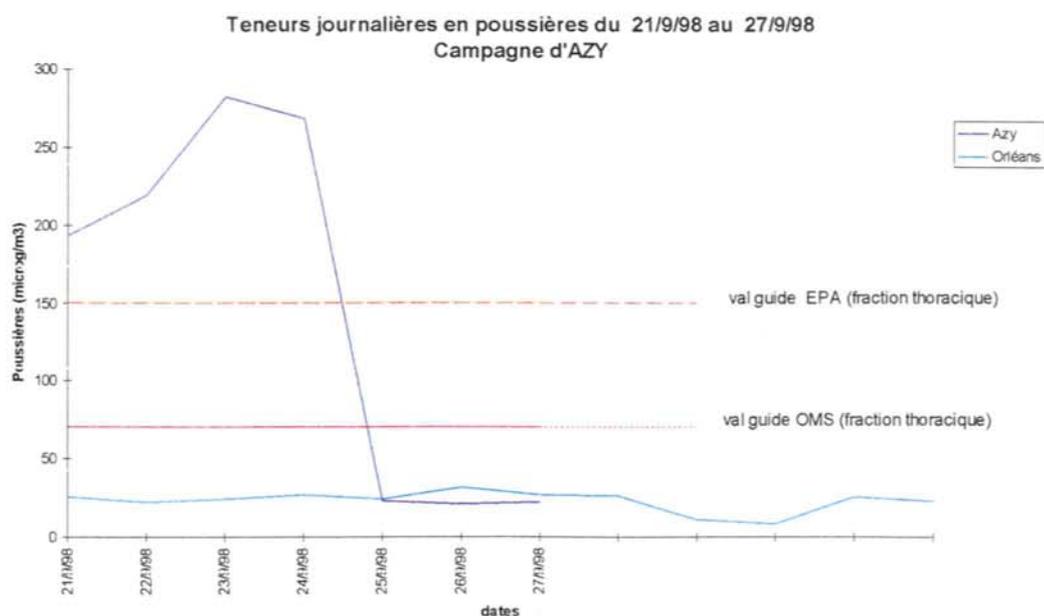
Teneurs journalières en O₃ - NO - NO₂



5. POUSSIÈRES (FRACTION THORACIQUE)

5.1. Teneurs journalières

Comparaison campagne Azy - Orléans



5.2. Tableau récapitulatif

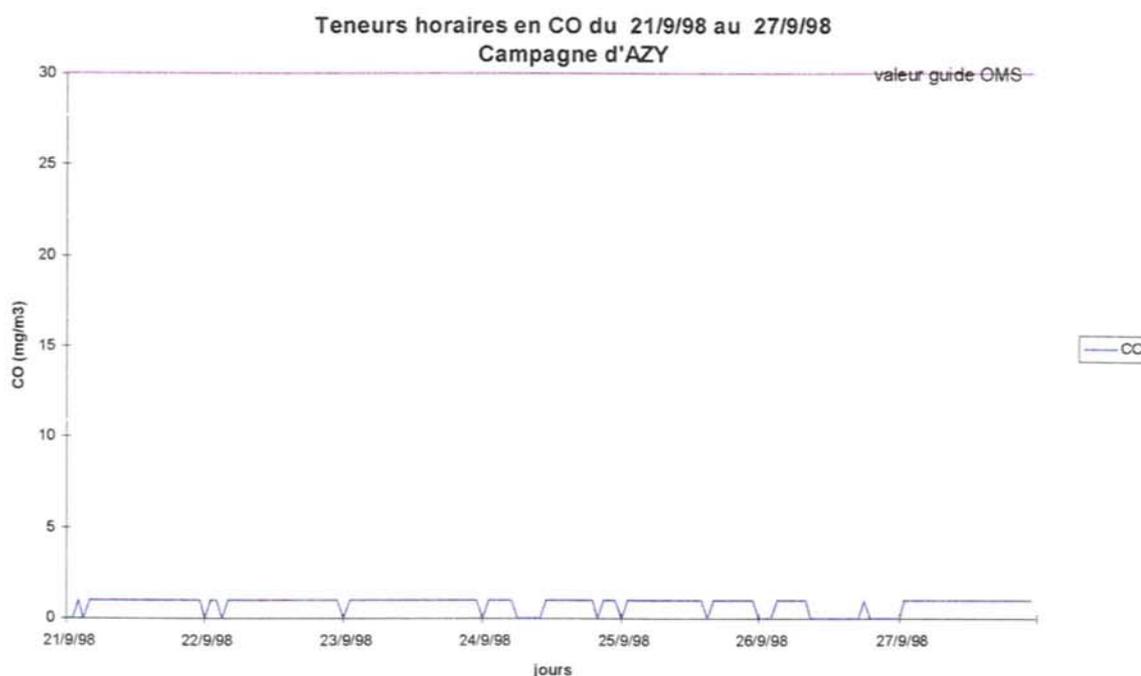
Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
					70	150
Azy	147	193	282	23/09/98	4	4
Orléans	23	24,5	32	23/09/98	0	0

5.3. Commentaires

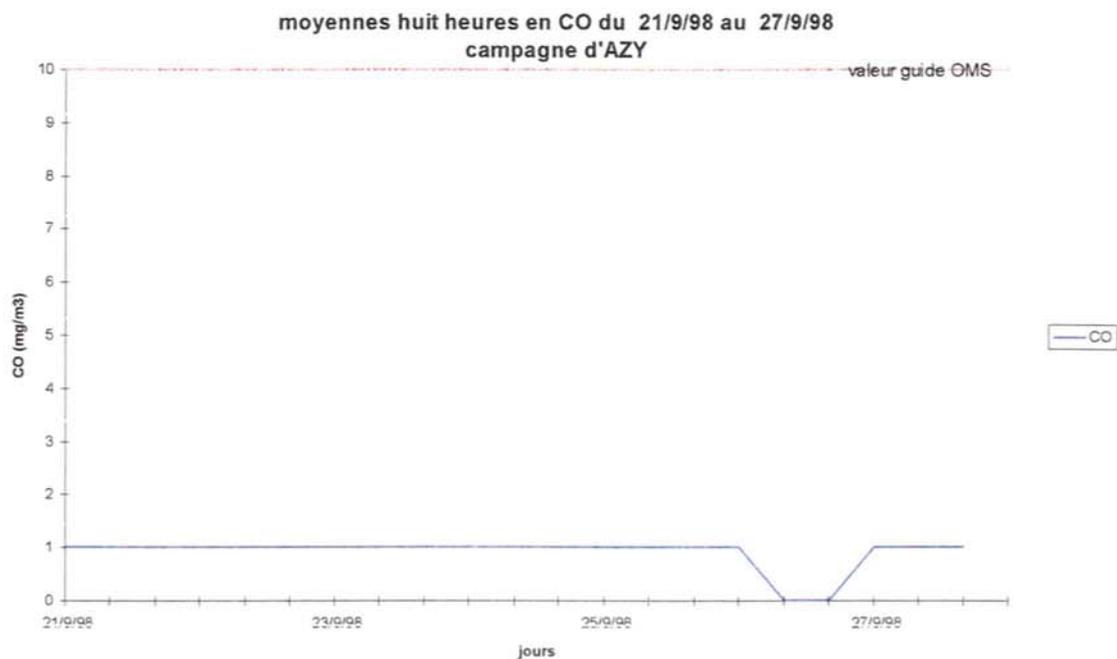
La concentration en poussières, très importante au début de la campagne d'Azy puisqu'elle dépasse les deux valeurs guides OMS et EPA, est complètement atypique par rapport aux résultats obtenus jusqu'à présents sur les autres sites, y compris la grande agglomération d'Orléans. A partir du 24 septembre 1998, les valeurs chutent brutalement pour revenir à un niveau plus habituel. Ces dépassements sont, pour l'instant, inexplicables.

6. MONOXYDE DE CARBONE

6.1. Teneurs horaires



6.2. Moyennes huit heures



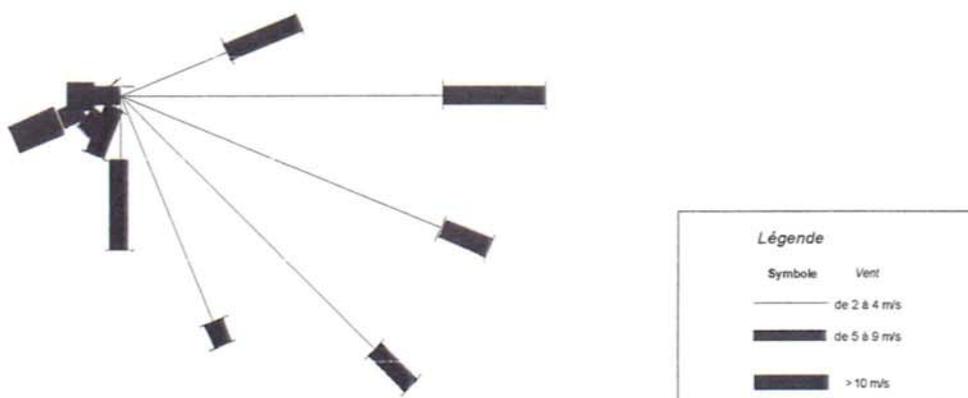
6.3. Commentaires

Les teneurs en monoxyde de carbone (CO) sont très faibles, comparables aux autres sites de la Région.

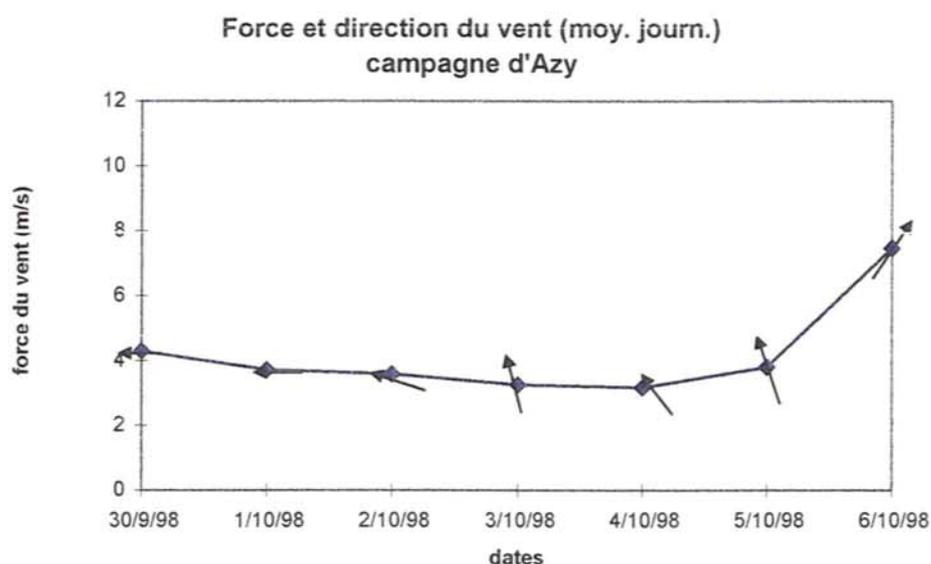
7. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

7.1. Les vents

7.1.1. Rose des vents

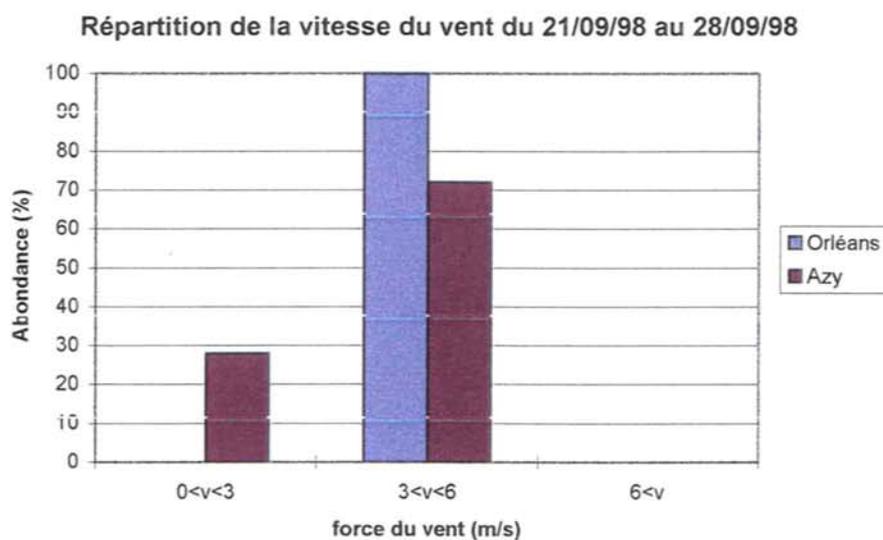


7.1.2. Force et direction du vent



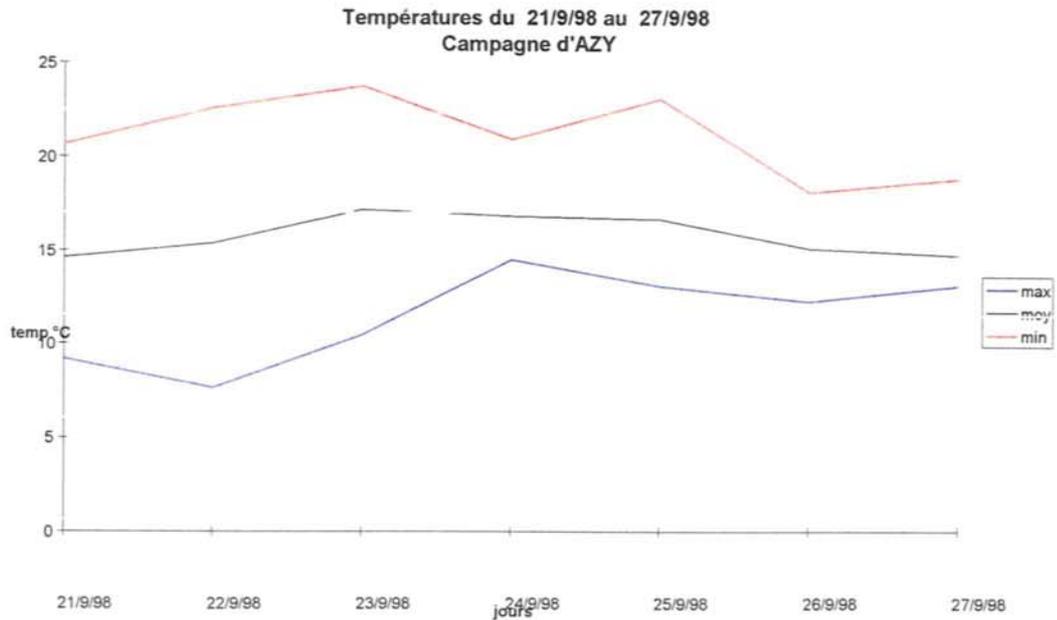
Les vents, pendant la campagne, proviennent en majorité de l'est, sud-est, avec des vitesses moyennes de 4 à 8 m/s. Il n'y a donc pas eu de risque de stagnation des polluants sur Azy, ni intervention de masses d'air en provenance de la Région Parisienne.

7.1.3. Répartition des vents : comparaison avec les postes fixes



A Azy, la proportion des vents faibles est plus importante qu'à Orléans (presque 30 % des vents contre aucun à Orléans).

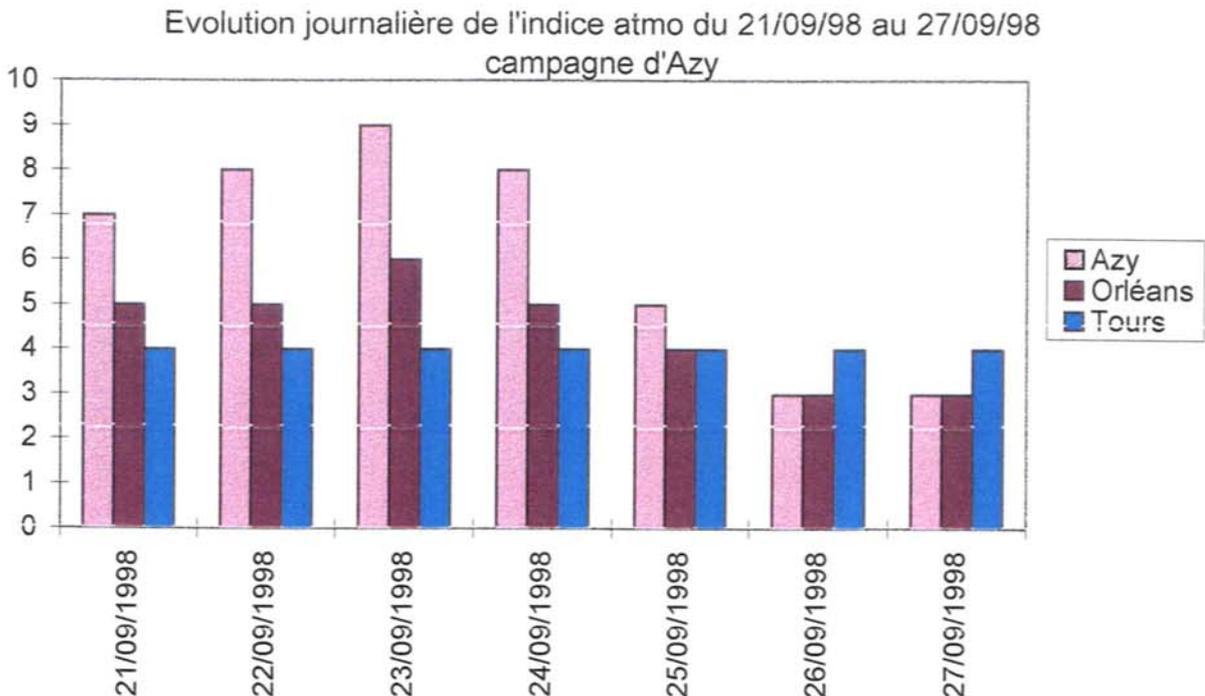
7.2. Températures



Les températures étaient élevées les 23, 24 et 25 septembre 1998 par rapport à la normale (mais jamais au dessus de 25°C) et accompagnées d'une insolation importante, puis les conditions sont devenues moins favorables à la formation d'ozone. Cependant, les teneurs en ozone sont restées relativement stables pendant toute la campagne.

8. BILAN

8.1. Indice atmo

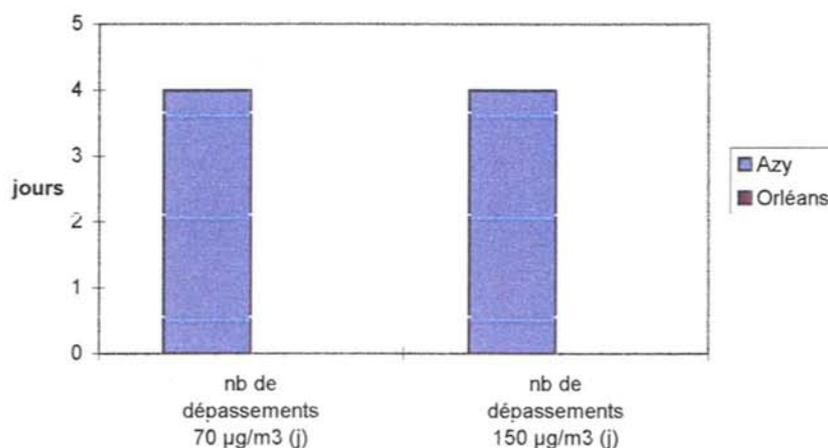


Les poussières sont responsables, à Azy, de la mauvaise qualité globale de l'air, se traduisant par des indices atmo élevés en début de campagne. Puis ceux-ci redescendent à un niveau correct, tout à fait comparable à celui d'Orléans et Tours.

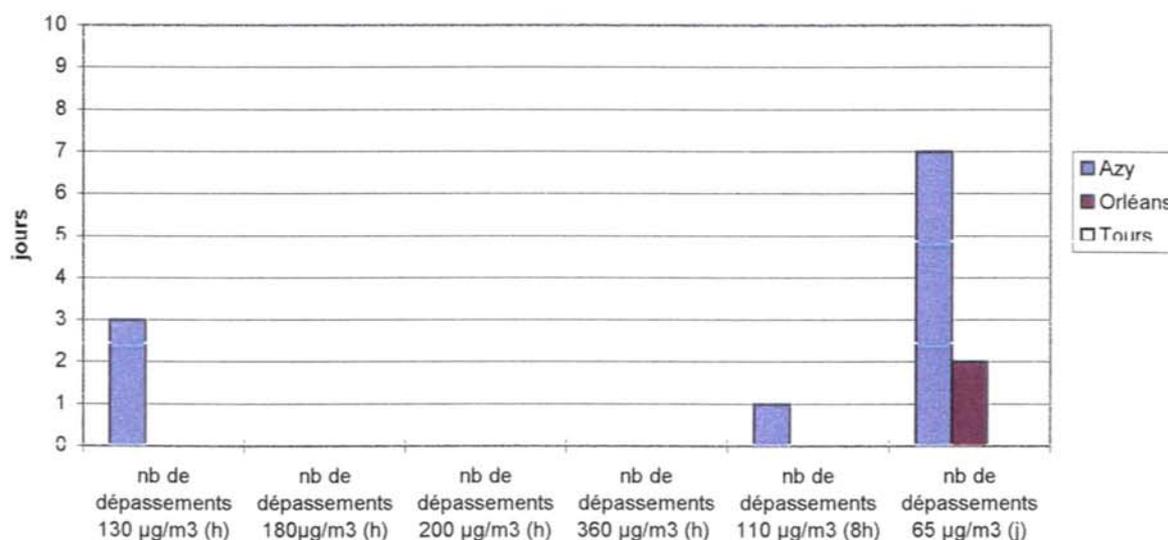
8.2. Risques de dépassements de seuils

Comparaison des dépassements de seuils : campagne Azy - sites fixes

Dépassements des seuils concernant les poussières



Dépassements des seuils d'O3



Si l'on excepte le problème des poussières, occasionnant des dépassements de seuils uniques sur la campagne PRQA, il existe des dépassements de seuils d'ozone importants sur Azy puisqu'on y compte pas moins de 11 dépassements contre 2 à Orléans à une période où la pollution photochimique est finissante. Cela tient essentiellement à sa position de fond en milieu rural.

8.3. Comparaison des concentrations de fond en polluants

	AZY	TOURS
NO ₂	27 %	195 %
NO	20 %	440 %
O ₃	128 %	71 %
PS	640 %	

8.4. Conclusion

Les teneurs de fond en oxydes d'azote (NO_x) sont très faibles sur l'ensemble de la campagne, confirmant l'absence de pollution automobile sur ce site rural de fond. Par contre, deux polluants posent des problèmes :

Les poussières, dont les teneurs dépassent les valeurs guides OMS et EPA pour la première fois pendant cette étude.

L'ozone (O₃), dont les concentrations sont systématiquement au dessus du seuil journalier de protection de la végétation, alors que les conditions climatiques ne sont pas optimales pour la pollution photochimique (début de l'automne).

La deuxième campagne permettra sans doute d'éclaircir les problèmes de poussière. Il serait souhaitable d'installer un poste fixe de mesure de l'ozone pour appréhender les phénomènes pendant toute la période estivale.

CAMPAGNE D'AZY

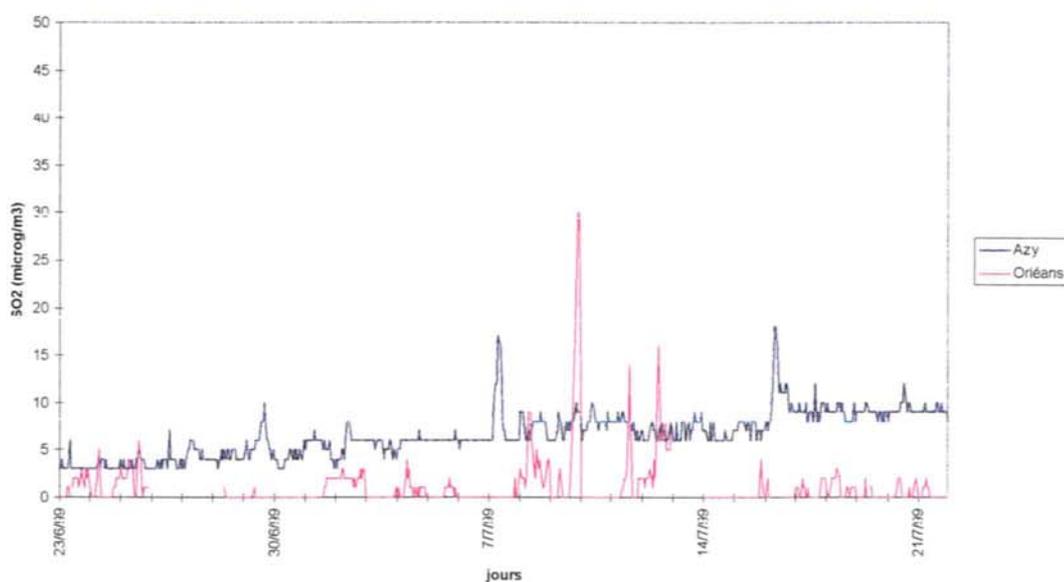
23/06/99 au 21/07/99

1. DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

1.1. Teneurs horaires

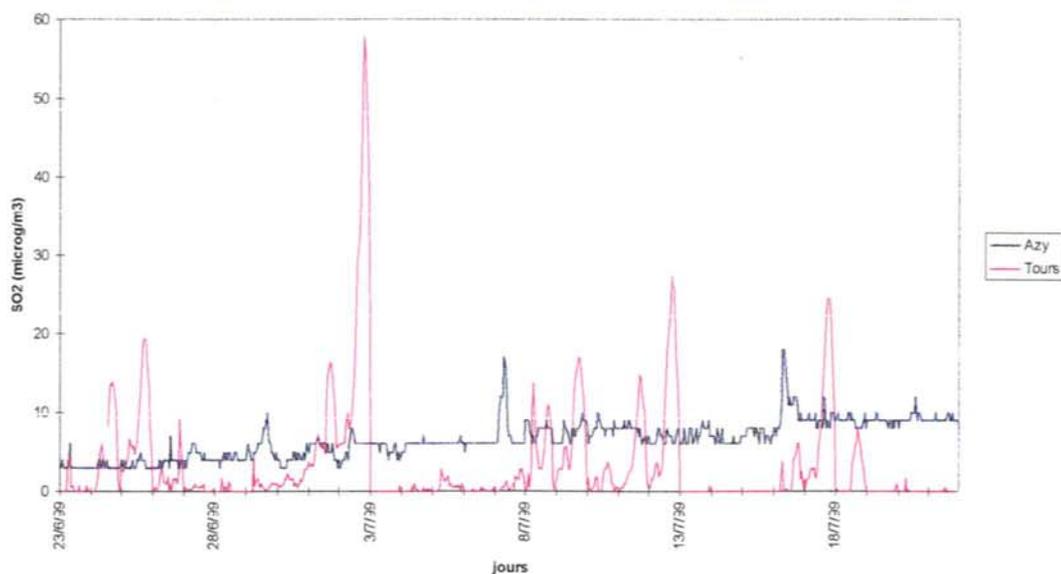
1.1.1. Comparaison campagne Azy - Orléans

Evolution horaire du SO₂ du 23/6/99 au 21/7/99



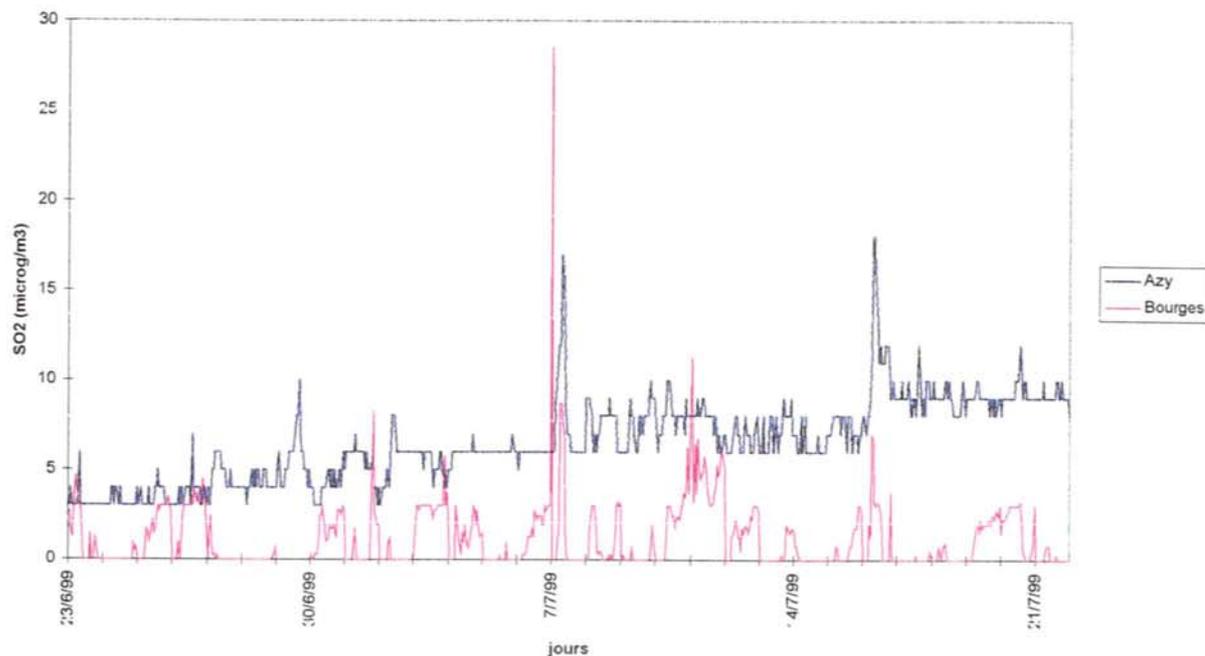
1.1.2. Comparaison campagne Azy - Tours

Evolution horaire du SO₂ du 23/6/99 au 21/7/99



1.1.3. Comparaison campagne Azy - Bourges

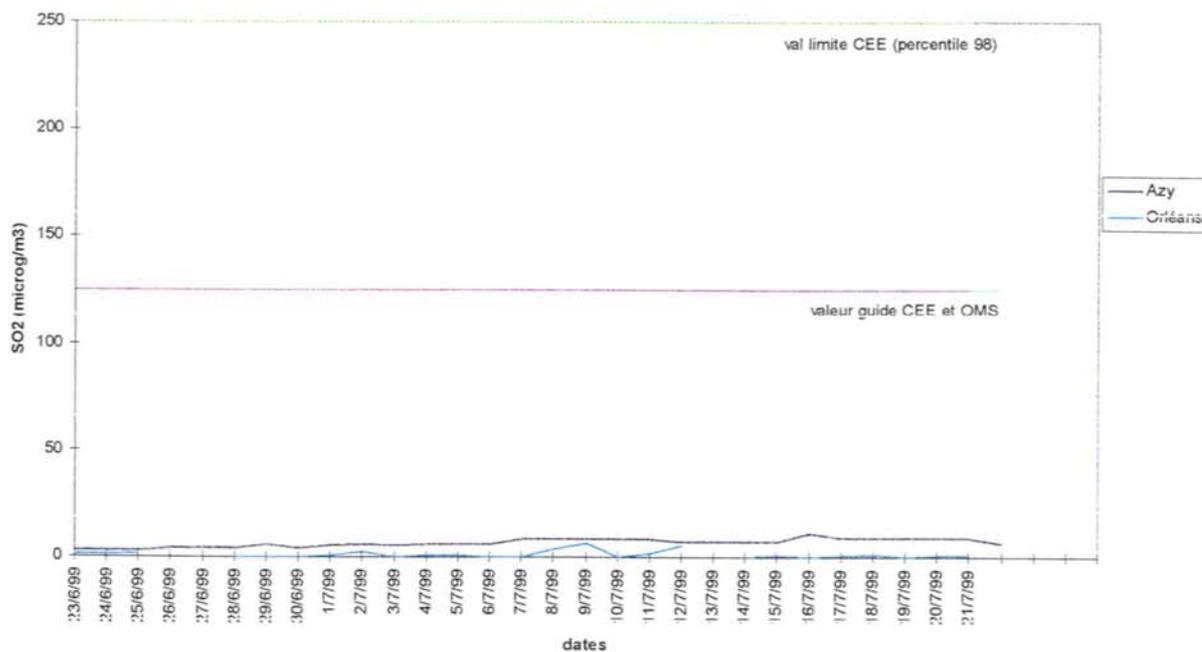
Evolution horaire du SO₂ du 23/6/99 au 21/7/99



1.2. Teneurs journalières

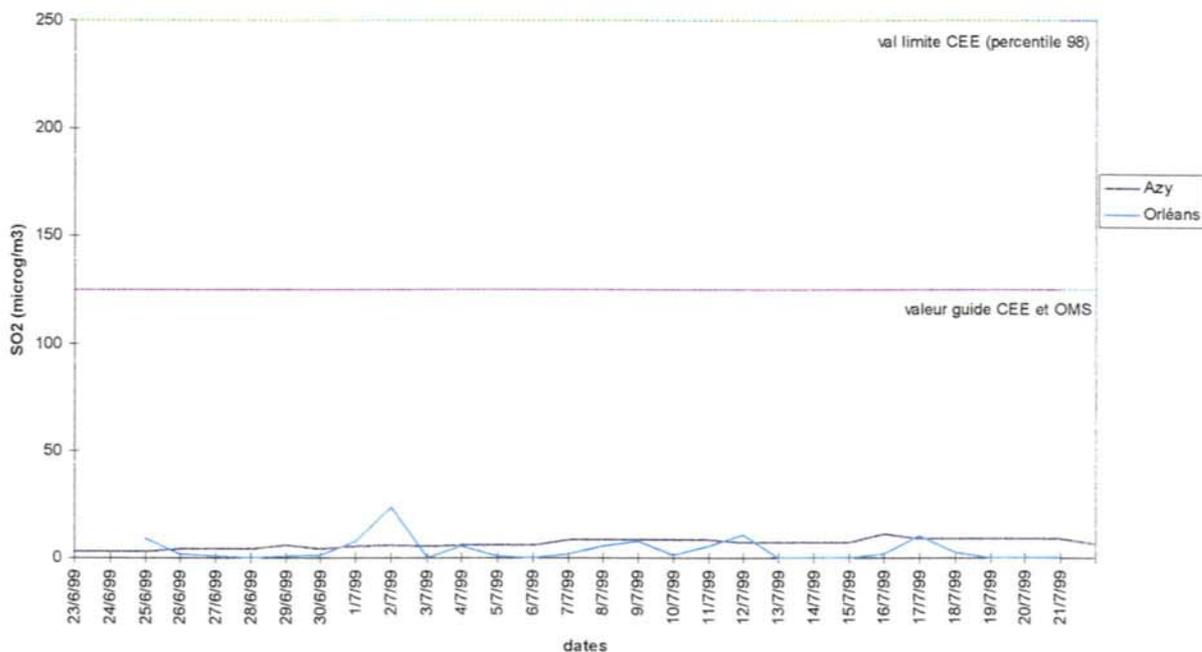
1.2.1. Comparaison campagne Azy - Orléans

Evolution journalière du SO₂ du 23/6/99 au 21/7/99



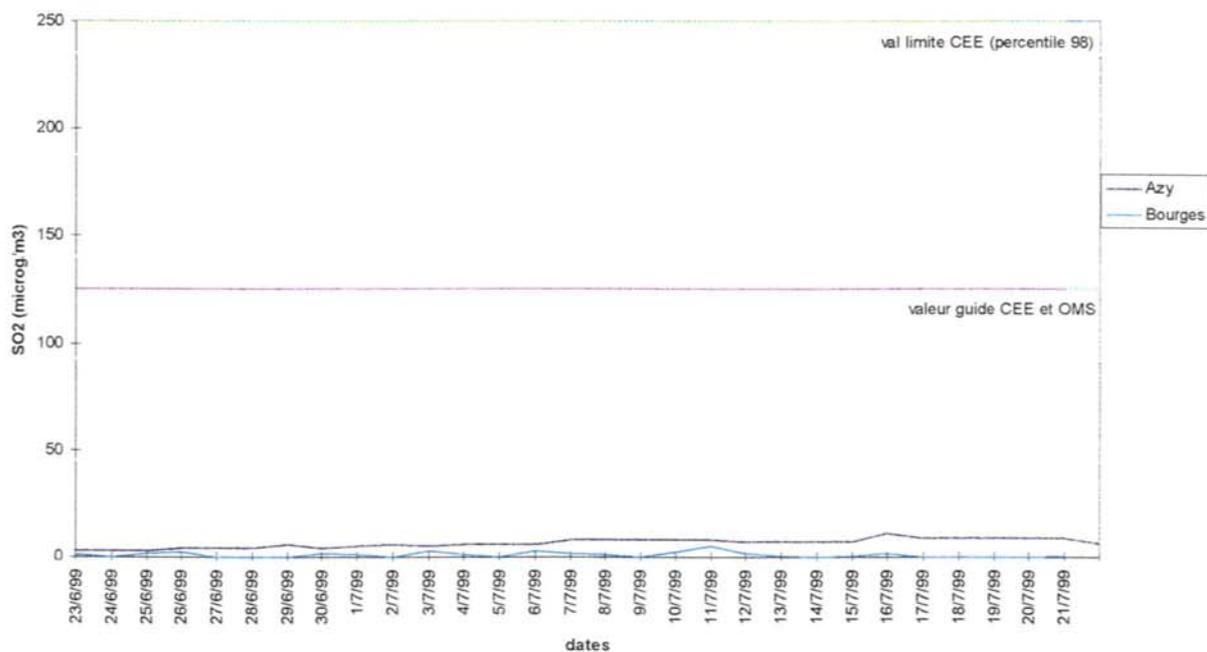
1.2.2. Comparaison campagne Azy - Tours

Evolution journalière du SO₂ du 23/6/99 au 21/7/99



1.2.3. Comparaison campagne Azy - Bourges

Evolution journalière du SO₂ du 23/6/99 au 21/7/99



1.3. Tableau récapitulatif

SO ₂ (µg/m ³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
						125	250
Azy	6,5	5	9	11	16/07/99	0	0
Orléans	1			6,5	09/07/99	0	0
Tours	4	1,5	14	23,5	02/07/99	0	0
Bourges	1	0,8	3	28,5	06/07/99	0	0

1.4. Commentaires

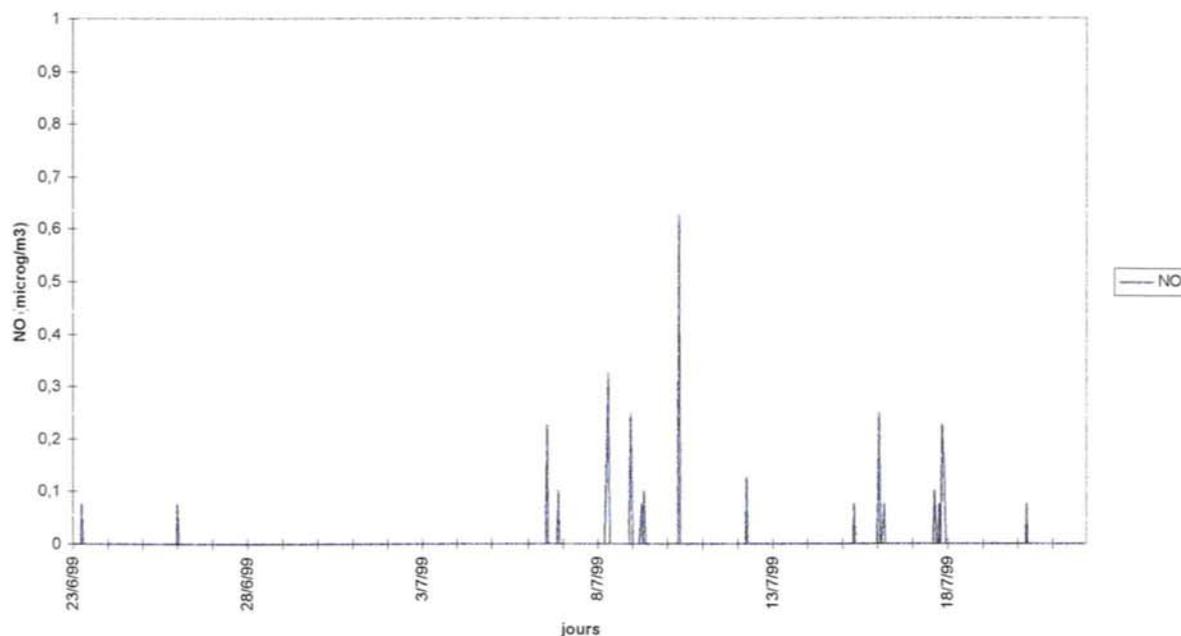
Les teneurs en dioxyde de soufre (SO₂) sont très faibles sur l'ensemble des sites de la Région, et largement inférieures à la valeur guide journalière CEE. Les concentrations plus élevées relevées à Azy sont certainement dues à une dérive de la ligne de base de l'analyseur, et non à une réelle présence de polluant.

2. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO₂)

2.1. Monoxyde d'azote (NO)

2.1.1. Teneurs horaires

Evolution horaire du NO (analyseur) du 23/6/99 au 21/7/99



2.1.2. Tableau récapitulatif

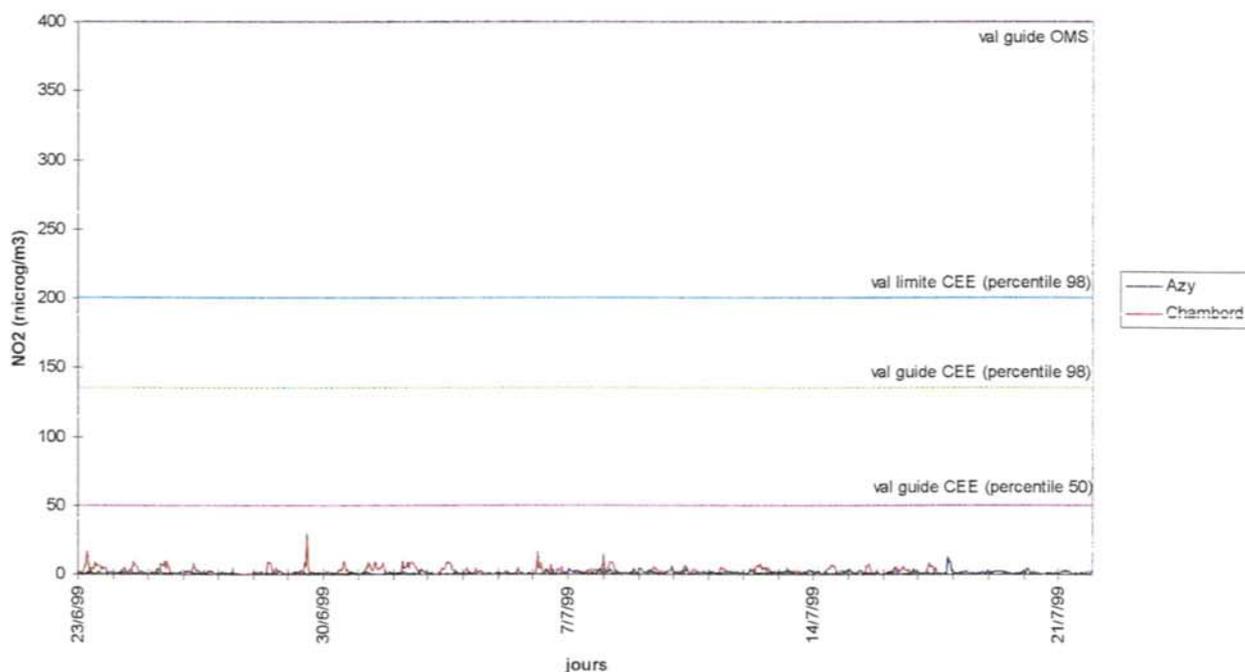
NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valeurs horaires	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date
Azy	0	0	0,0075	0,6	10/07/99
Orléans	2			32	01/07/99
Tours	4	1,5	24	90	07/07/99
Chambord	3	2	8	16	29/6/99
Bourges	2			26	23/06/99

2.2. Dioxyde d'azote (NO_2)

2.2.1. Teneurs horaires

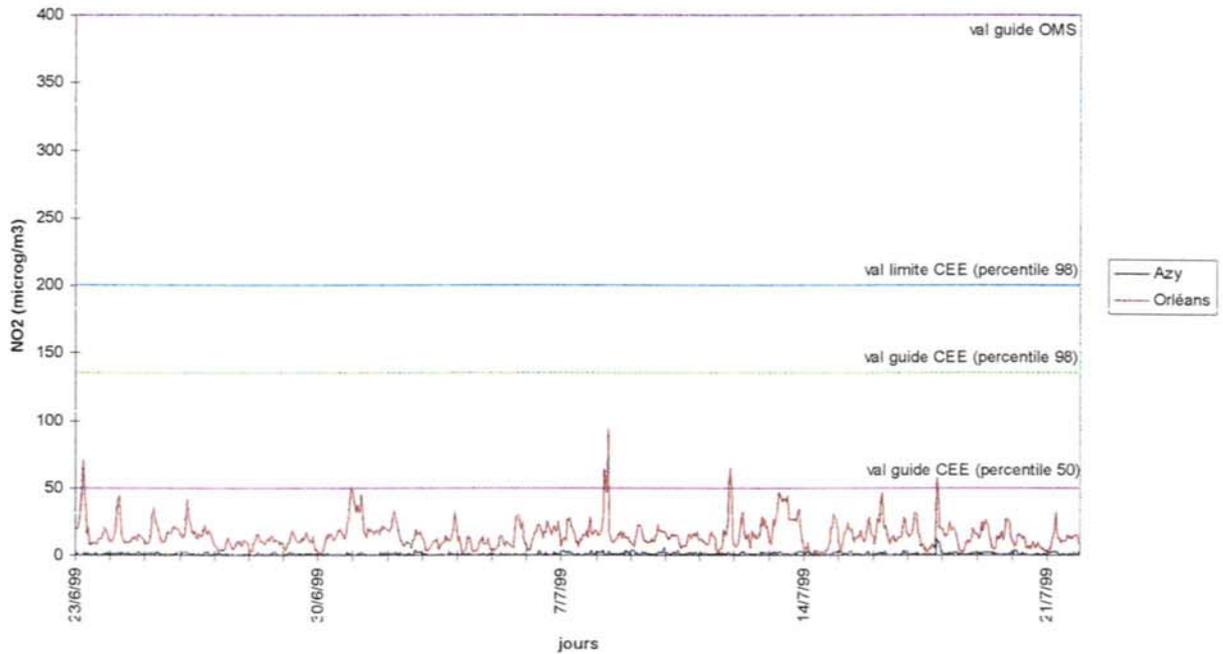
2.2.1.1. Comparaison campagne Azy - Chambord

Evolution horaire du NO_2 (analyseur) du 23/6/99 au 21/7/99



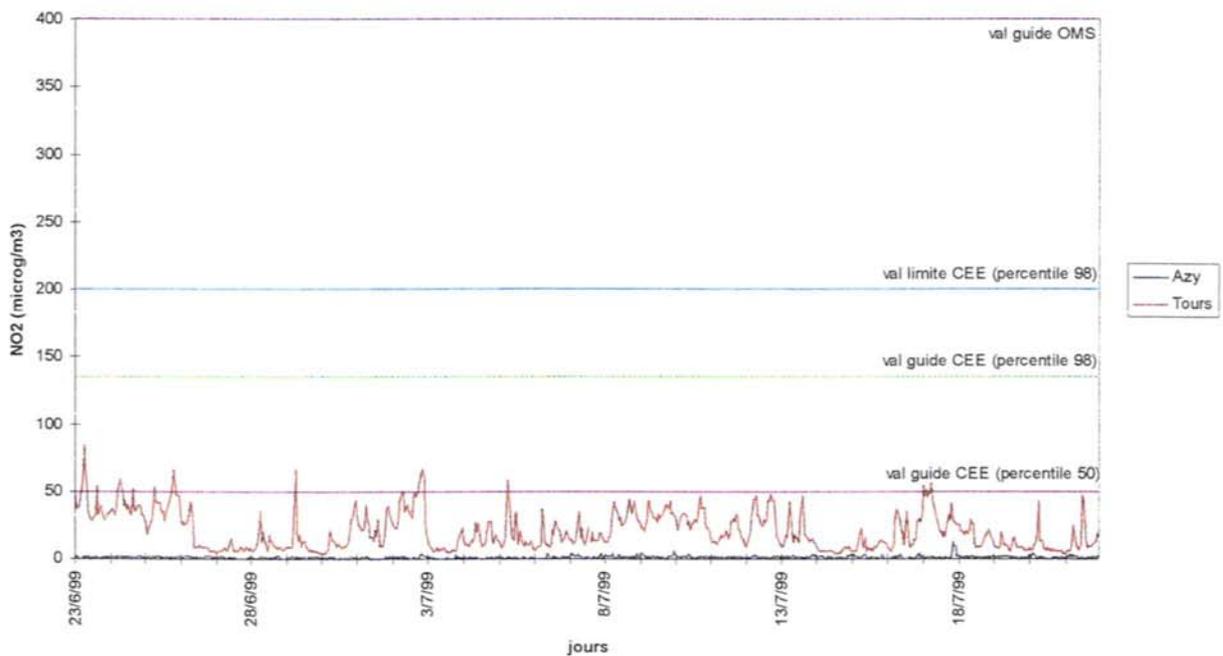
2.2.1.2. Comparaison campagne Azy - Orléans

Evolution horaire du NO2 (analyseur) du 23/6/99 au 21/7/99



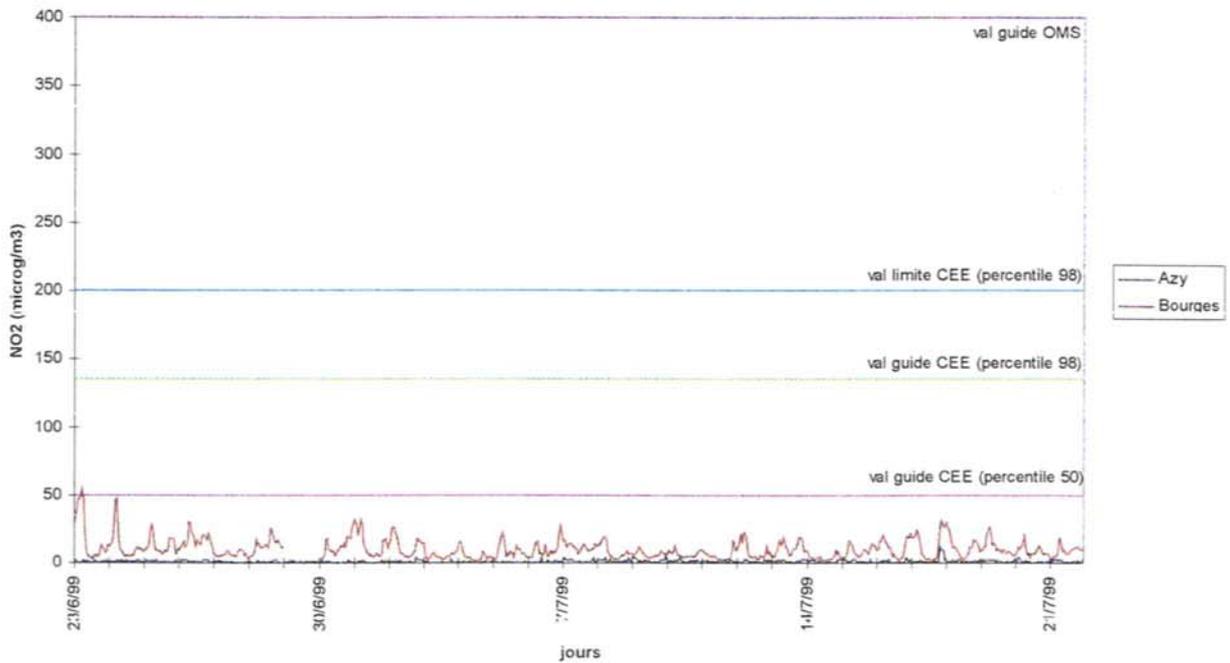
2.2.1.3. Comparaison campagne Azy - Tours

Evolution horaire du NO2 (analyseur) du 23/6/99 au 21/7/99



2.2.1.4. Comparaison campagne Azy - Bourges

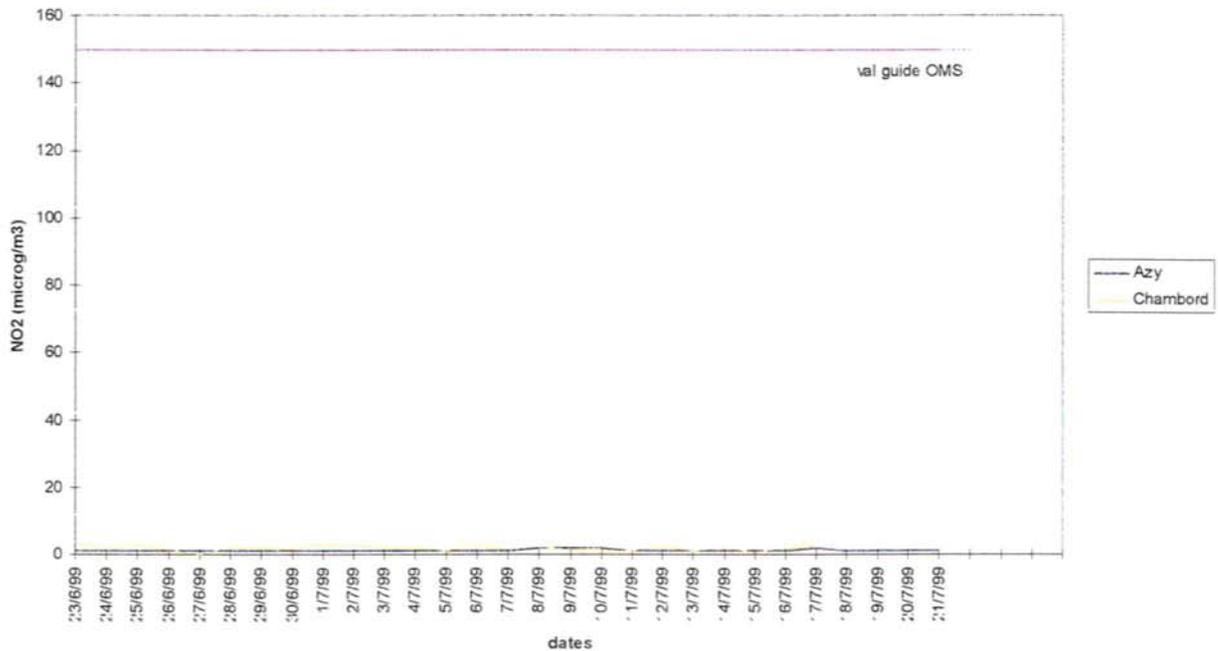
Evolution horaire du NO2 (analyseur) du 23/6/99 au 21/7/99



2.2.2. Teneurs journalières

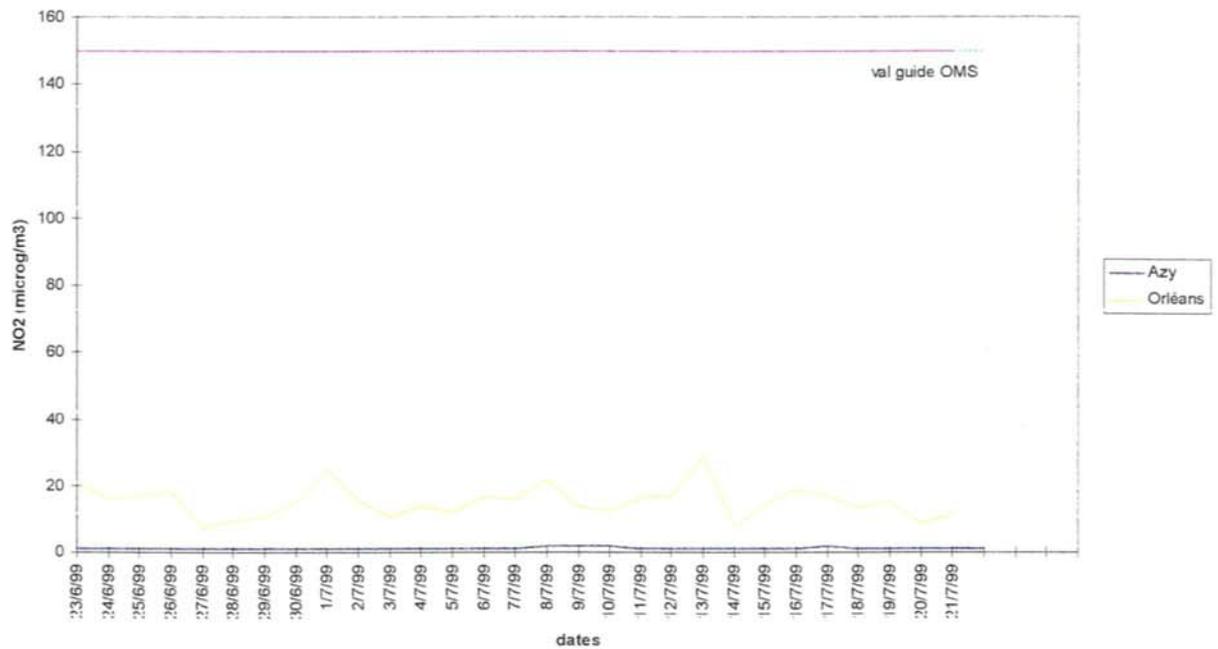
2.2.2.1. Comparaison campagne Azy - Chambord

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 23/6/99 au 21/7/99



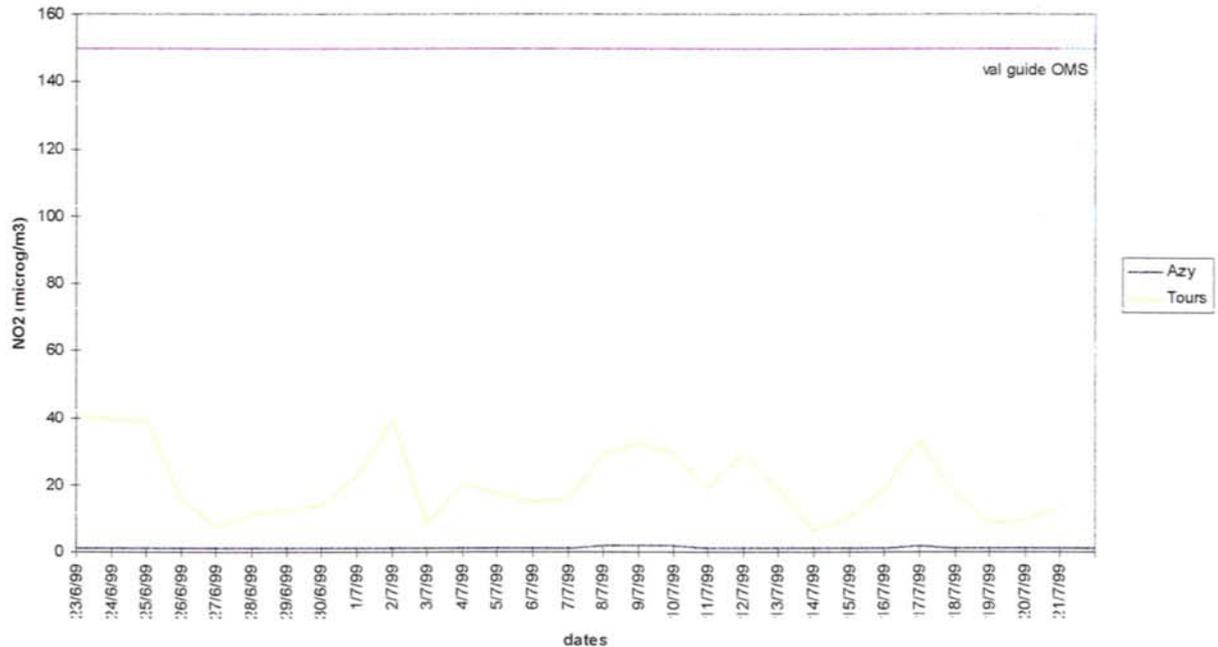
2.2.2.2. Comparaison campagne Azy - Orléans

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 23/6/99 au 21/7/99



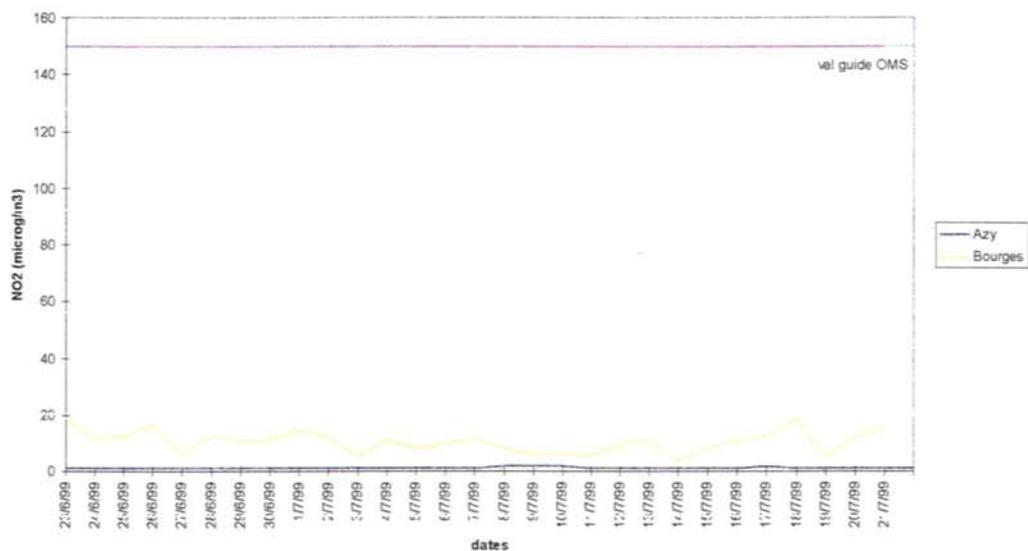
2.2.2.3. Comparaison campagne Azy - Tours

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 23/6/99 au 21/7/99



2.2.2.4. Comparaison campagne Azy - Bourges

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 23/6/99 au 21/7/99



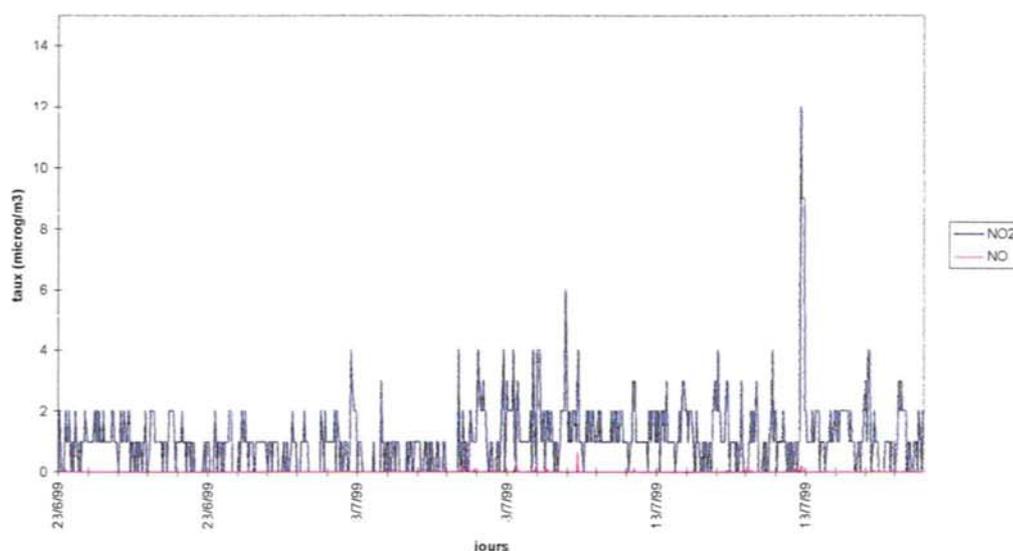
2.2.3. tableau récapitulatif

NO ₂ (µg/m ³)	Moyenne arithmétique (val. horaires)	Percentile 50 (val. horaires)	Percentile 98 (val. horaires)	Val. maxi (val. horaire)	Date	Nombre de valeurs >
---	--	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------	------	---------------------

						135 (moy. horaires)	200 (moy. horaires)	400 (moy. horaires)	150 (moy. journ.)
Azy	1	1	4	12	17/07/99	0	0	0	0
Orléans	15			70	23/06/99	0	0	0	0
Tours	21	16	55,5	84,5	23/06/99	0	0	0	0
Bourges	10			55	23/06/99	0	0	0	0

2.3. Oxydes d'azote (NO et NO₂)

Evolution horaire du NO et du NO₂ du 23/6/99 au 21/7/99



2.4. Commentaires

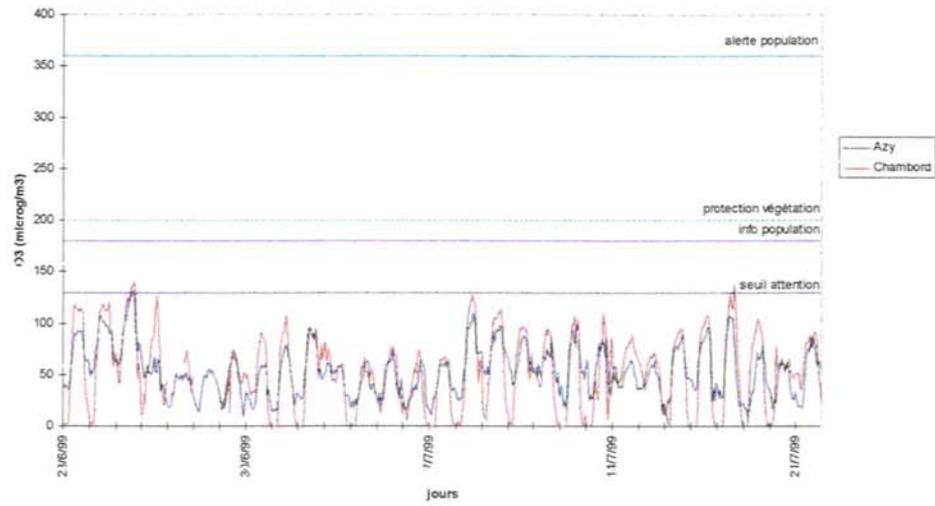
Les teneurs en oxydes d'azote (NO_x), monoxyde d'azote (NO) et dioxyde d'azote (NO₂) sont assez faibles sur l'ensemble de la Région, avec des pointes horaires maximales de 85 µg/m³ à Tours, 70 µg/m³ à Orléans et 55 µg/m³ à Bourges pour le dioxyde d'azote (NO₂). Les valeurs trouvées à Azy sont extrêmement faibles, voire nulles, inférieures même à celles de Chambord, confortant sa validité en tant que station rurale de fond.

3. OZONE (O₃)

3.1. Teneurs horaires

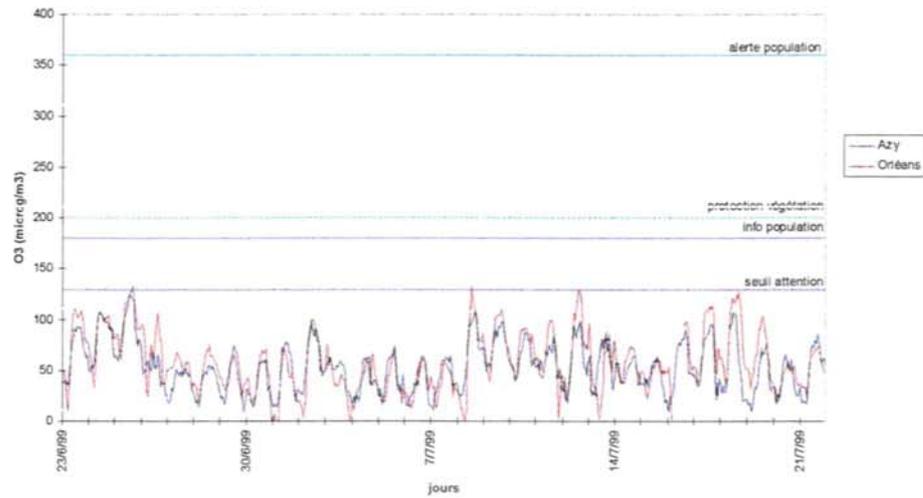
3.1.1. Comparaison campagne Azy - Chambord

Evolution horaire de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



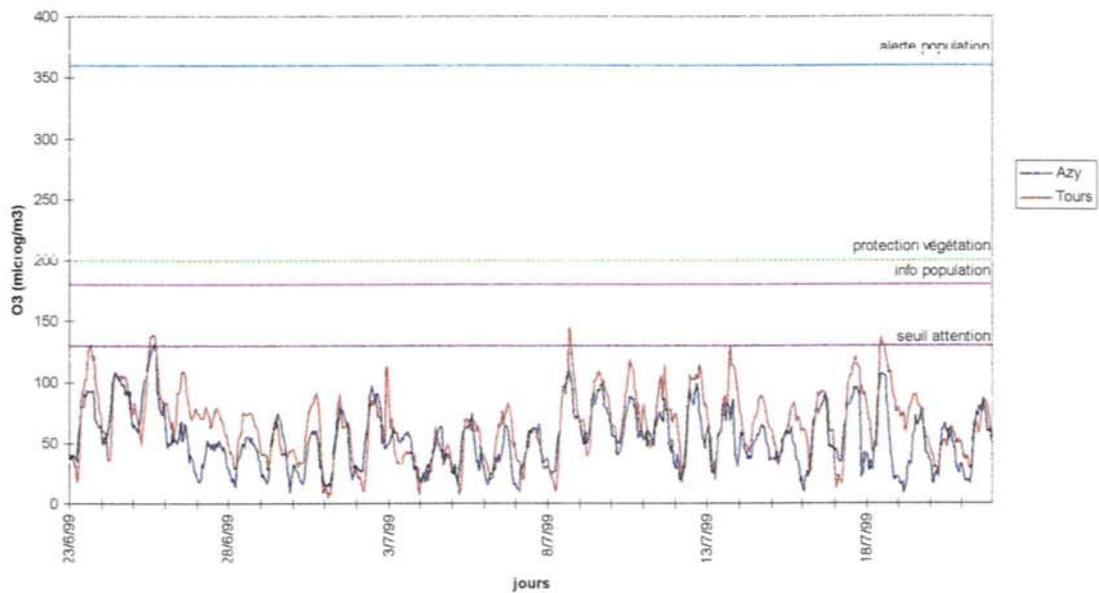
3.1.2. Comparaison campagne Azy - Orléans

Evolution horaire de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



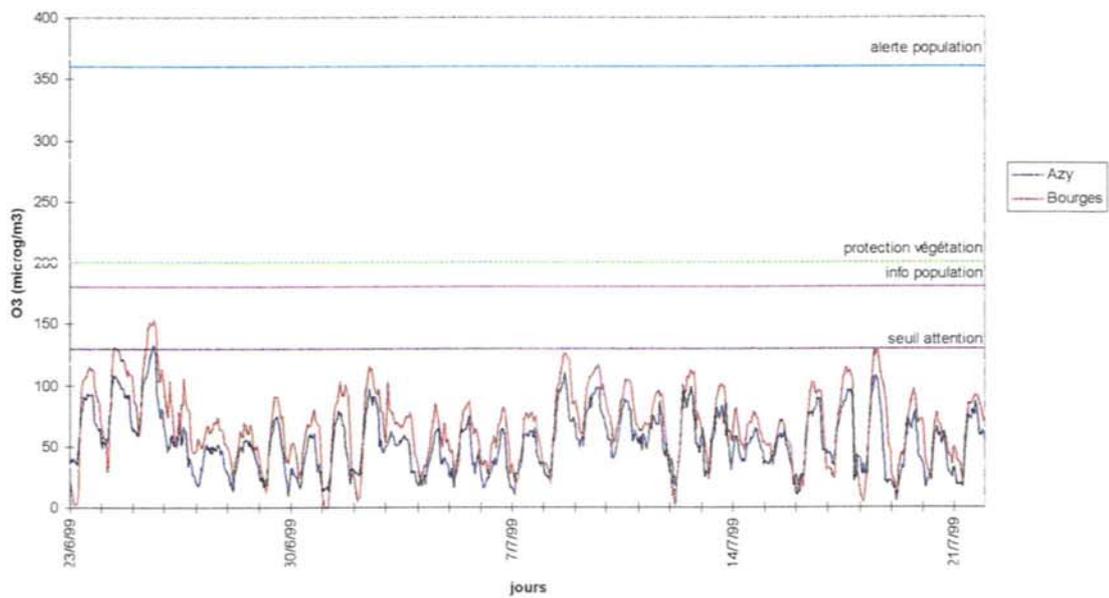
3.1.3. Comparaison campagne Azy - Tours

Evolution horaire de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



3.1.4. Comparaison campagne Azy - Bourges

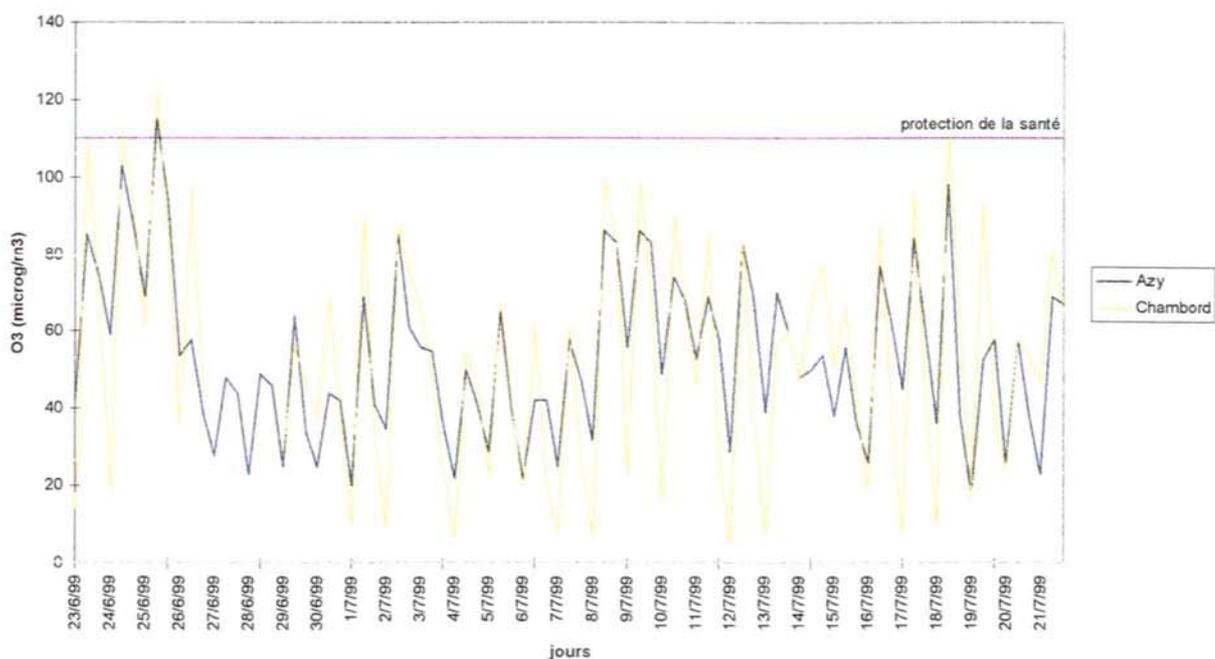
Evolution horaire de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



3.2. Moyennes huit heures

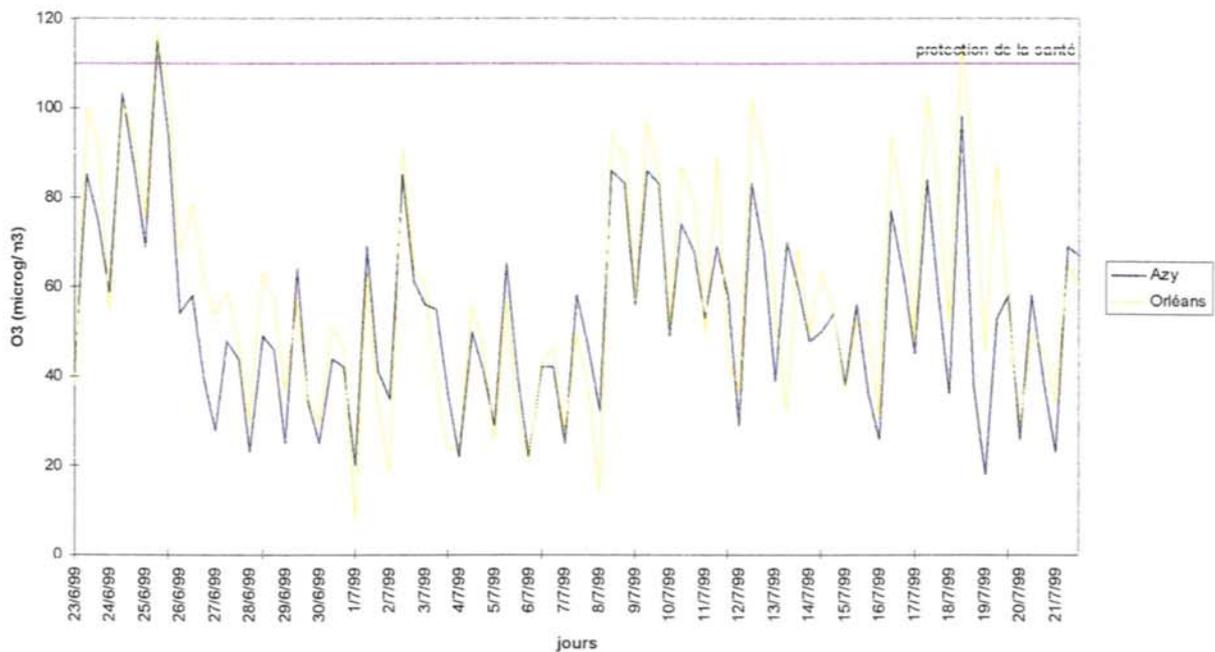
3.2.1. Comparaison campagne Azy - Chambord

Evolution sur 8h de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



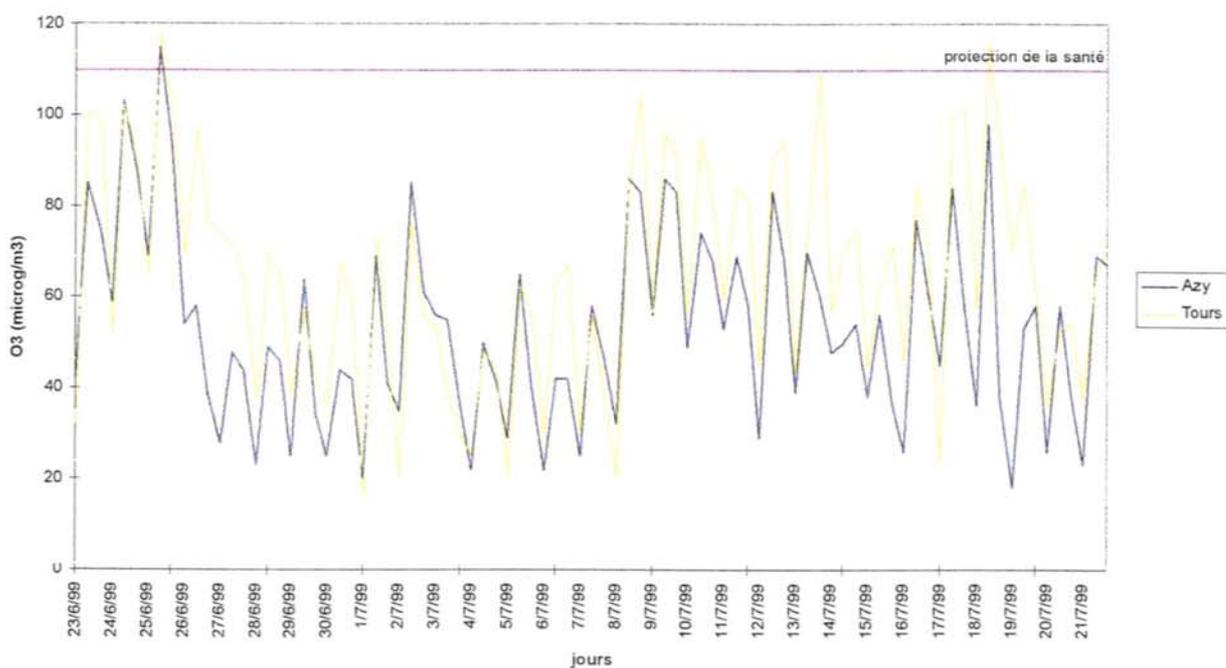
3.2.2. Comparaison campagne Azy - Orléans

Evolution sur 8h de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



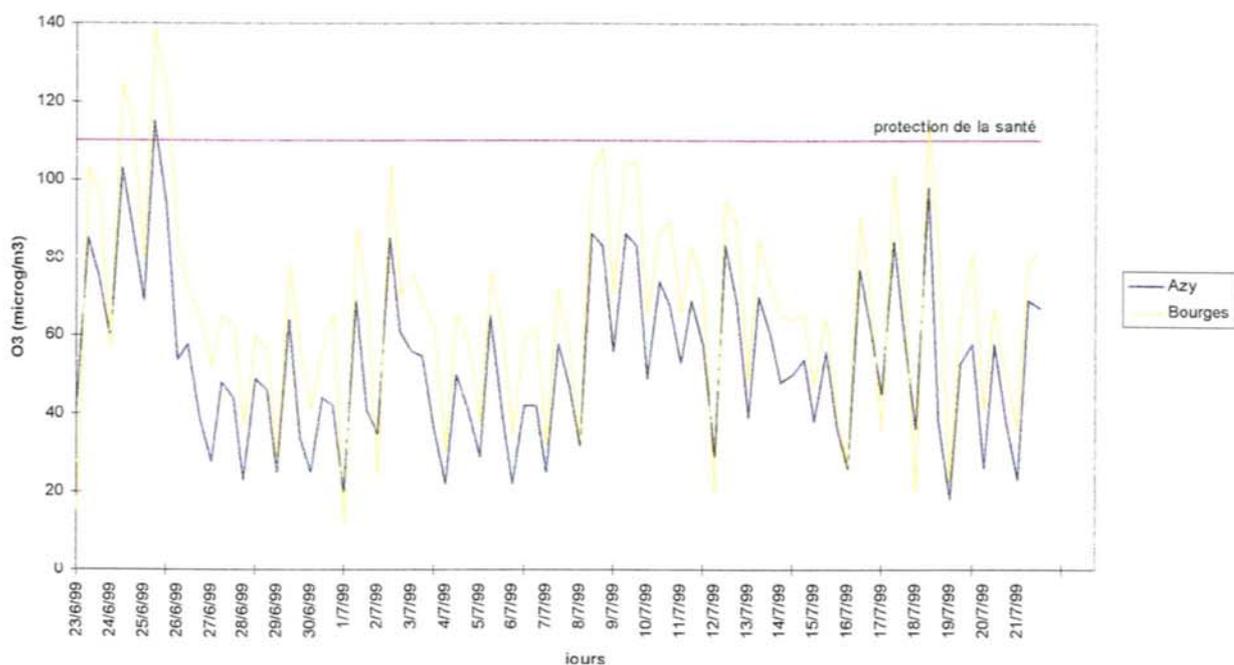
3.2.3. Comparaison campagne Azy - Tours

Evolution sur 8h de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



3.2.4. Comparaison campagne Azy - Bourges

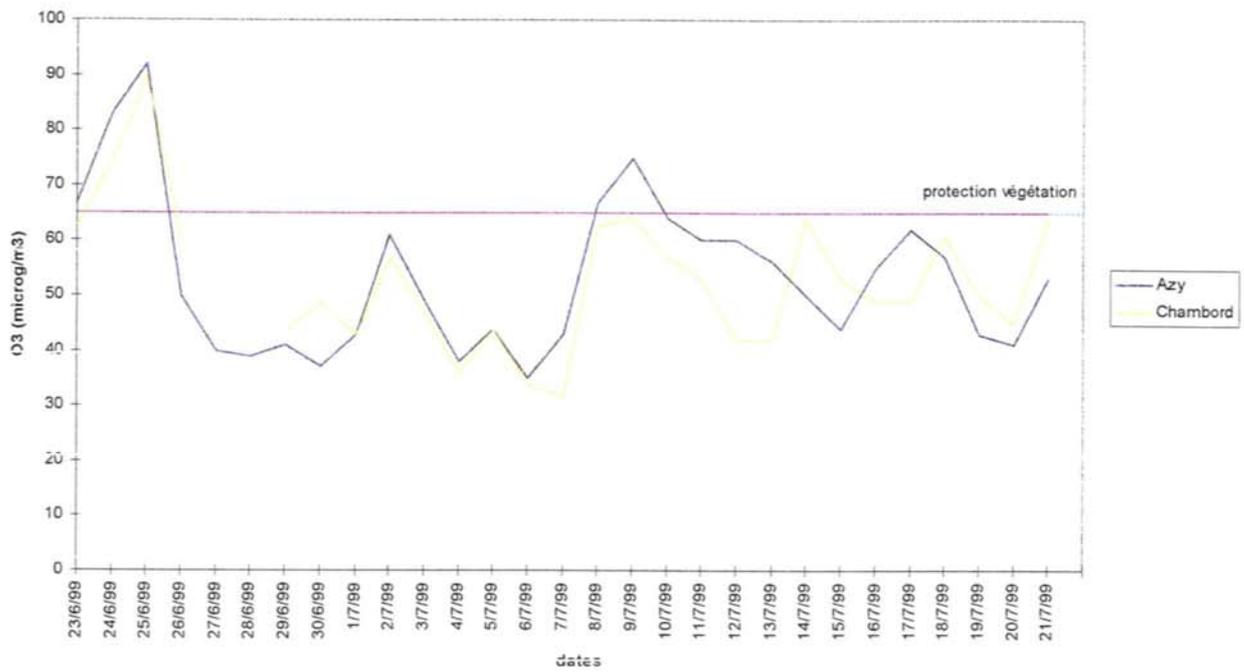
Evolution sur 8h de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



3.3. Teneurs journalières

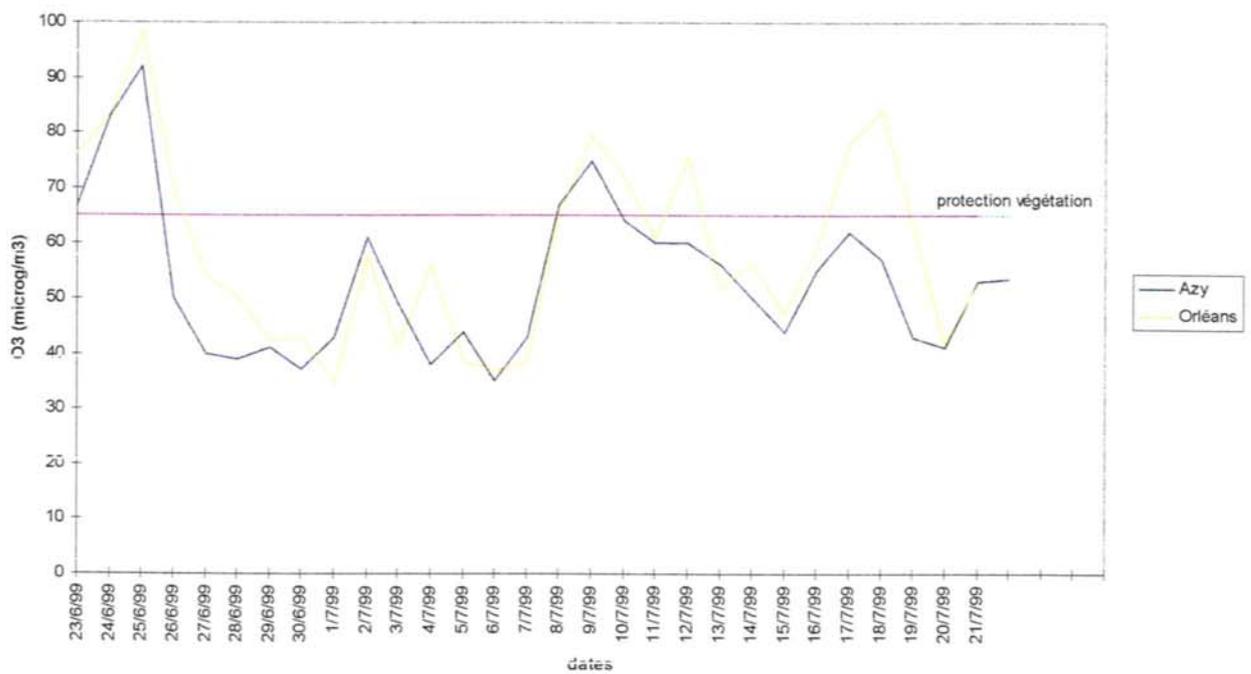
3.3.1. Comparaison campagne Azy - Chambord

Evolution journalière de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



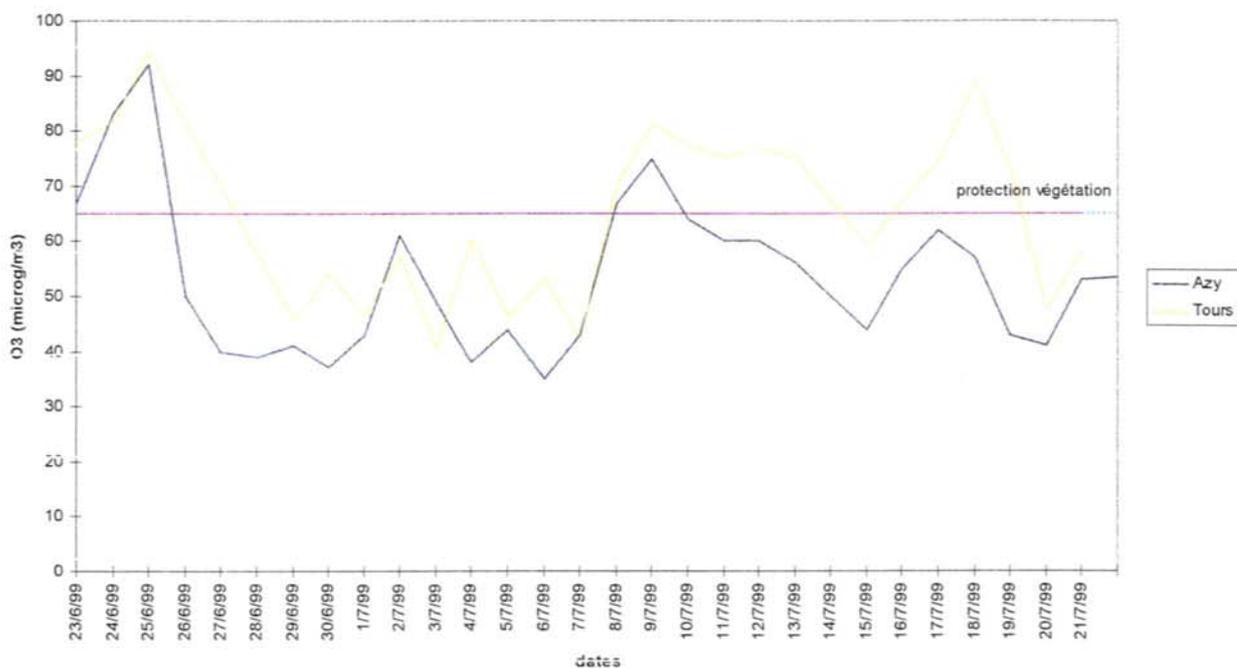
3.3.2. Comparaison campagne Azy - Orléans

Evolution journalière de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



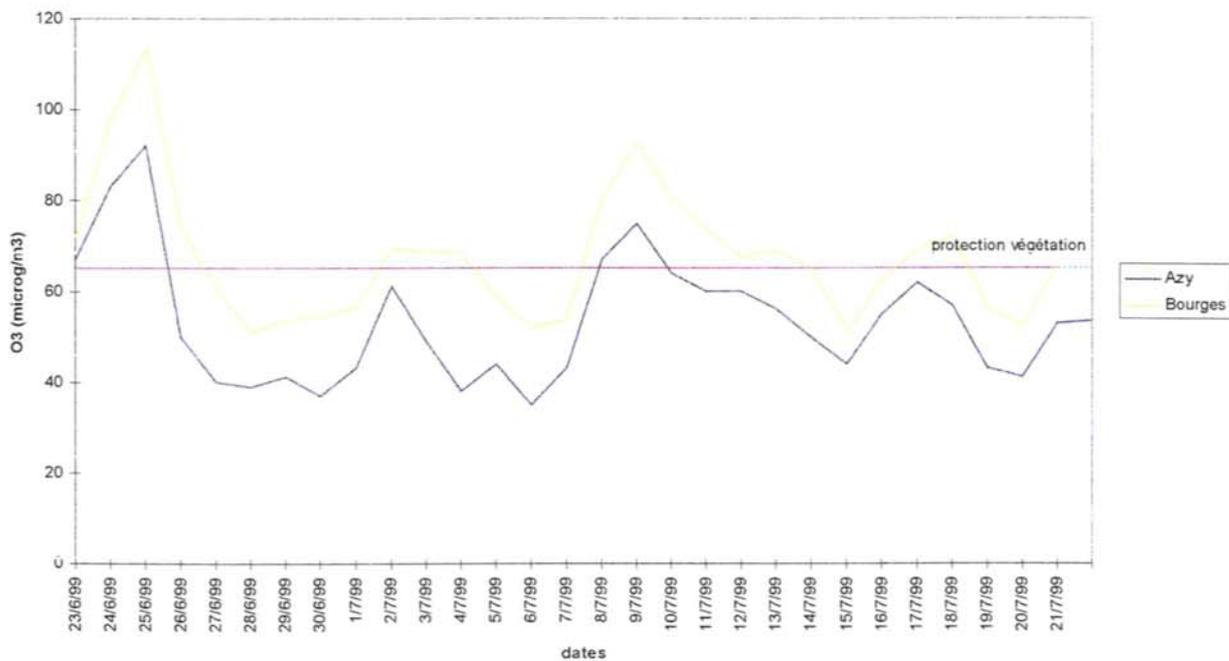
3.3.3. Comparaison campagne Azy - Tours

Evolution journalière de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



3.3.4. Comparaison campagne Azy - Bourges

Evolution journalière de l'ozone du 23/6/99 au 21/7/99



3.4. Tableau récapitulatif

O ₃ µg/m ³	Moyenne arithm. val. hor.	Percentile 50 val. hor.	Percentile 98 val. hor.	Val. maxi val. hor.	Date	Nbre de valeurs O ₃ >					
						130 moy. 1 h	180 moy. 1 h	200 moy. 1 h	360 moy 1 h	110 moy. 8 h	65 moy. 24 h.
Azy	53	53	104	132	25/06/99	2	0	0	0	1	5
Chambord	53	52	121	140	25/06/99	6	0	0	0	3	2
Orléans	59			133	08/07/99	2	0	0	0	2	10
Tours	65	64	126	145	08/07/99	10	0	0	0	2	16
Bourges	67			154	23/06/99	11	0	0	0	5	17

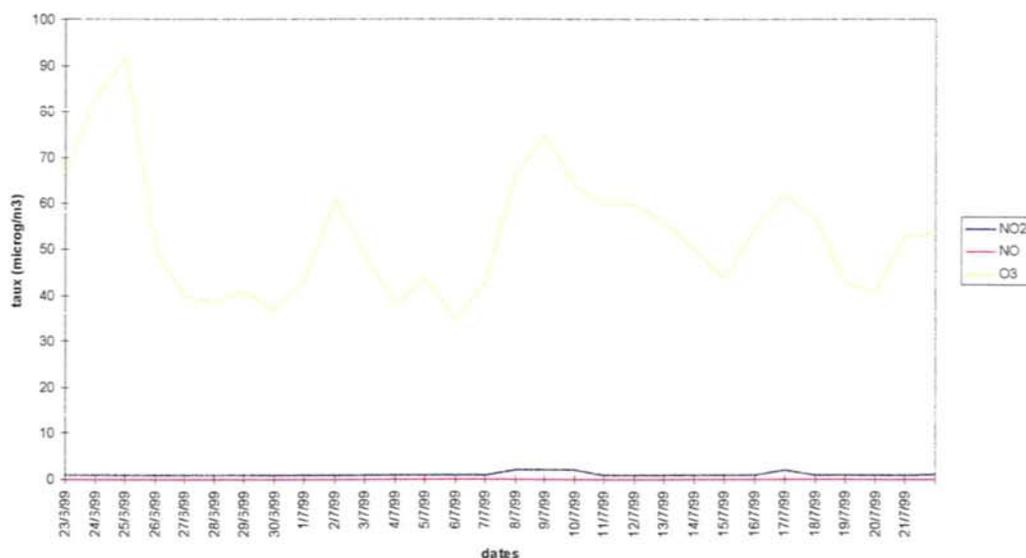
3.5. Commentaires

Les concentrations en ozone(O₃) sont relativement élevées sur toute la région, avec des moyennes générales de 53 à 67 µg/m³ sur la durée de la campagne. On observe de nombreux dépassements du seuil horaire d'attention de 130 µg/m³, surtout à Tours et Bourges (respectivement 10 fois et 11 fois). Le seuil 8 heures de protection de la santé est également atteint sur tous les sites, ainsi que le seuil journalier de protection des végétaux. C'est à Azy que les concentrations sont les plus faibles, comparables en moyenne à celles de Chambord. On y trouve toutefois moins de dépassements horaires et 8 heures que sur le site fixe, mais plus de dépassements journaliers, comme au cours de la première campagne, et les variations jours/nuits sont moins marquées. Les profils temporels sont comparables entre Azy, Chambord, et, surtout, Bourges (plus de proximité géographique).

4. POLLUTION OXYDANTE

Teneurs journalières en O₃ - NO - NO₂

Evolution journalière de l'ozone du NO et du NO₂ du 23/6/99 au 21/7/99

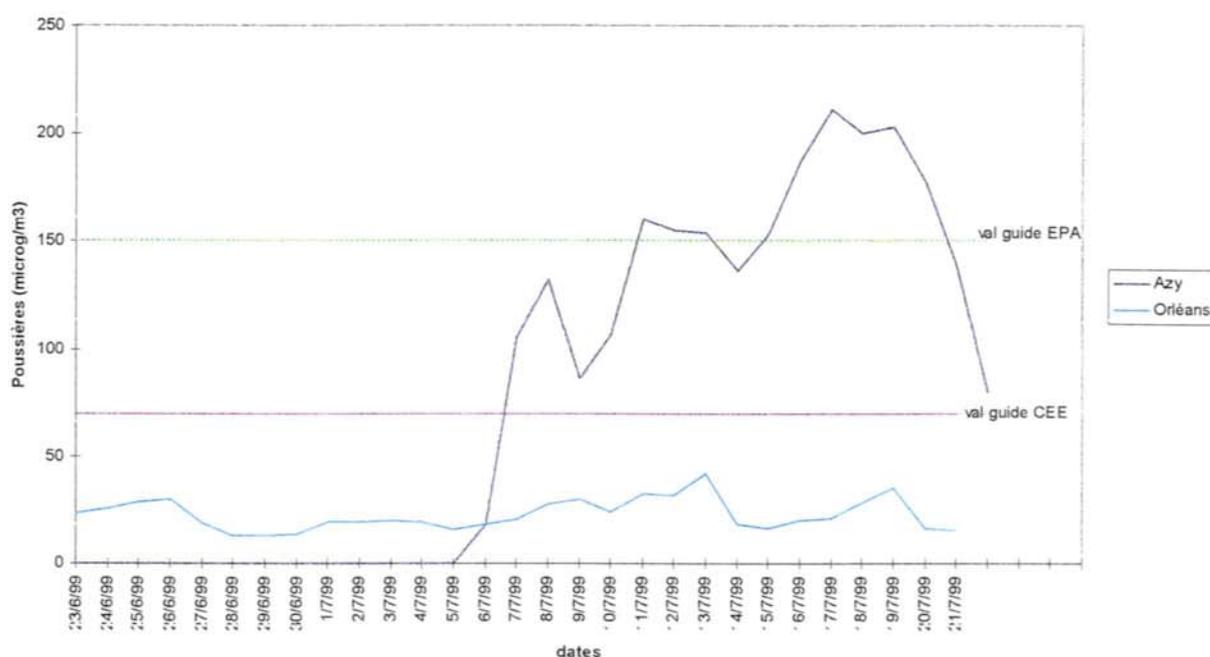


5. POUSSIÈRES (FRACTION THORACIQUE)

5.1. Teneurs journalières

Comparaison campagne Azy - Orléans

Evolution journalière des Poussières du 23/6/99 au 21/7/99



5.2. Tableau récapitulatif

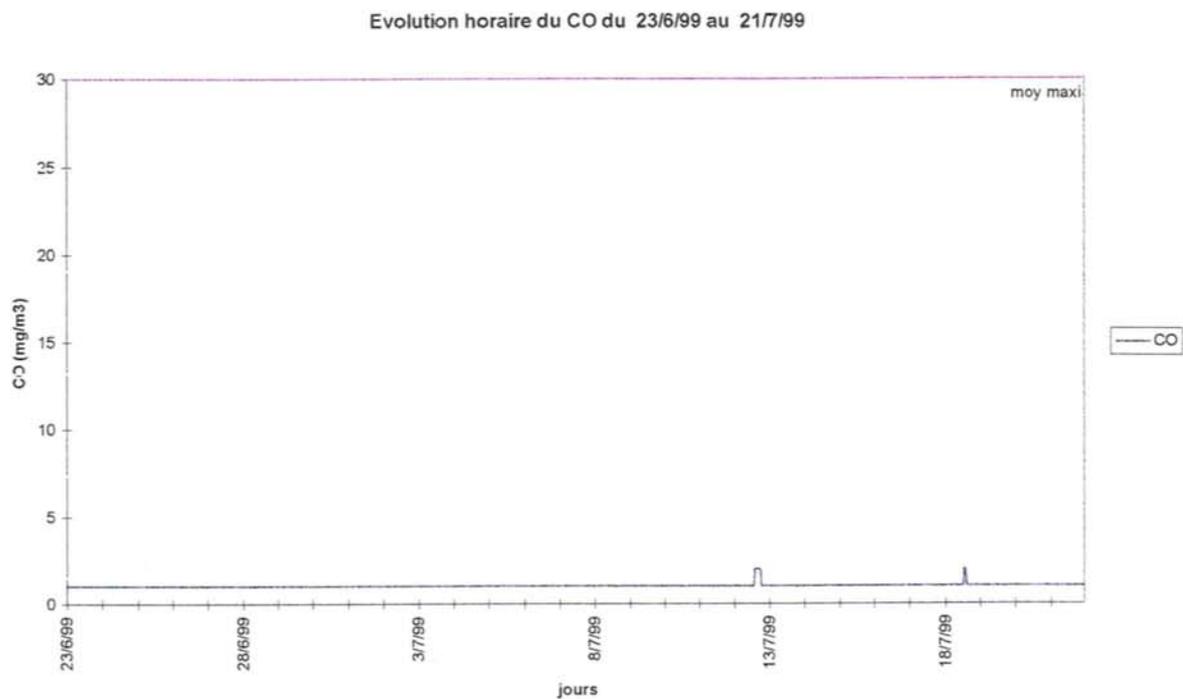
Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
					70	150
Azy	80	1,3	211	17/07/99	12	0
Orléans	22		30	26/06/99	0	0

5.3. Commentaires

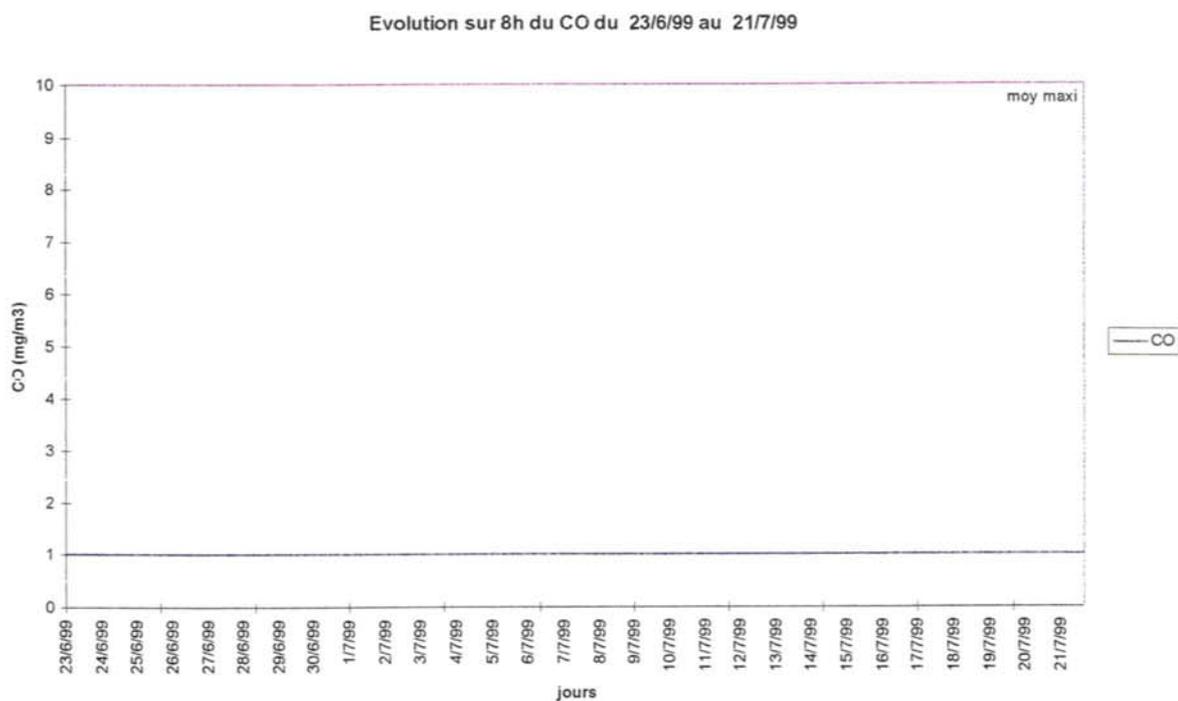
Les résultats de teneurs en poussières sont confirmés par cette deuxième campagne, présentant, comme la première fois, des dépassements des valeurs guides OMS et EPA. Il s'agit d'une phénomène propre à Azy, qui n'a été constaté, pour l'instant, nulle part ailleurs en Région Centre. L'installation d'un analyseur de poussière et/ou une enquête sur place pour essayer de comprendre le phénomène est à envisager.

6. MONOXYDE DE CARBONE

6.1. Teneurs horaires



6.2. Moyennes huit heures



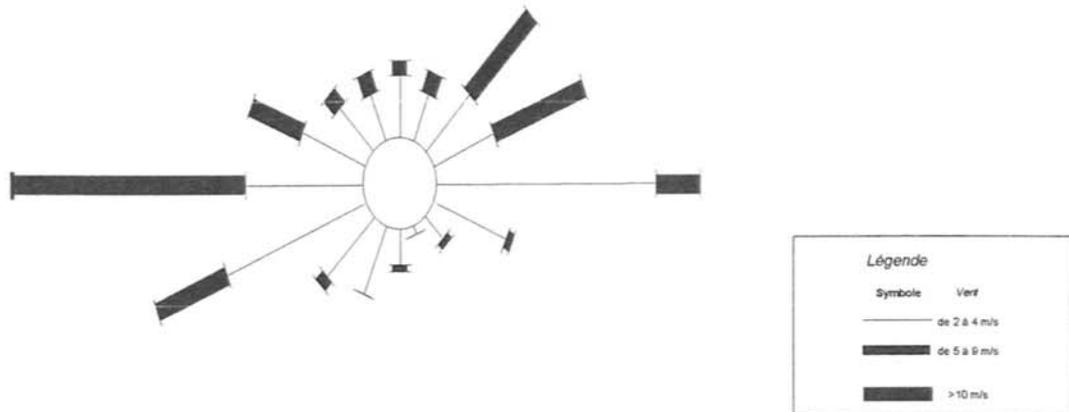
6.3. Commentaires

La concentration en monoxyde de carbone (CO) est très faible pendant toute la campagne (1 mg/m³).

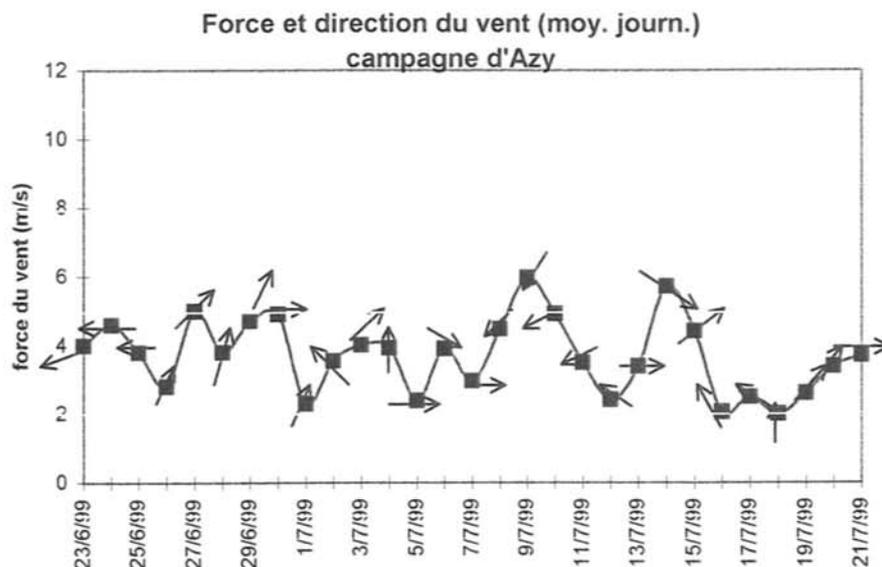
7. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

7.1. Les vents

7.1.1. Rose des vents



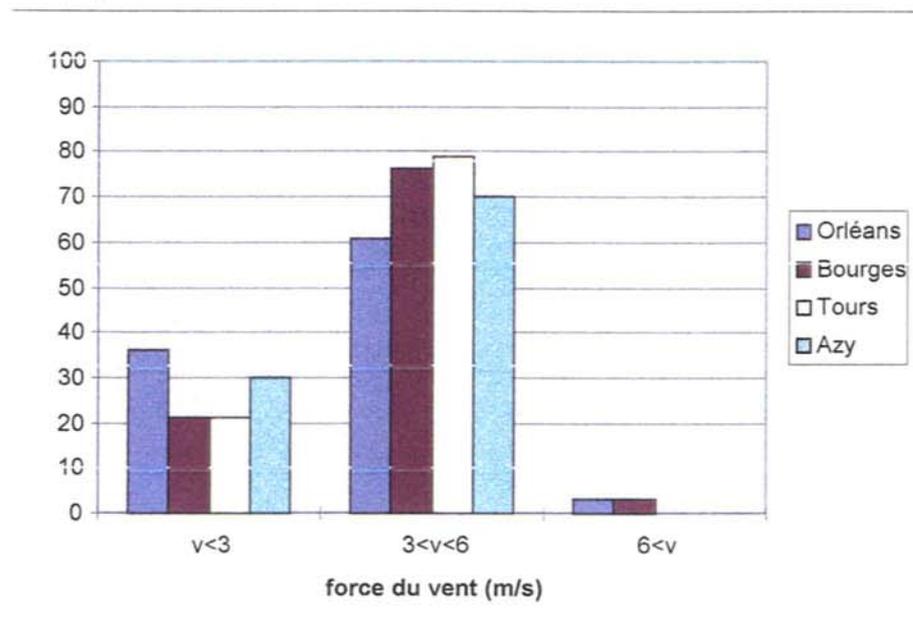
7.1.2. Force et direction du vent



Le vent est très changeant, alternant des vitesses moyennes à faibles, provenant d'ouest à nord-ouest.

7.1.3. Répartition des vents : comparaison avec les postes fixes

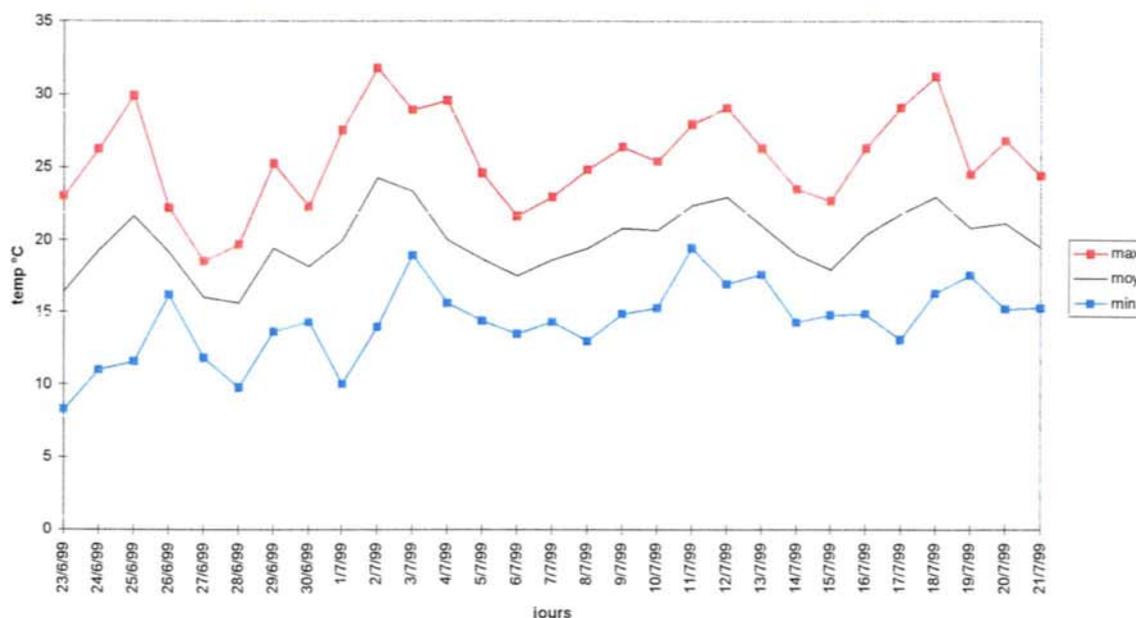
Répartition de la vitesse des vents du 23/06/99 au 21/07/99



Les régimes des vents ont été comparables d'une station à l'autre, avec des vents modérés pendant les 2/3 du temps, et des vents faibles le reste. Sur les postes fixes comme à Azy, les vents ont tournés d'ouest à nord-est.

7.2. Températures

Variations de température du 23/6/99 au 21/7/99

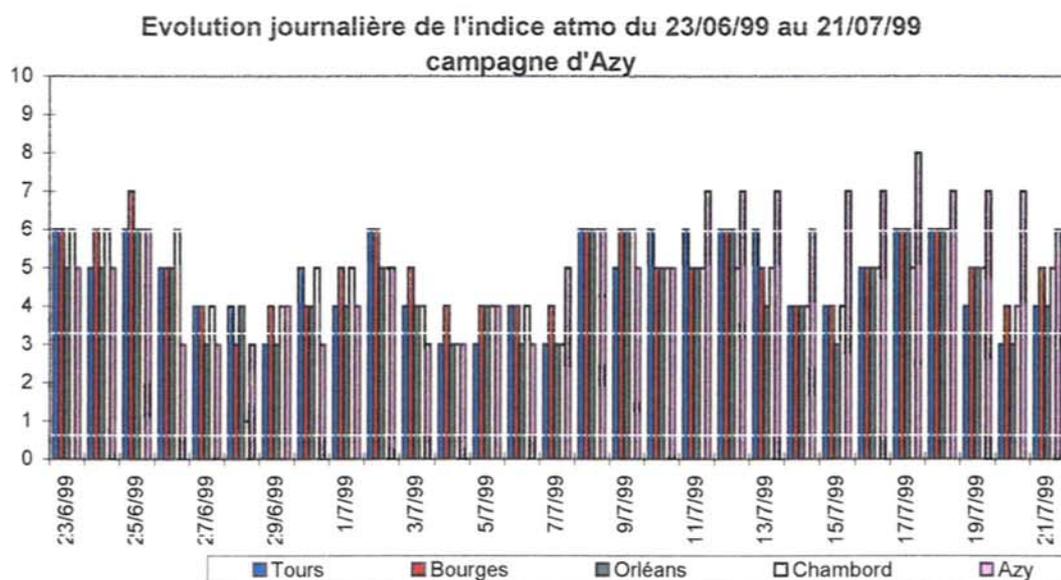


Au cours de cette campagne, il y a eu alternance de journées à forte insolation et température élevée, et de journées où ces deux paramètres étaient inférieures aux normales

saisonniers. Les concentrations en ozone (O_3) suivent cette alternance de conditions météorologiques.

8. BILAN

8.1. Indice atmo

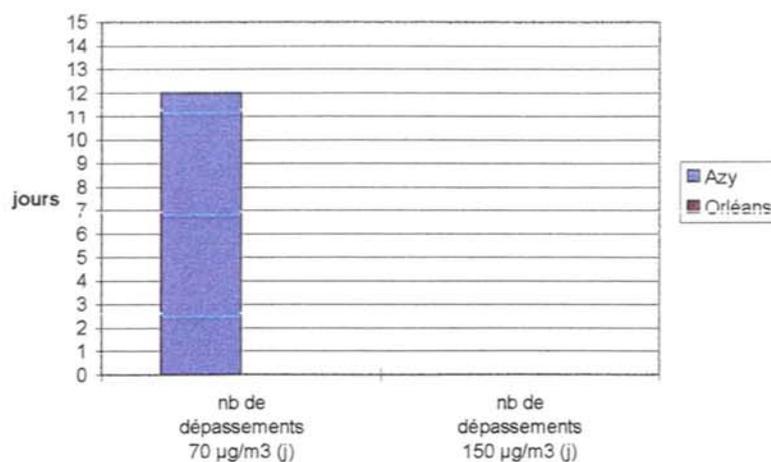


L'indice atmo pendant cette campagne a été caractéristique d'une qualité de l'air moyenne, que ce soit à Azy, Chambord ou les sites urbains. Cet indice a été surtout basé sur les teneurs en ozone (O_3). A partir du 11 juillet, les indices les plus élevés ont été relevés à Azy, en raison de l'augmentation des teneurs en poussières qui ont dégradé la qualité de l'air.

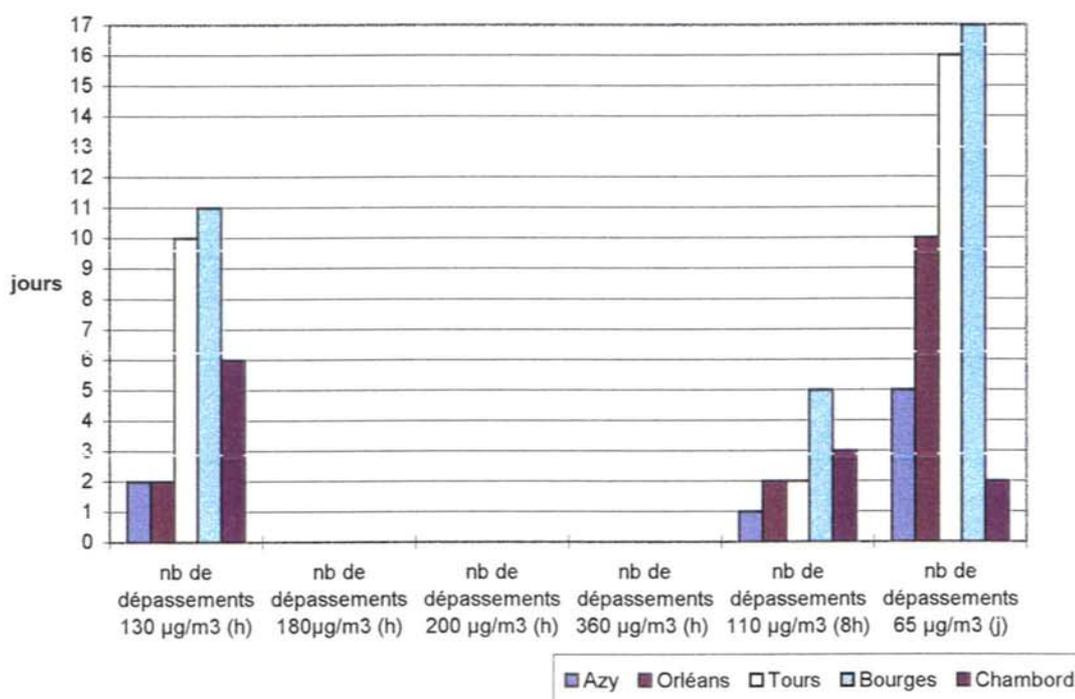
8.2. Comparaison des dépassements de seuils

Comparaison des dépassements de seuils : campagne Azy - sites fixes

Dépassements des seuils de poussières



Dépassements des seuils d'O₃



De nombreux dépassements de seuils en ozone (O₃) ont été observés sur la région, y compris des dépassements du seuil horaire d'attention de 130 µg/m³. Toutefois, le site d'Azy n'est pas celui où l'on a obtenu le plus grand nombre de dépassements, malgré sa position en milieu rural de fond. On peut faire la même remarque pour Chambord. Pendant cette campagne, c'est donc dans les agglomérations que les seuils ont été atteints le plus souvent.

Les dépassements de la valeur guide journalière de l'OMS concernant les poussières sont très nombreux (12), alors qu'ils étaient de 4 pendant la première campagne, et toujours absents des autres sites. Il semble nécessaire de réaliser d'autres mesures de poussières afin d'expliquer les niveaux relevés.

8.3. Comparaison des concentrations de fond en polluants

	AZY	BOURGES	TOURS	CHAMBORD
NO ₂	7 %	67 %	140 %	23 %
NO	0 %	100 %	200 %	154 %
O ₃	90 %	114 %	110 %	90 %
PS	364 %			

8.4. Conclusion

Une fois de plus, cette campagne a mis en évidence de très fortes teneurs en poussières sur le site d'Azy, dépassant à plusieurs reprises la valeur guide OMS. Comme les résultats de la première campagne sont confirmés, il paraît nécessaire d'effectuer de nouveaux contrôles à plusieurs périodes de l'année (les deux campagnes ont eu lieu en automne et au printemps, période d'intense activité agricole).

Les teneurs en ozone (O_3) sont bien le reflet d'une pollution photochimique de fond en Région Centre, mais restent modérées en comparaison des agglomérations prises comme références. Les dépassements de seuils en ozone (O_3) ne sont pas supérieurs à ceux de Chambord.

Les autres polluants [oxydes d'azote (NO_x) et dioxyde de soufre (SO_2)] sont inexistantes.

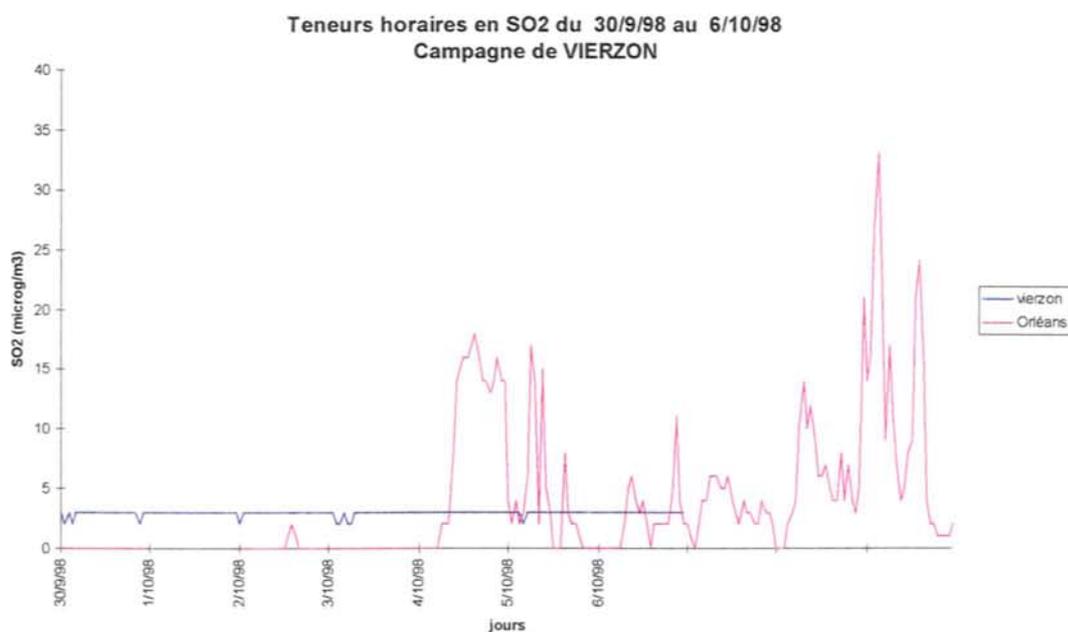
CAMPAGNE DE VIERZON

28/09/98 au 07/10/98

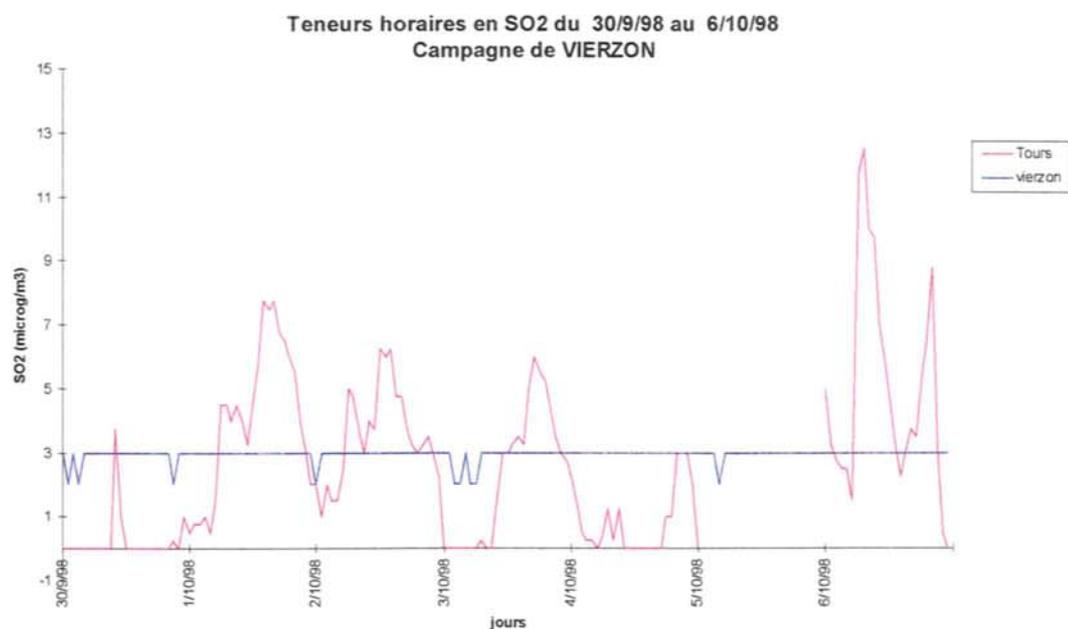
1. DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

1.1. Teneurs horaires

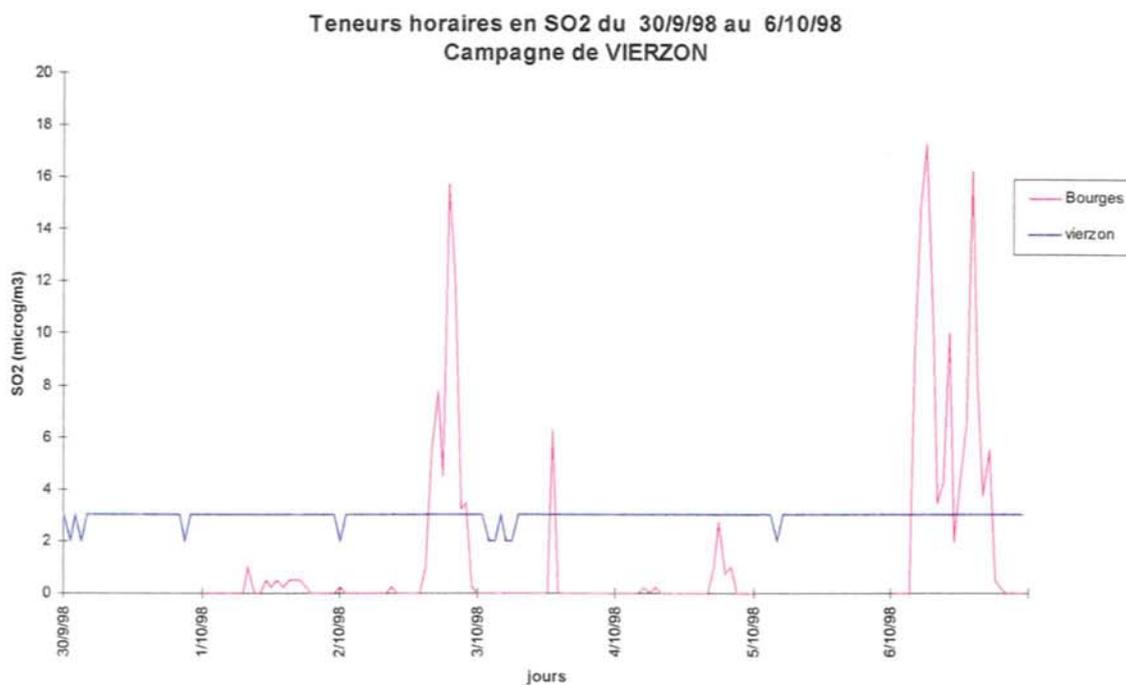
1.1.1. Comparaison campagne Vierzon - Orléans



1.1.2. Comparaison campagne Vierzon - Tours

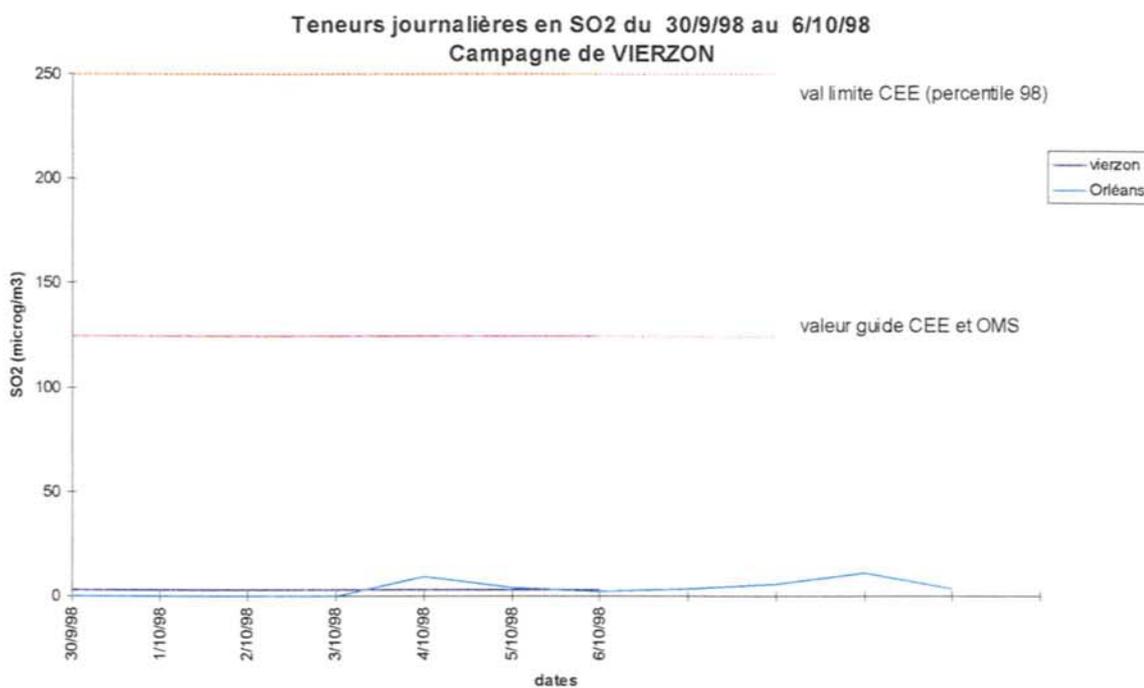


1.1.3. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

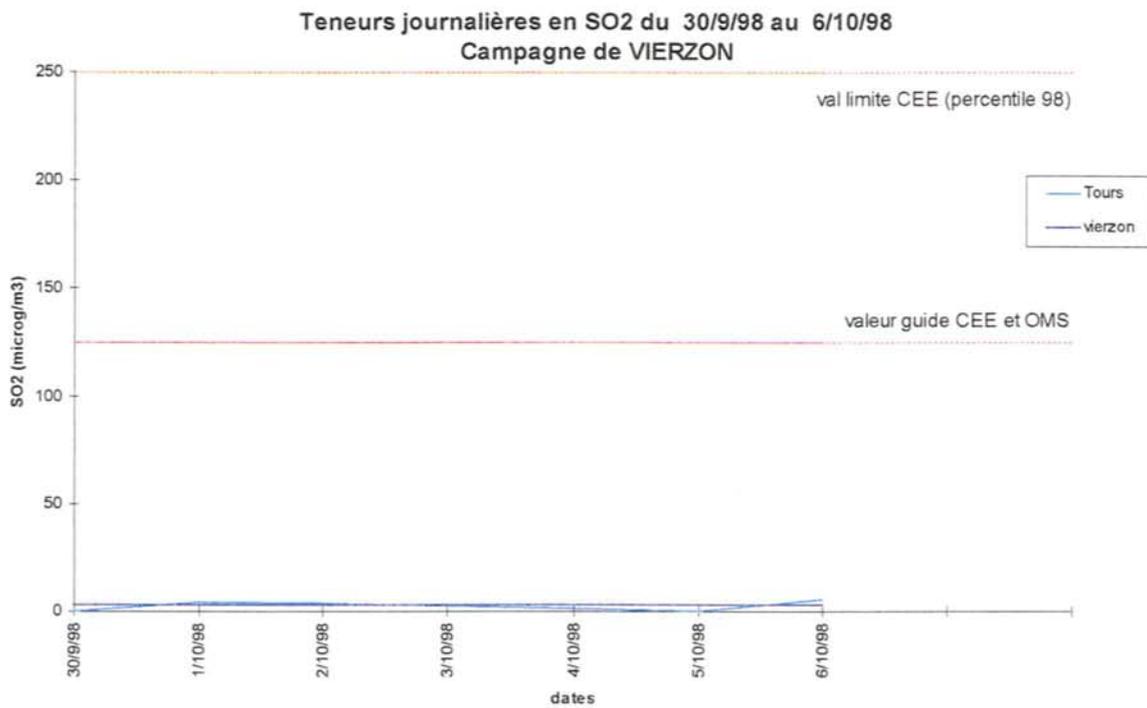


1.2. Teneurs journalières

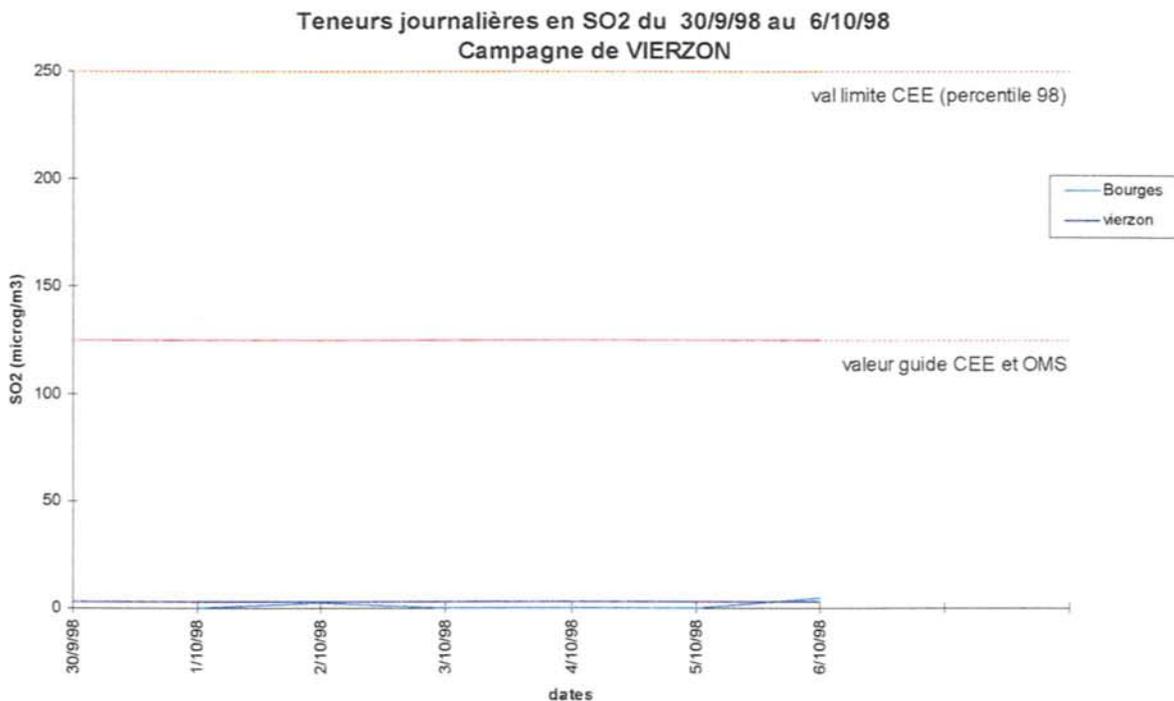
1.2.1. Comparaison campagne Vierzon - Orléans



1.2.2. Comparaison campagne Vierzon - Tours



1.2.3. Comparaison campagne Vierzon - Bourges



1.3. Tableau récapitulatif

SO ₂ (µg/m ³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
					125	250
Vierzon	3	3	3	tous les jours	0	0
Orléans	4	3	11	07/10/98	0	0
Tours	2	2	5	06/10/98	0	0
Bourges	1	0,2	5	06/10/98	0	0

1.4. Commentaires

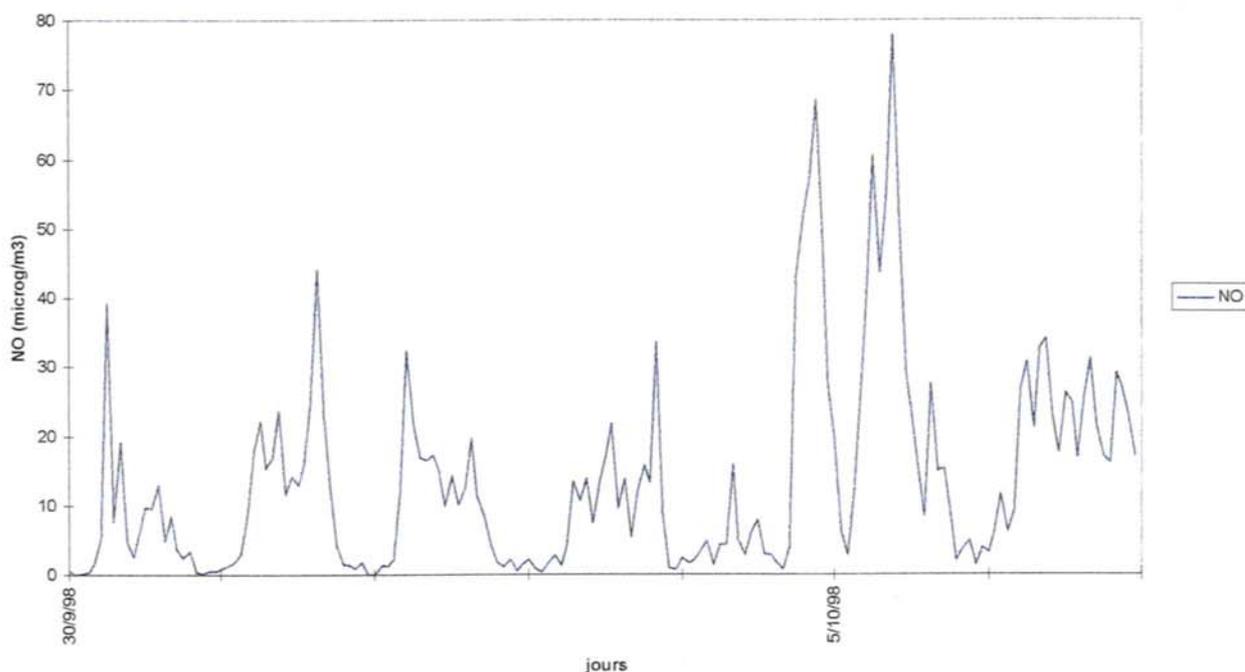
Les concentrations en dioxyde de soufre (SO₂) à Vierzon sont très faibles, en moyenne 3 µg/m³, voisines de celles de Tours, d'Orléans et de Bourges, où il y a cependant un peu plus de variations. Dans toutes ces villes, les concentrations restent largement en dessous de la valeur guide CEE.

2. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO₂)

2.1. Monoxyde d'azote (NO)

2.1.1. Teneurs horaires

Evolution horaire du NO (analyseur) du 30/9/98 au 6/10/98



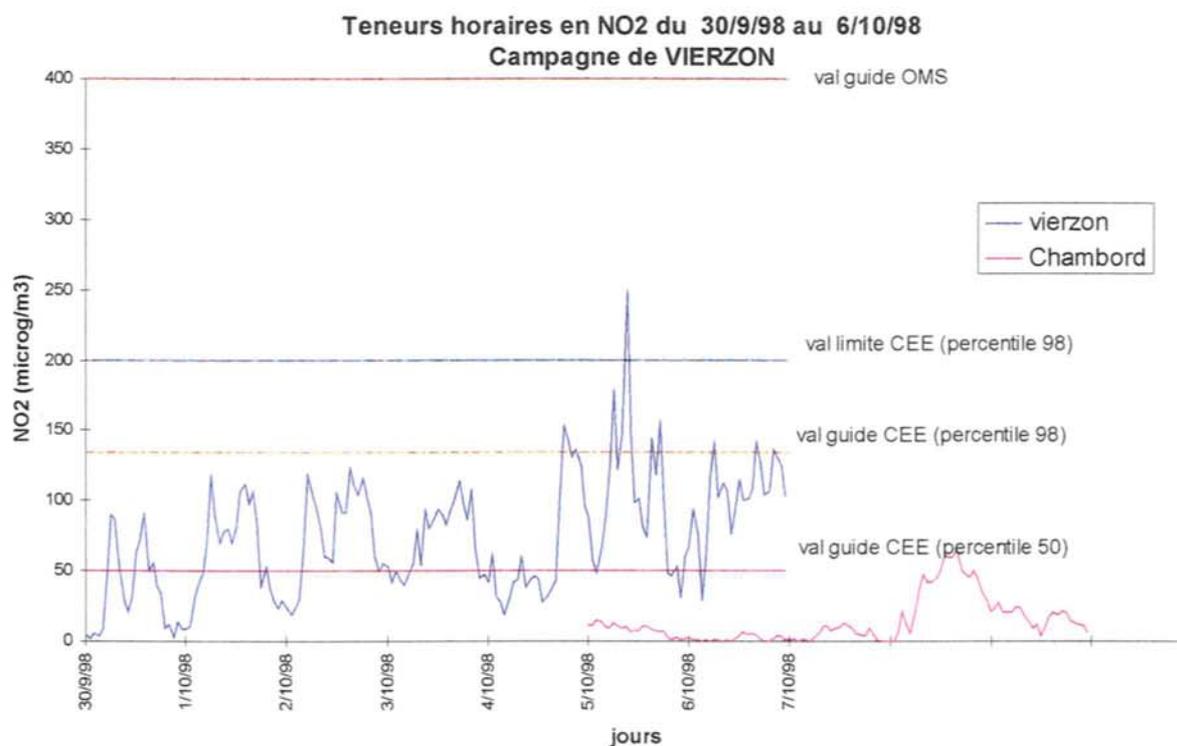
2.1.2. Tableau récapitulatif

NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valeurs horaires	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date
Vierzon	14	10	57	78	05/10/98
Orléans	10	3	83	125	05/10/98
Tours	17	11	48	57	06/10/98
Chambord	3	0,3	29	47	06/10/98
Bourges	4	2	49	132	06/10/98

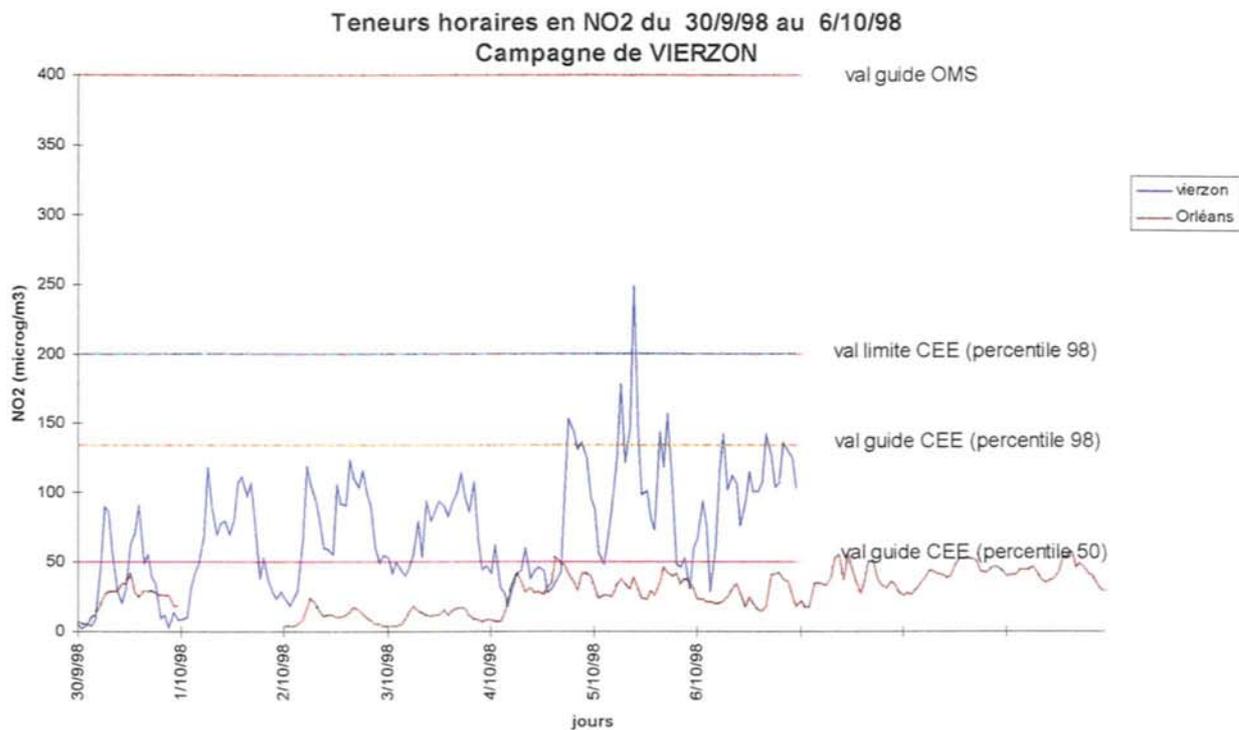
2.2. Dioxyde d'azote (NO_2)

2.2.1. Teneurs horaires

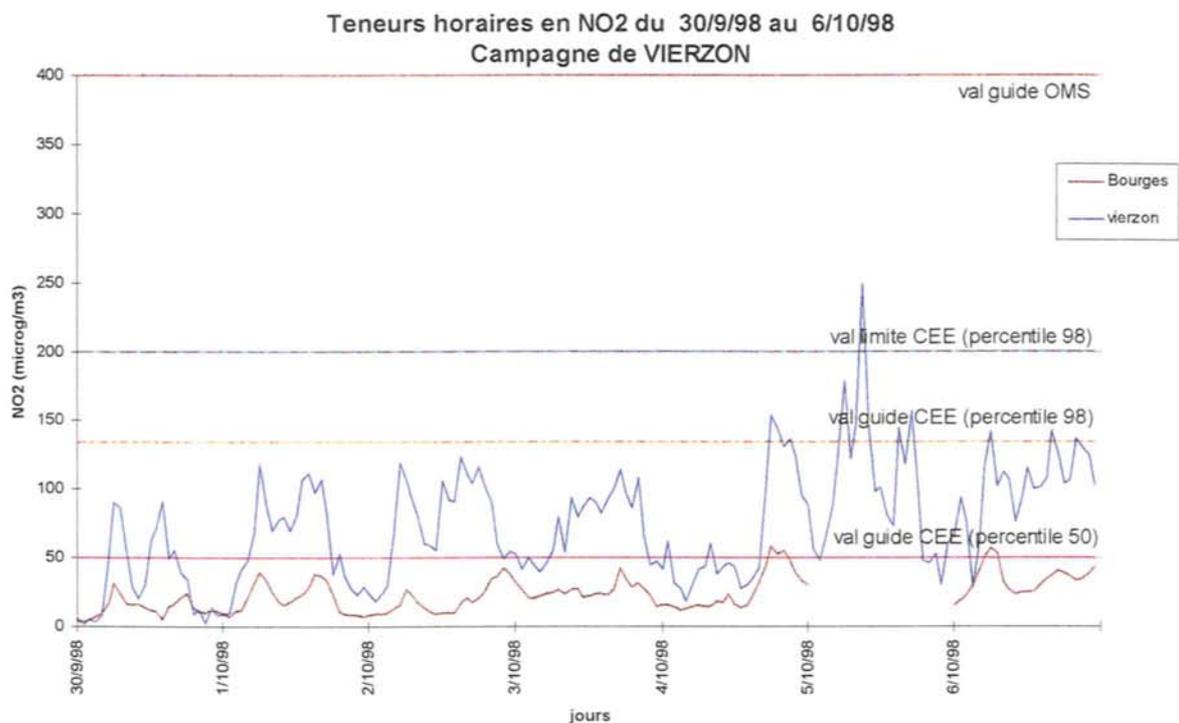
2.2.1.1. Comparaison campagne Vierzon - Chambord



2.2.1.2. Comparaison campagne Vierzon - Orléans

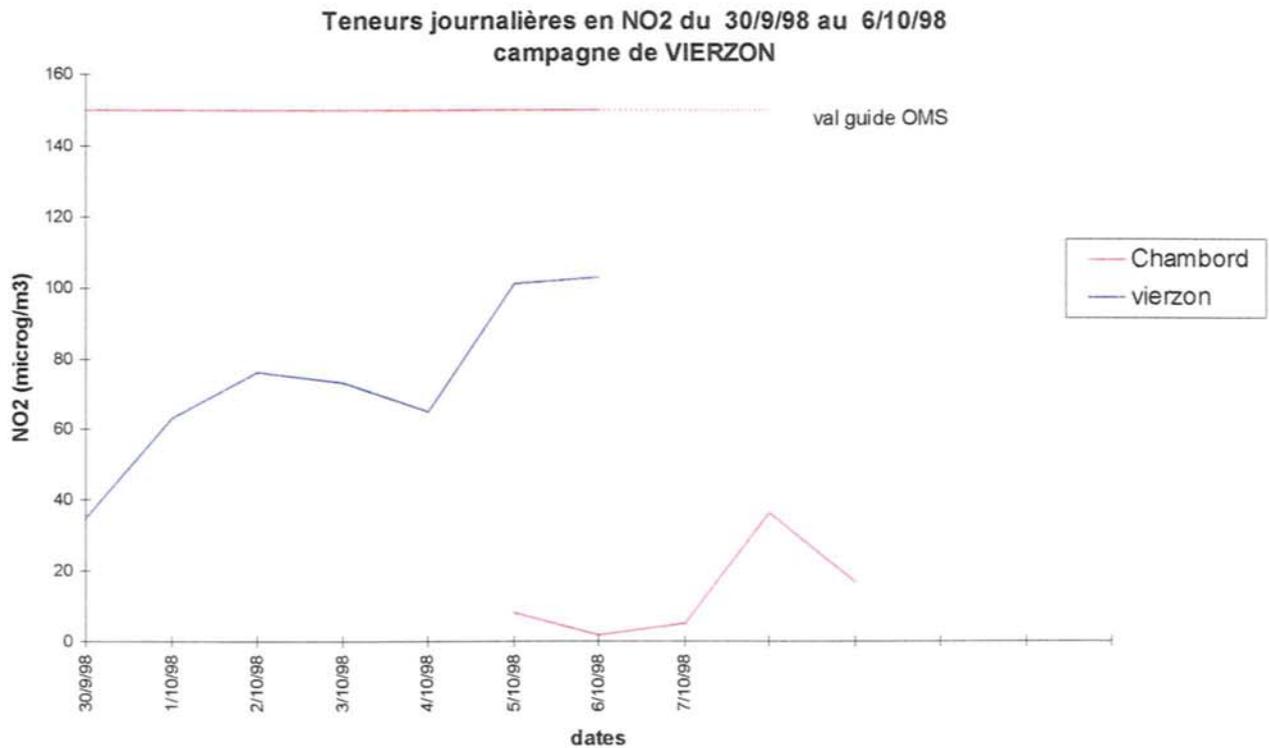


2.2.1.3. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

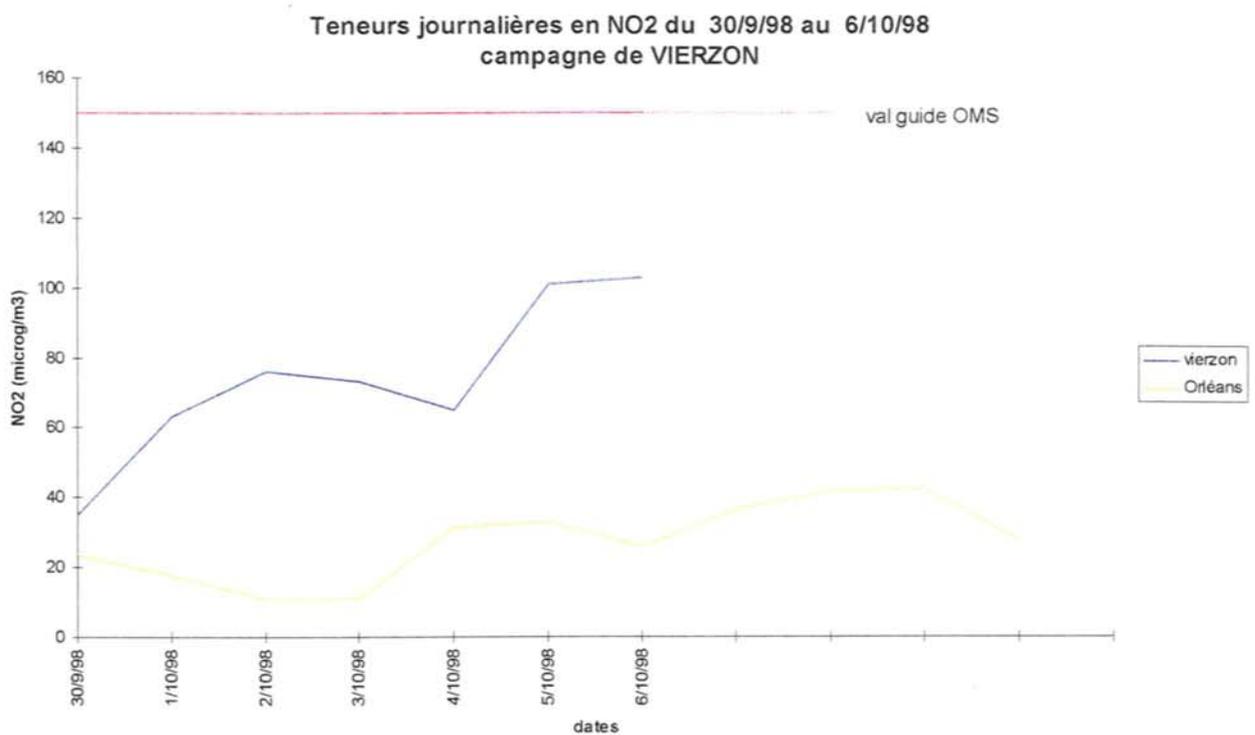


2.2.2. Teneurs journalières

2.2.2.1. Comparaison campagne Vierzon - Chambord

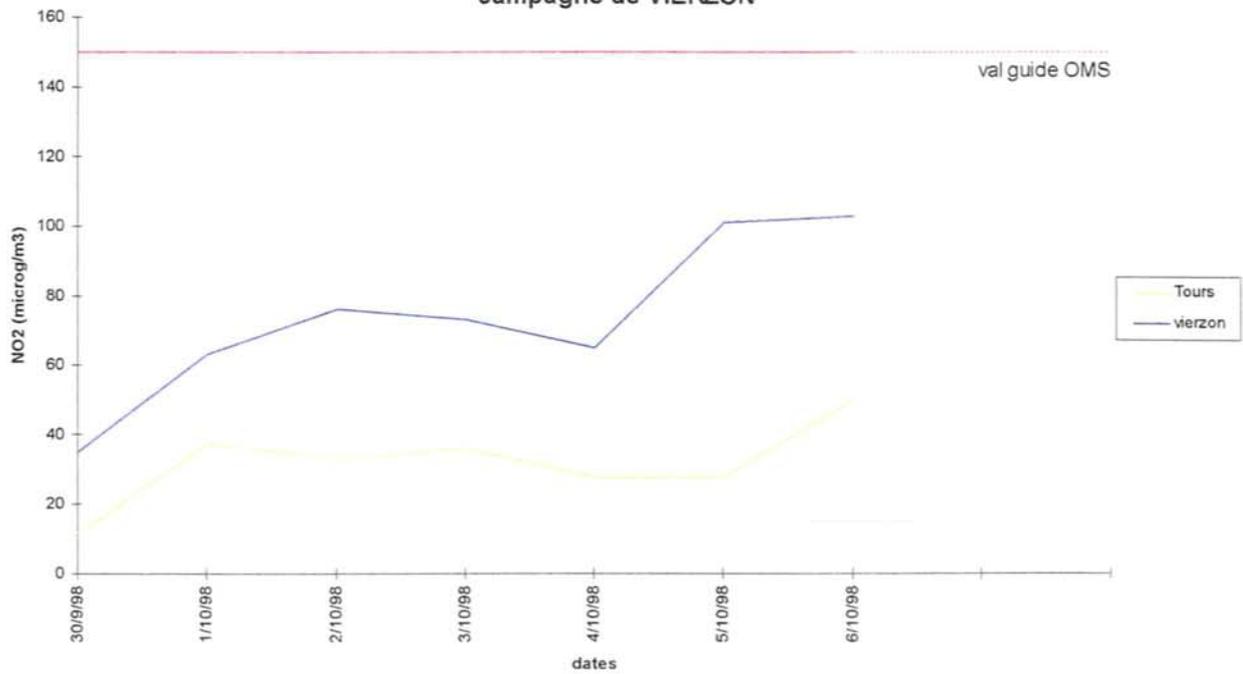


2.2.2.2. Comparaison campagne Vierzon - Orléans



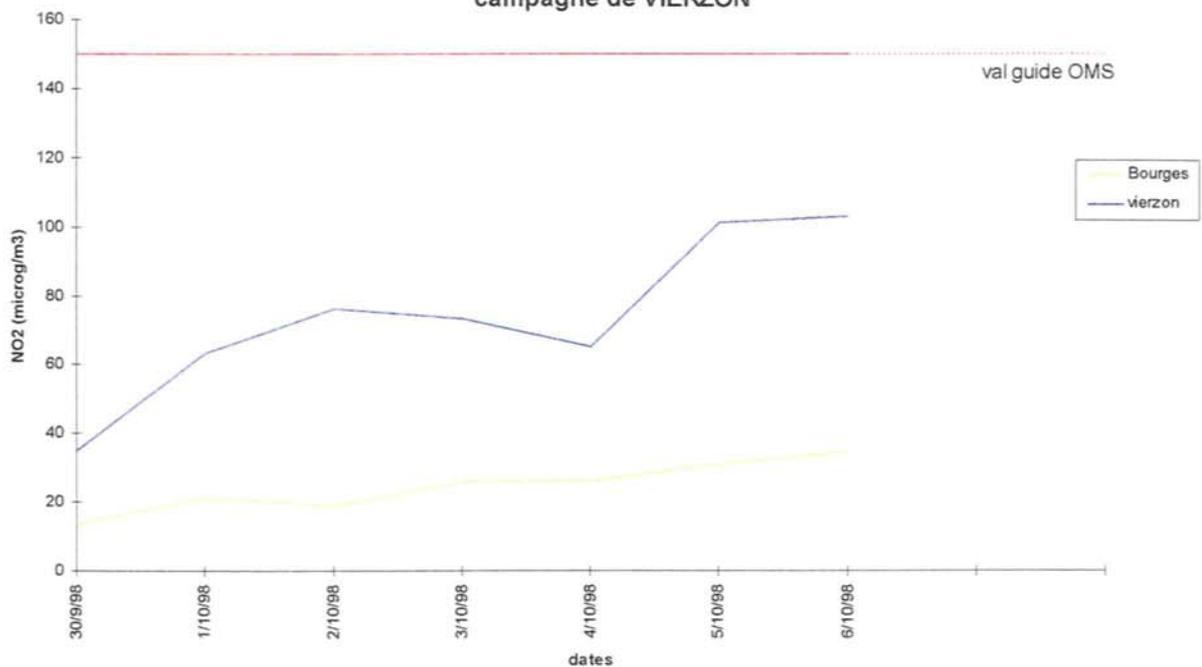
2.2.2.3. Comparaison campagne Vierzon - Tours

Teneurs journalières en NO₂ du 30/9/98 au 6/10/98
campagne de VIERZON



2.2.2.4. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

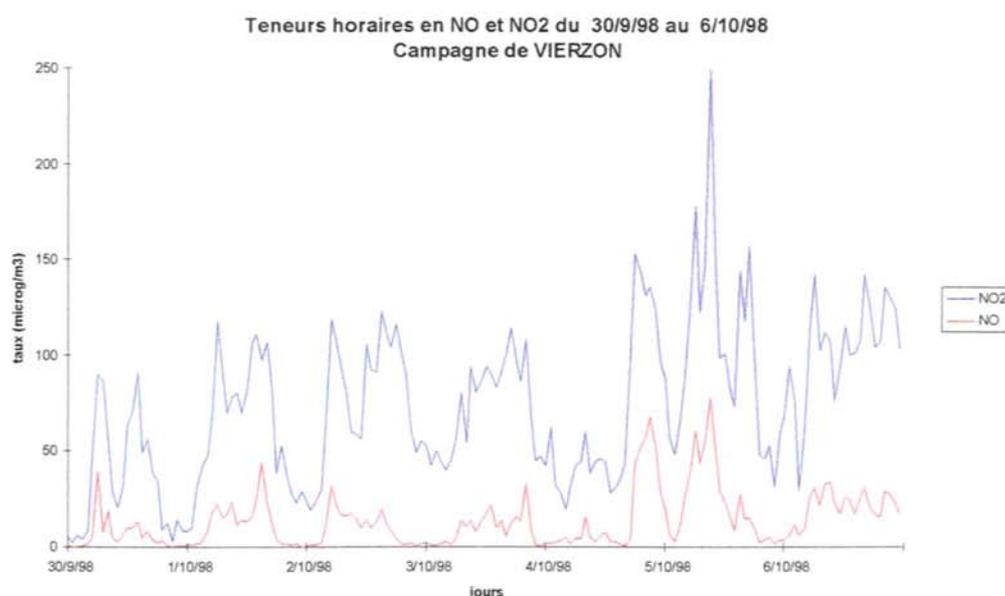
Teneurs journalières en NO₂ du 30/9/98 au 6/10/98
campagne de VIERZON



2.2.3. tableau récapitulatif

NO ₂ (µg/m ³)	Moyenne arithmétique (val. horaires)	Percentile 50 (val. horaires)	Percentile 98 (val. horaires)	Val. maxi (val. horaire)	Date	Nombre de valeurs >			
						135 (moy. horaires)	200 (moy. horaires)	400 (moy. horaires)	150 (moy. journ.)
Vierzon	74	70	153	249	05/10/98	12	1	0	0
Orléans	28	30	54	58	07/10/98	0	0	0	0
Tours	32	33	73	80	06/10/98	0	0	0	0
Chambord	14	9	61	64,5	06/10/98	0	0	0	0
Bourges	25	22,5	53,5	58,5	04/10/98	0	0	0	0

2.3. Oxydes d'azote (NO et NO₂)



2.4. Commentaires

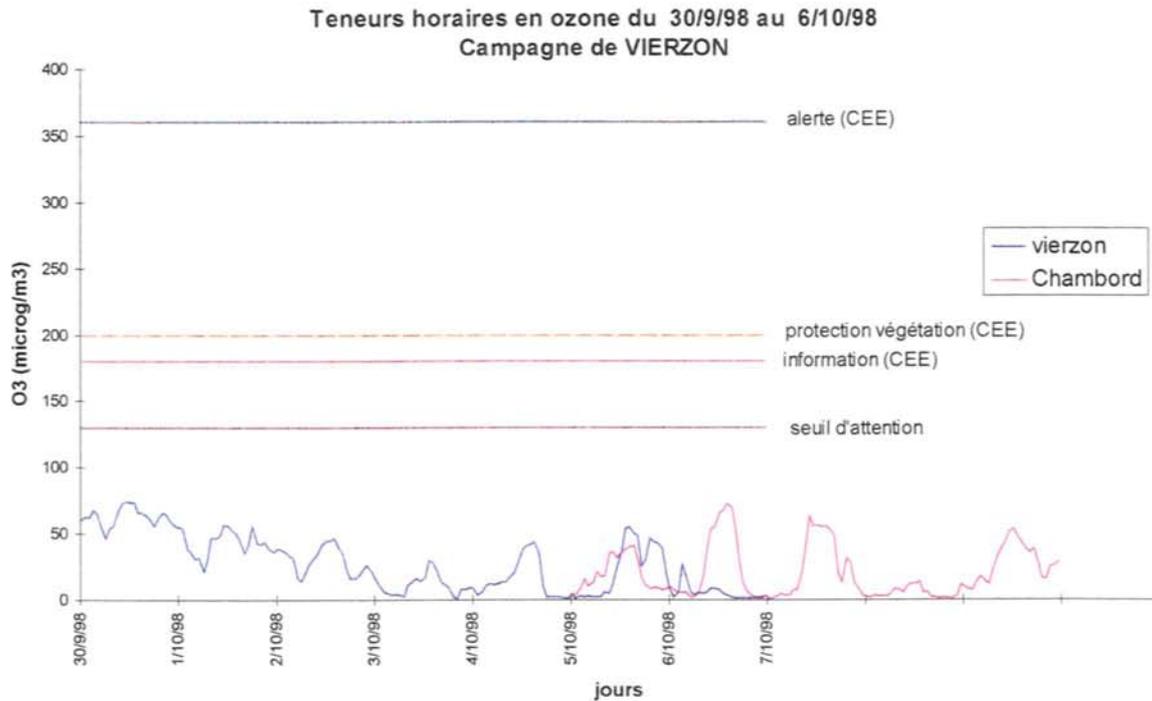
Les concentrations en monoxyde d'azote (NO) sont élevées à Vierzon, avec des valeurs voisines de celles de Bourges, mais supérieures à celles de Tours, Orléans ou encore Chambord.

Les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) à Vierzon sont très importantes (74 µg/m³ de moyenne sur la campagne contre 32 µg/m³ de moyenne à Tours qui montre d'habitude les teneurs les plus élevées dans la région). La valeur guide horaire CEE de 50 µg/m³ en percentile 50 est dépassée; ainsi que la valeur guide horaire CEE de 135 µg/m³ en percentile 98. La valeur limite horaire CEE de 200 µg/m³ est atteinte une fois. Ces mauvais résultats proviennent vraisemblablement de l'intense trafic routier traversant Vierzon sur la route de Tours à Bourges, ainsi que de la proximité de l'autoroute du sud. Il faut également penser à la voie de chemin de fer utilisant encore des locomotives diesel.

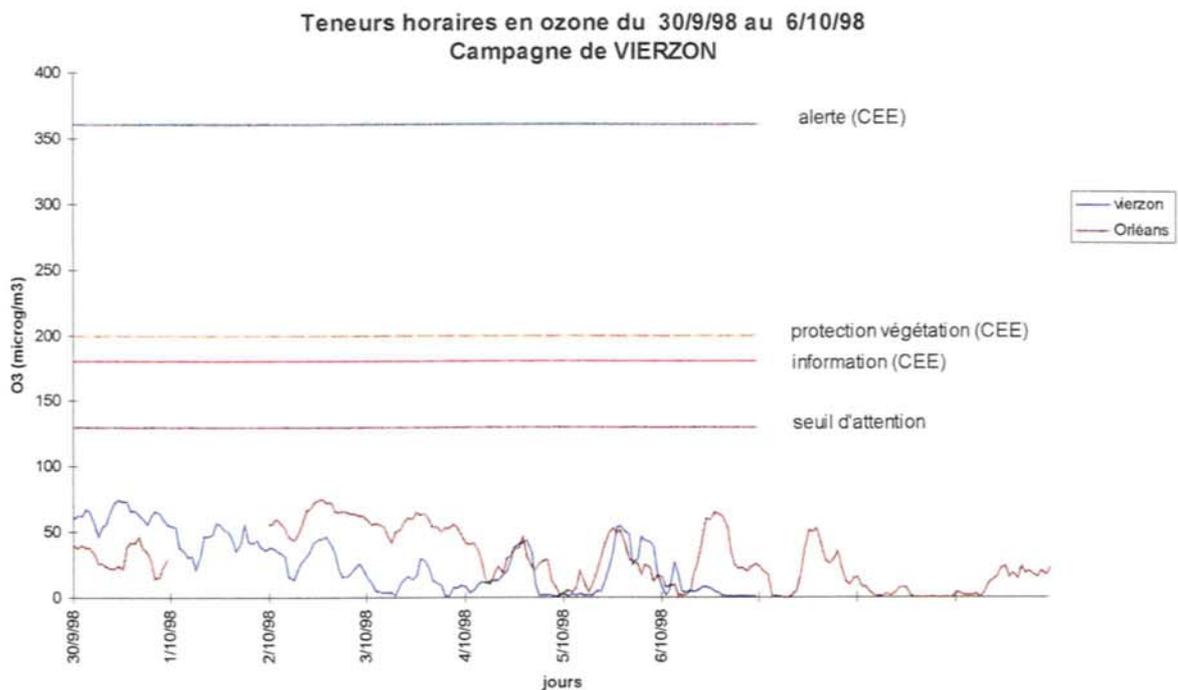
3. OZONE (O₃)

3.1. Teneurs horaires

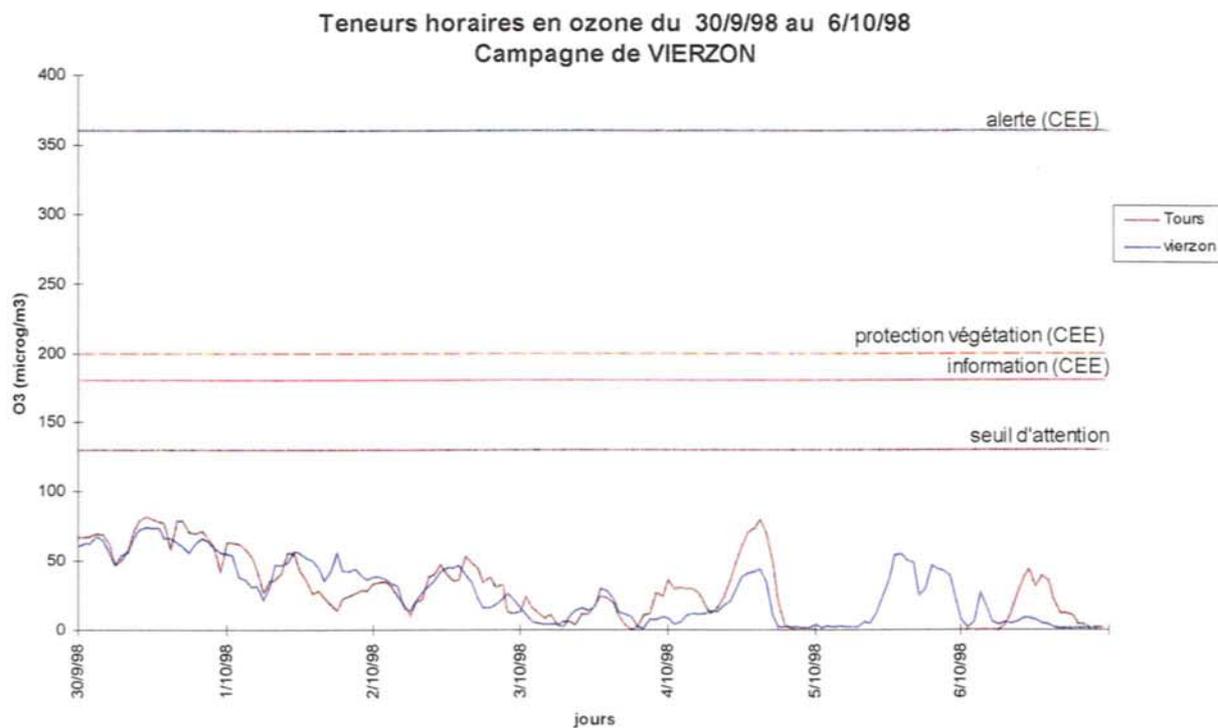
3.1.1. Comparaison campagne Vierzon - Chambord



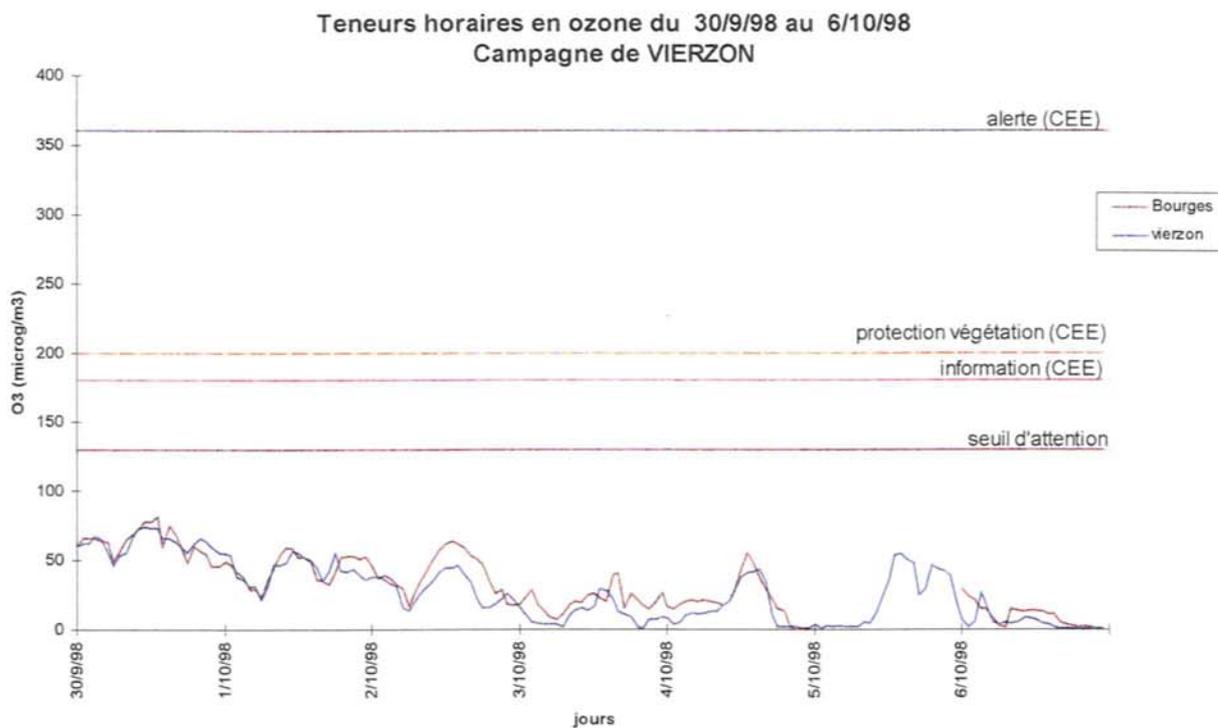
3.1.2. Comparaison campagne Vierzon - Orléans



3.1.3. Comparaison campagne Vierzon - Tours

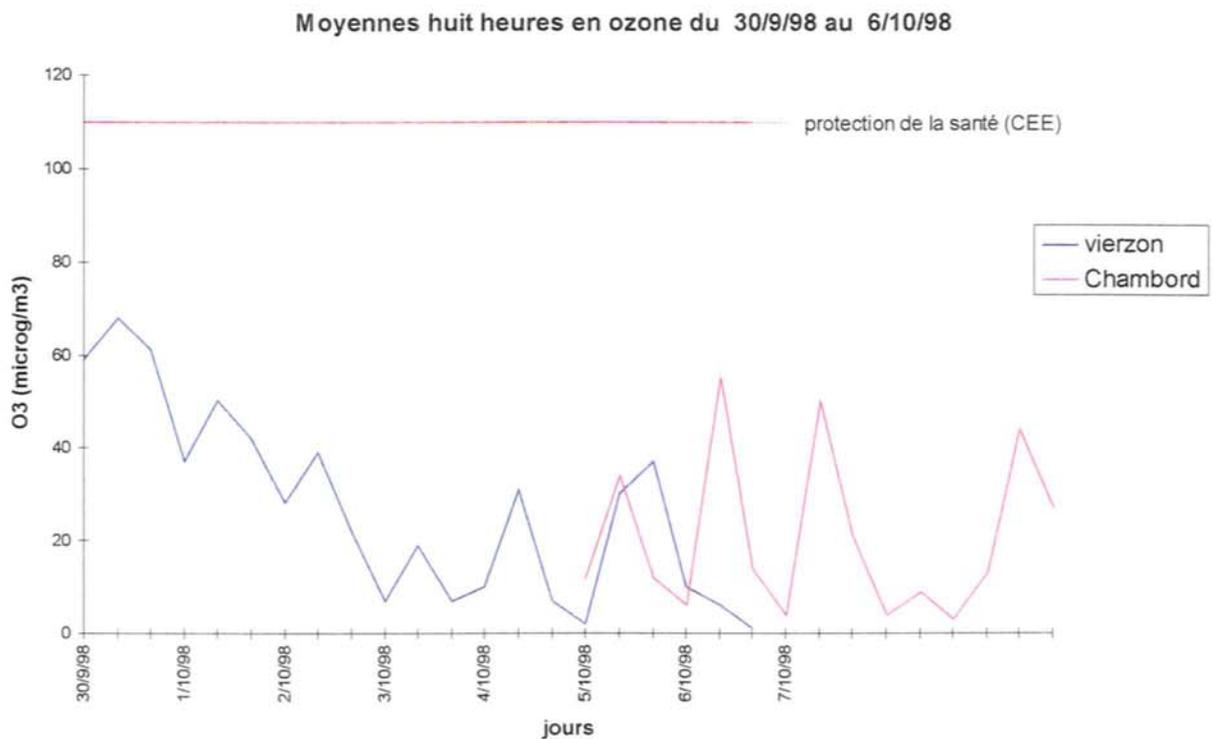


3.1.4. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

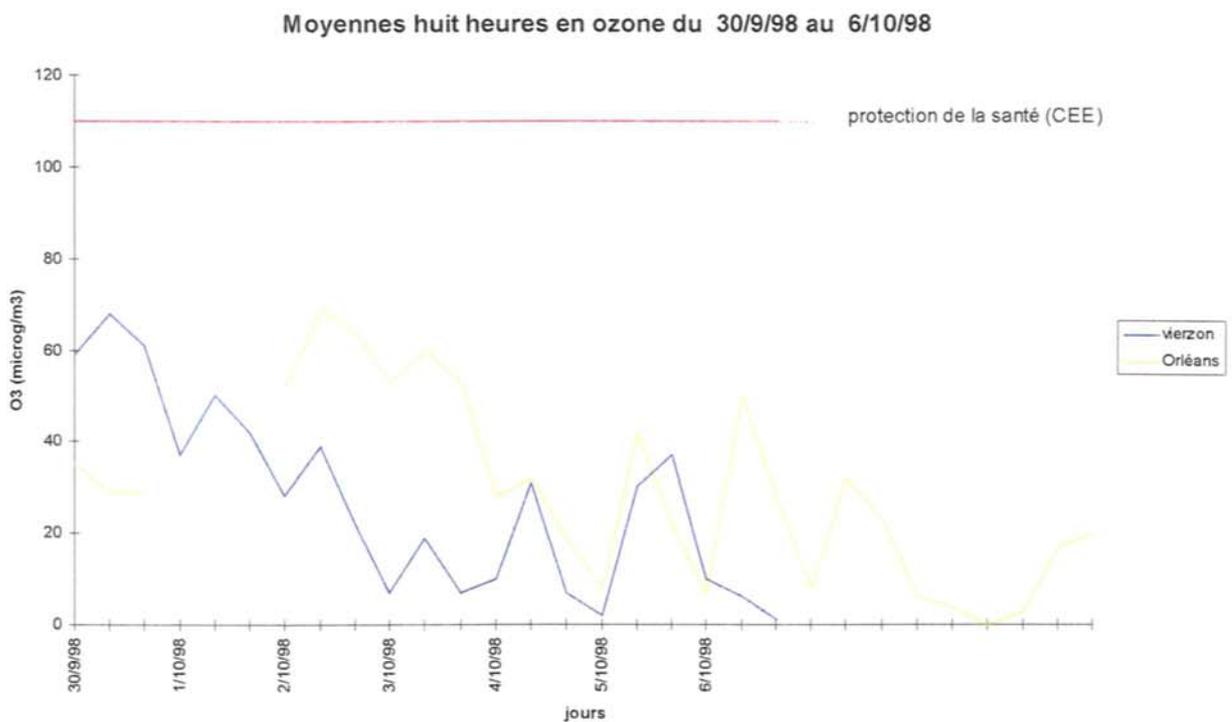


3.2. Moyennes huit heures

3.2.1. Comparaison campagne Vierzon - Chambord

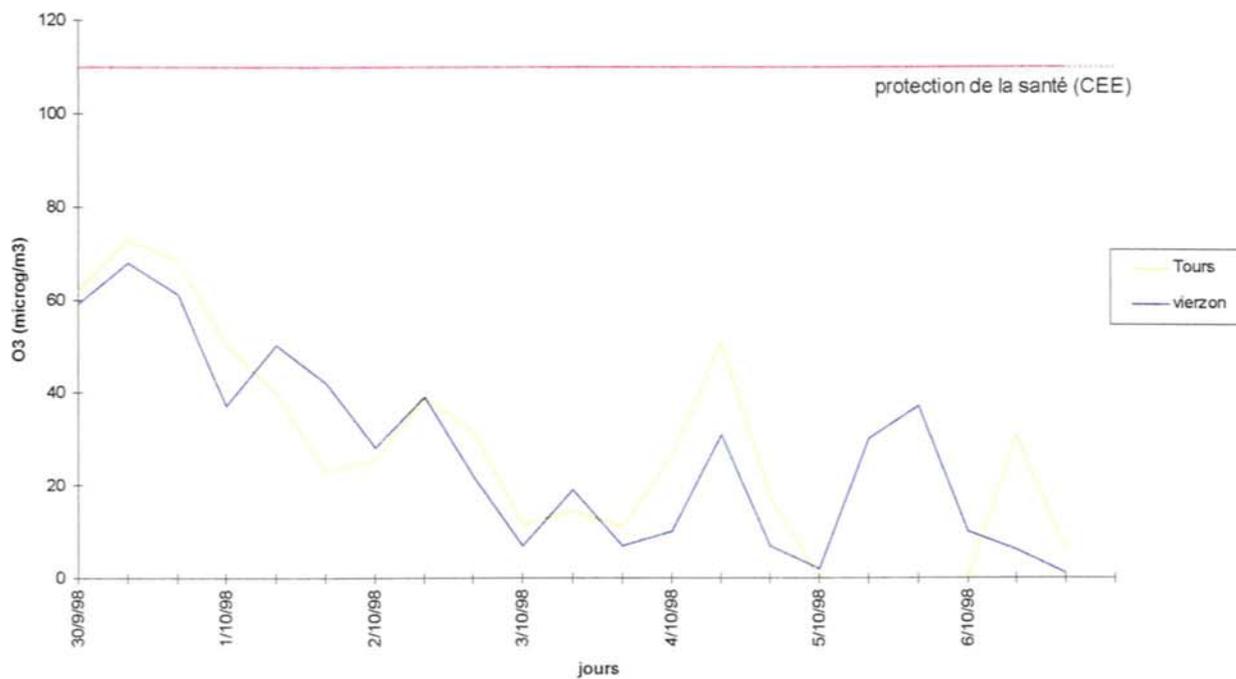


3.2.2. Comparaison campagne Vierzon - Orléans



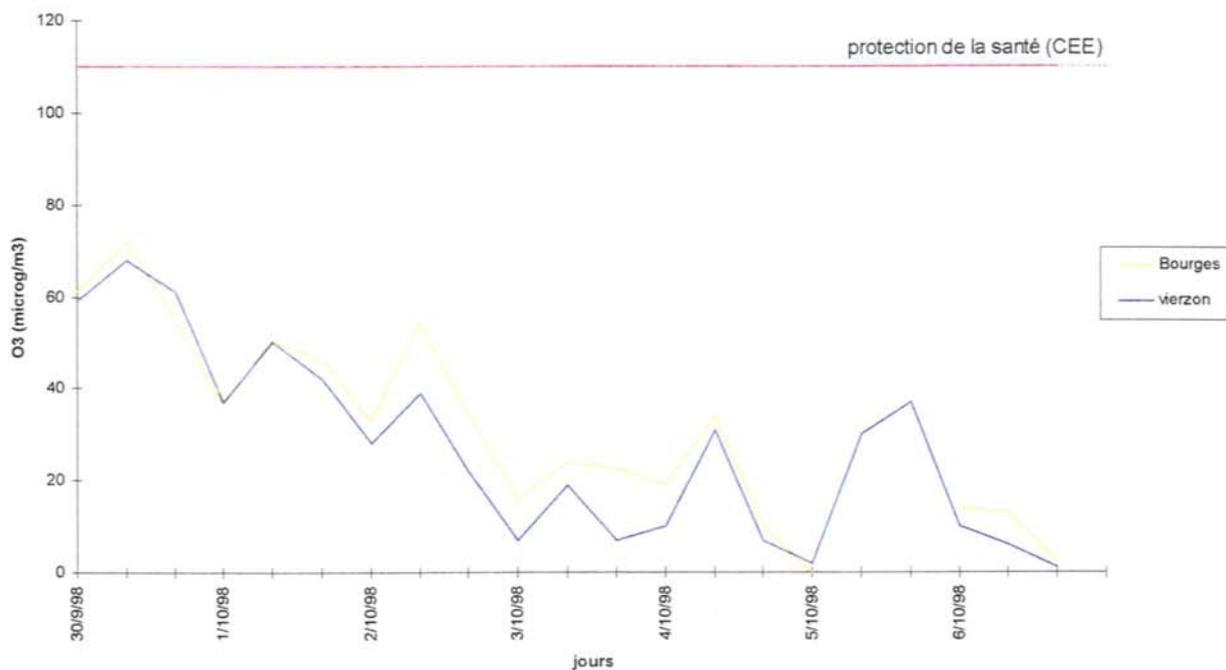
3.2.3. Comparaison campagne Vierzon - Tours

Moyennes huit heures en ozone du 30/9/98 au 6/10/98



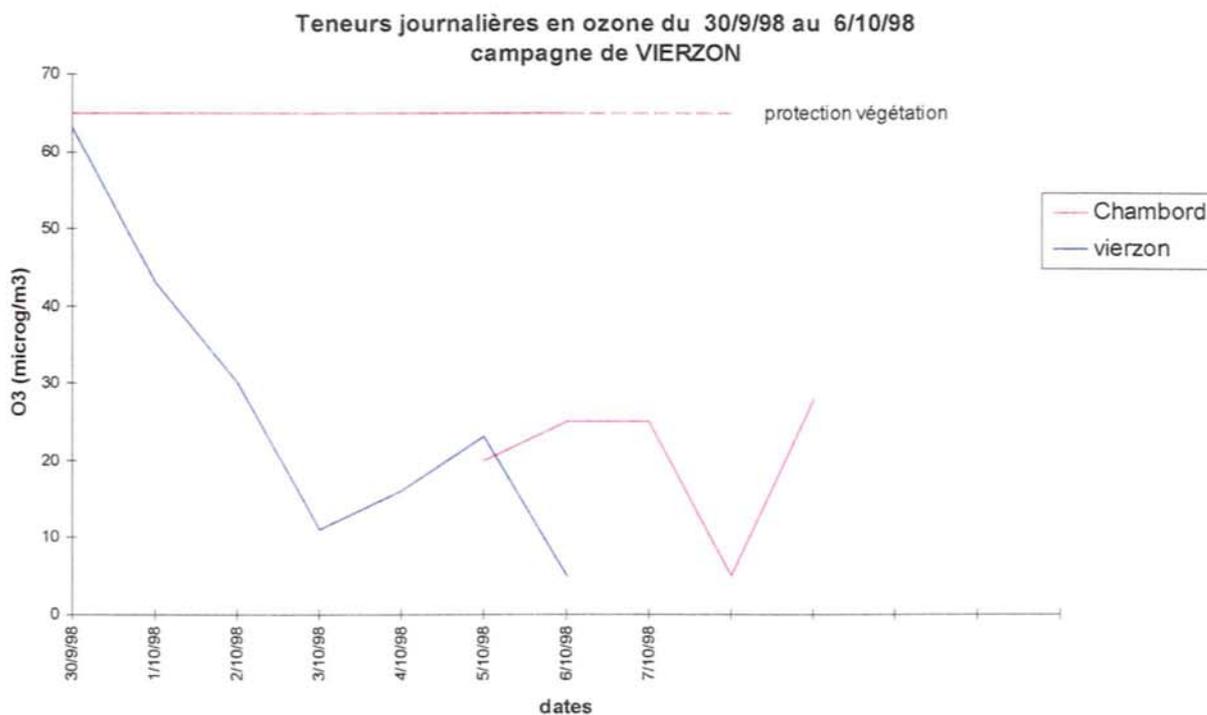
3.2.4. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

Moyennes huit heures en ozone du 30/9/98 au 6/10/98

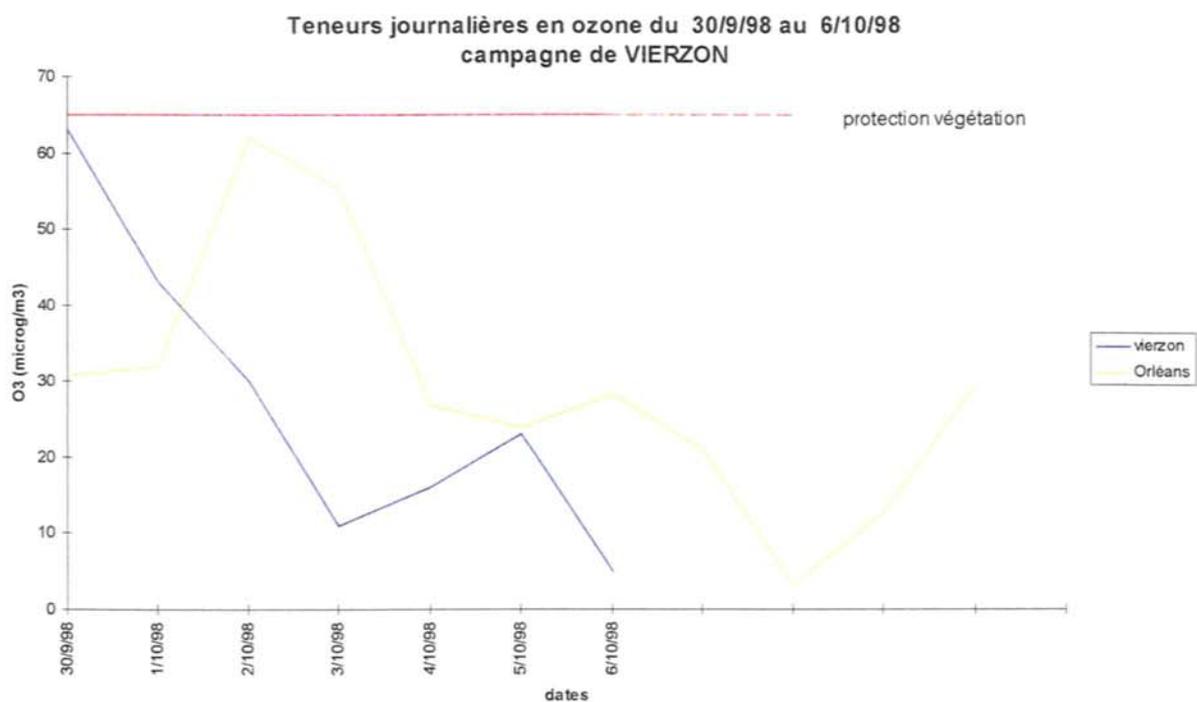


3.3. Teneurs journalières

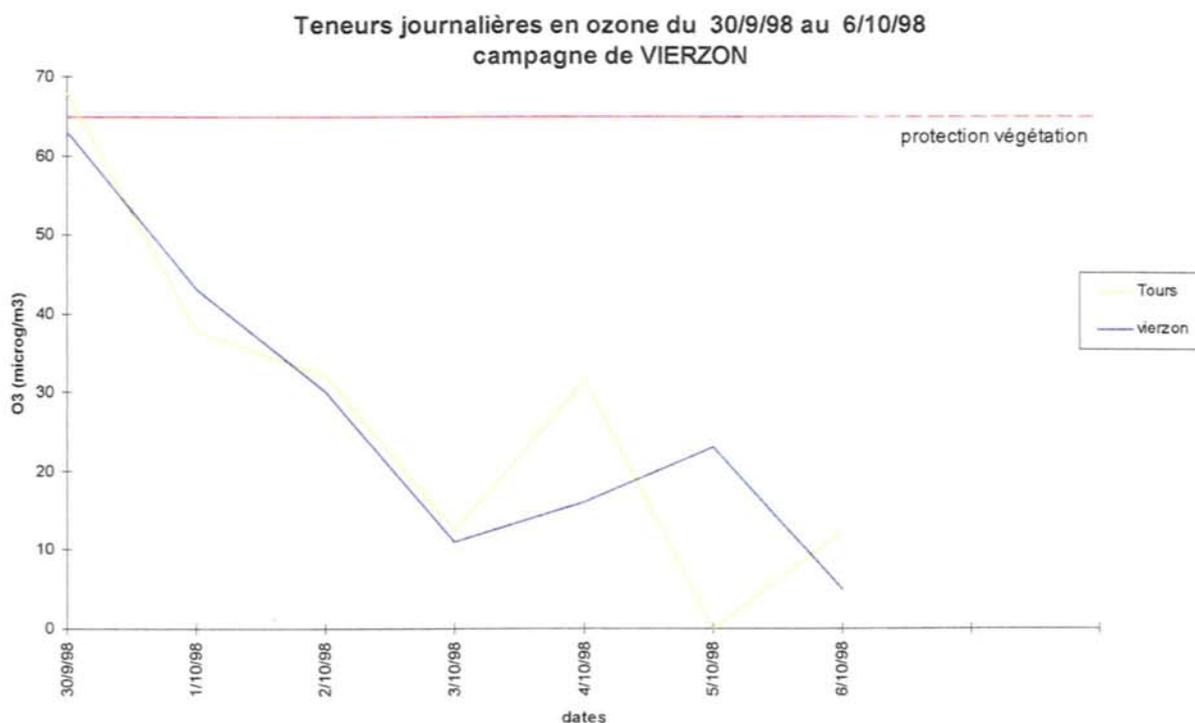
3.3.1. Comparaison campagne Vierzon - Chambord



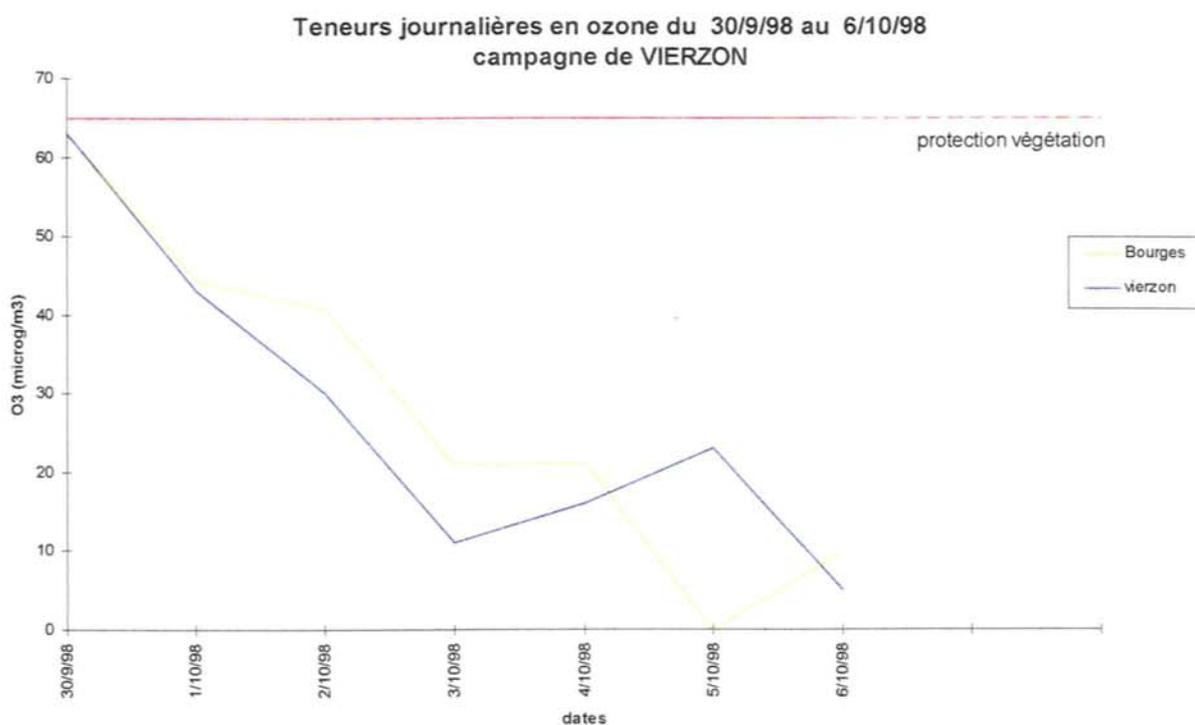
3.3.2. Comparaison campagne Vierzon - Orléans



3.3.3. Comparaison campagne Vierzon - Tours



3.3.4. Comparaison campagne Vierzon - Bourges



3.4. Tableau récapitulatif

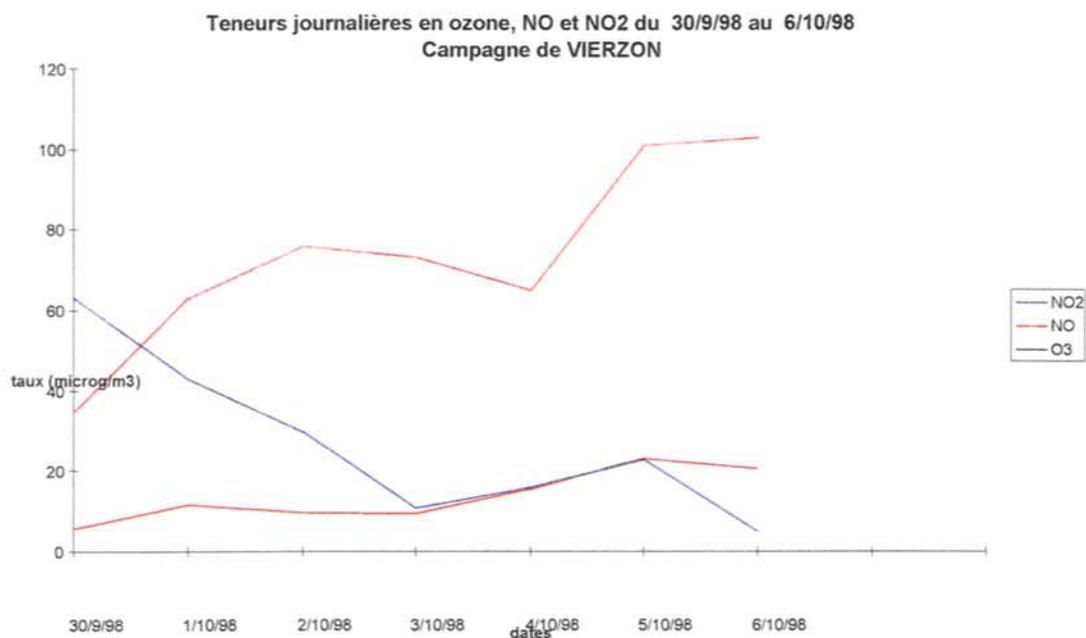
O ₃ µg/m ³	Moyenne arithm. val. hor.	Percentile 50 val. hor.	Percentile 98 val. hor.	Val. maxi val. hor.	Date	Nbre de valeurs O ₃ >					
						130 moy. 1 h	180 moy. 1 h	200 moy. 1 h	360 moy 1 h	110 moy. 8 h	65 moy. 24 h.
Vierzon	27	22	72	74	30/09/98	0	0	0	0	0	1
Chambord	21	12	70	72	04/10/98	0	0	0	0	0	0
Orléans	30	25	72	75	30/09/98	0	0	0	0	0	0
Tours	28	29	79	82	30/09/98	0	0	0	0	0	0
Bourges	29			81,5	30/09/98	0	0	0	0	0	0

3.5. Commentaires

Sur l'ensemble de la campagne, l'ozone (O₃) est encore en baisse, à cause des conditions météorologiques moins propices à son accumulation. Sa concentration devient inférieure à celle des oxydes d'azote (NOx). Les moyennes générales sont comparables d'un site à l'autre, aux alentours de 20 à 30 µg/m³. Les teneurs les plus faibles sont rencontrées à Chambord. On constate 1 dépassement du seuil journalier de protection de la végétation à Vierzon. Les variations temporelles sont comparables entre Vierzon, Chambord, Tours (surtout au début de la campagne, quand la température est constante) et Bourges..

4. POLLUTION OXYDANTE

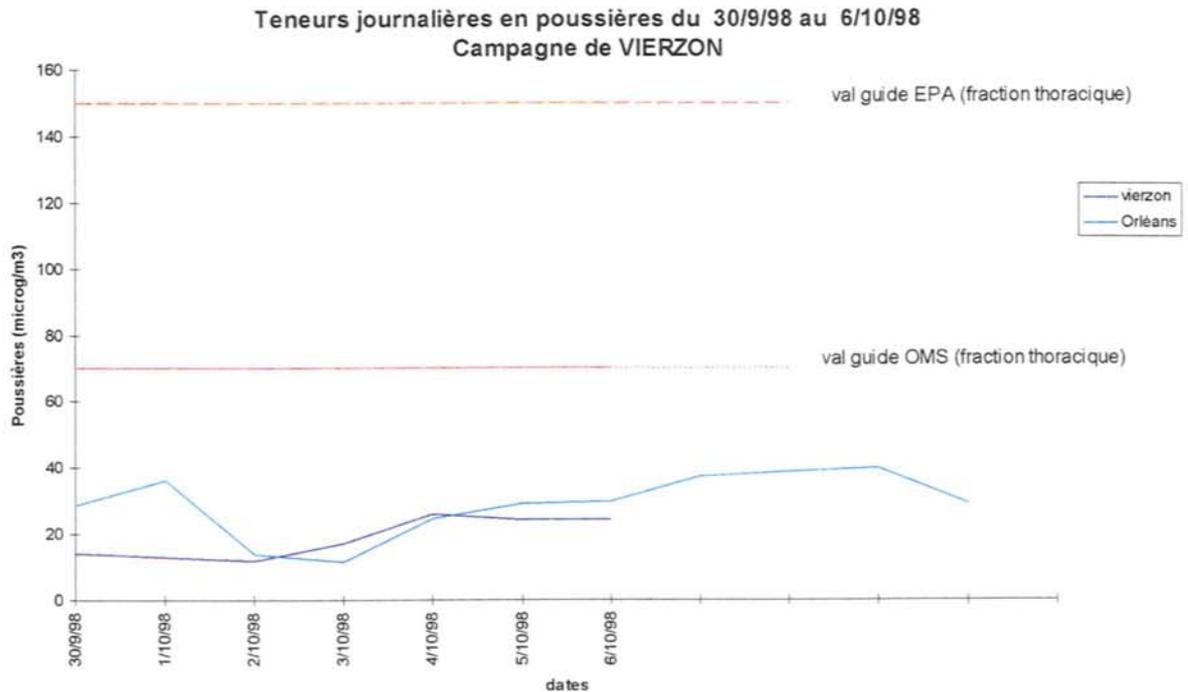
Teneurs journalières en O₃ - NO - NO₂



5. POUSSIÈRES (FRACTION THORACIQUE)

5.1. Teneurs journalières

Comparaison campagne Vierzon - Orléans



5.2. Tableau récapitulatif

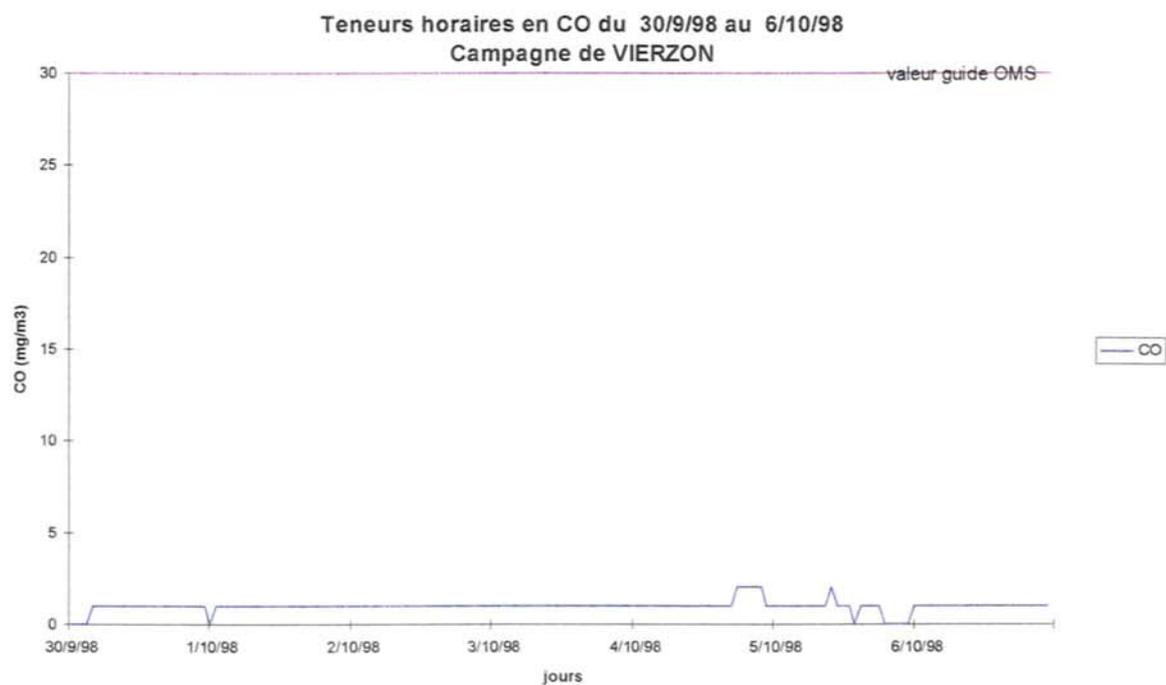
Poussières (µg/m³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
					70	150
Vierzon	19	17	26	04/10/98	0	0
Orléans	29		40	07/10/98	0	0

5.3. Commentaires

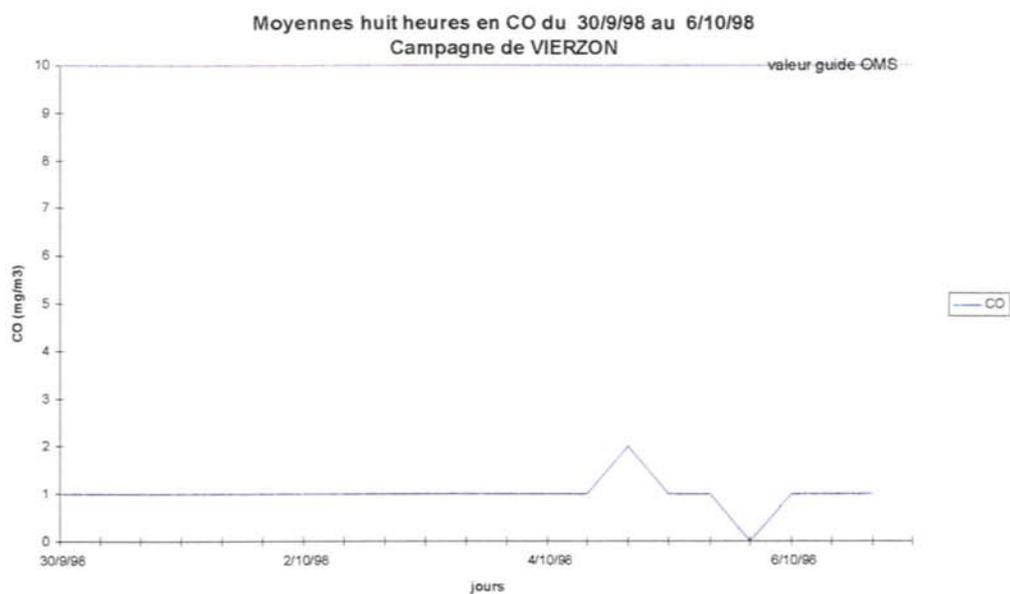
La teneur en poussières est toujours faible à Vierzon (deux fois inférieure à la valeur guide OMS) et moins importante qu'à Orléans.

6. MONOXYDE DE CARBONE

6.1. Teneurs horaires



6.2. Moyennes huit heures



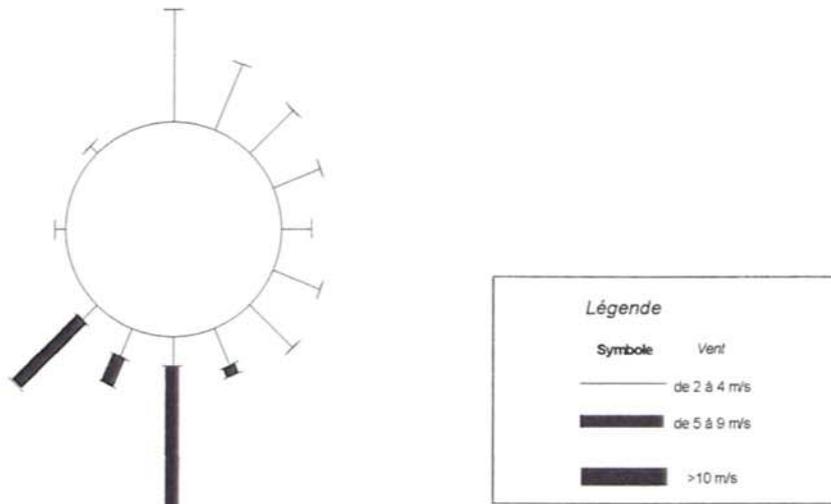
6.3. Commentaires

Le monoxyde de carbone (CO) oscille toujours autour de 1 mg/m^3 , donc il est très peu présent dans l'air. Les fortes teneurs en dioxyde d'azote (NO_2) rencontrées ne sont donc pas dues à une proximité automobile gênante.

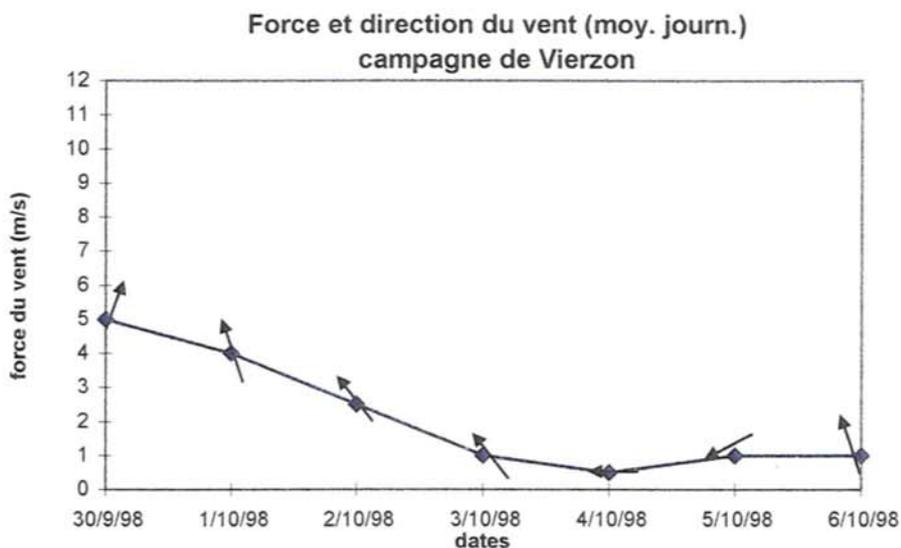
7. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

7.1. Les vents

7.1.1. Rose des vents

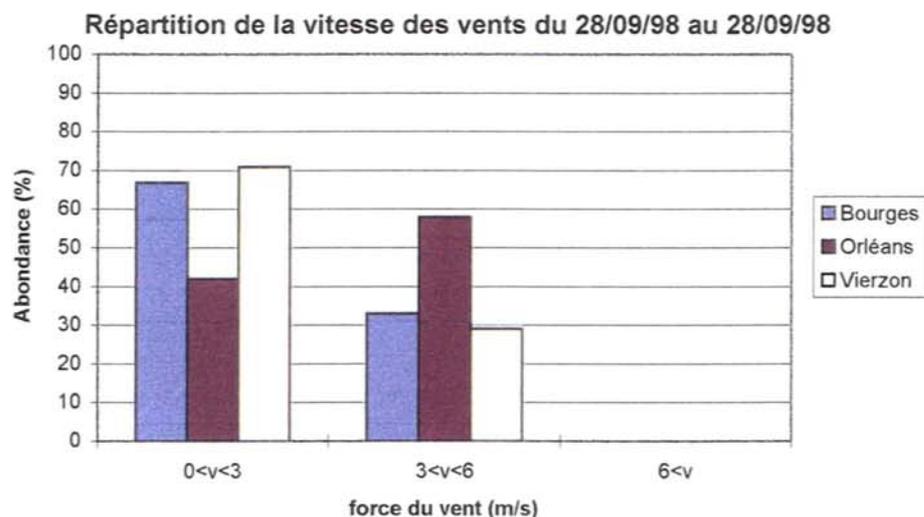


7.1.2. Force et direction du vent



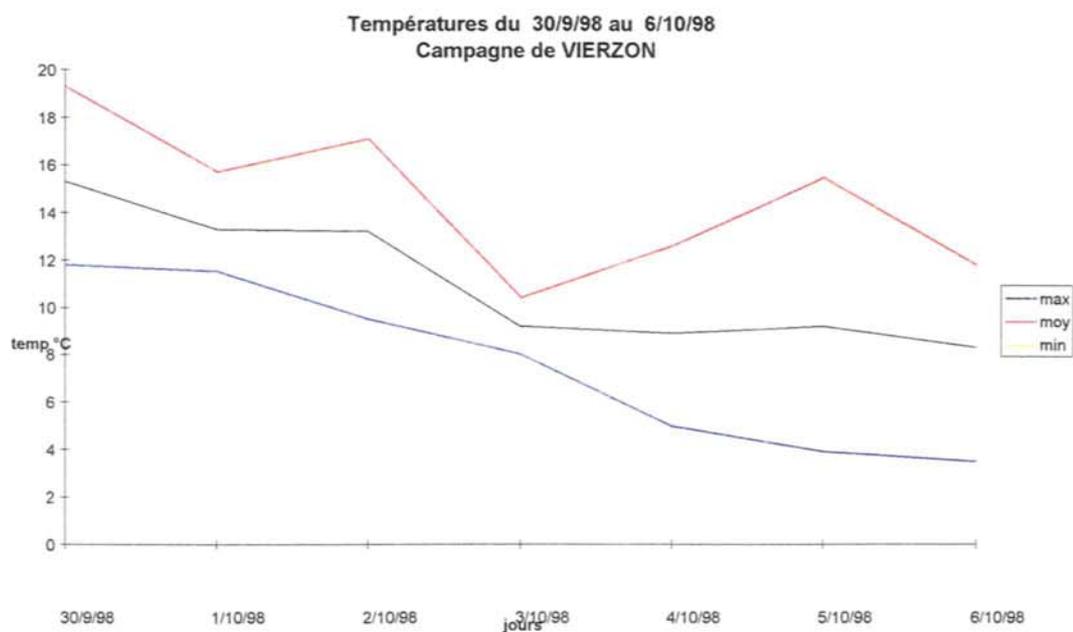
Les vents sur la campagne ont été moyens à faibles, en provenance presque exclusivement du sud, sud-ouest (pas d'influence de la Région Parisienne).

7.1.3. Répartition des vents : comparaison avec les postes fixes



Les vents ont pour plus de 70 % une vitesse inférieure à 3 m/s, situation proche de Bourges et pouvant expliquer en partie les concentrations élevées en dioxyde d'azote (NO₂) de Vierzon.

7.2. Températures

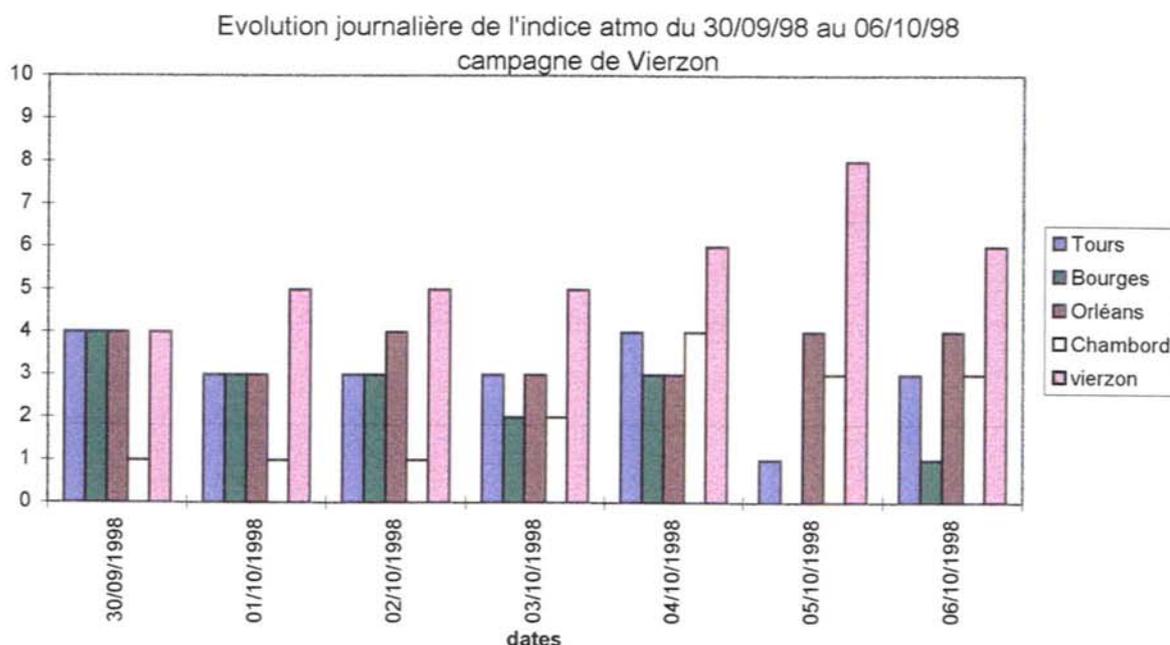


Les températures chutent, atteignant une valeur moyenne de 11°C, tout en restant au dessus des normales saisonnières, mais l'insolation, elle, est inférieure à la normale pendant toute la campagne.

Il faut préciser que ces mesures correspondent à une campagne intermédiaire entre l'été et l'hiver. La fin de la campagne d'été provoque une chute de la concentration en ozone (O_3), excepté une petite remontée le 03 octobre 1998. La pollution photochimique est terminée, ce qui est bien en accord avec les paramètres climatiques (fin de la campagne d'été).

8. BILAN

8.1. Indice atmo

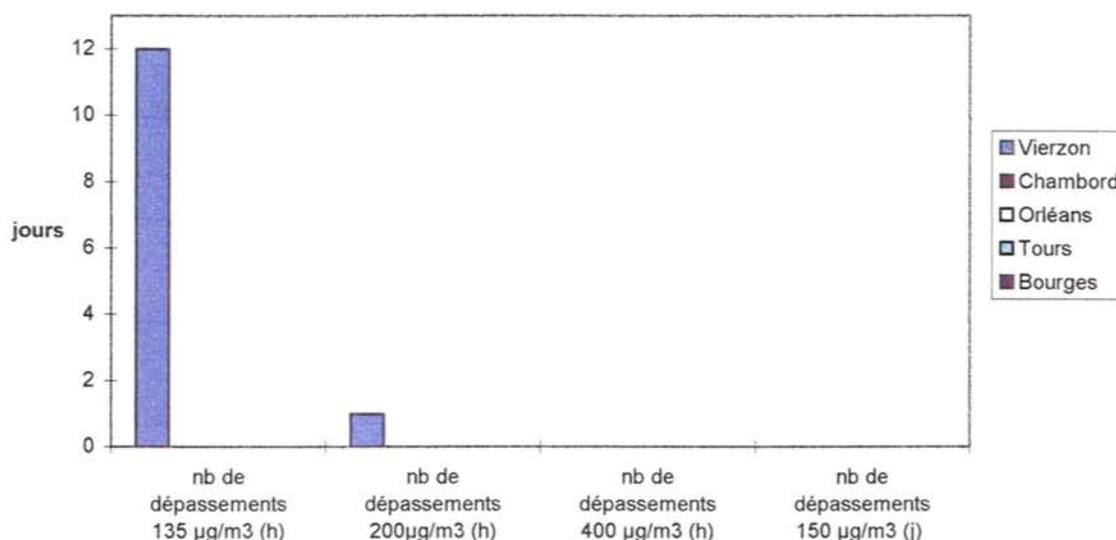


A Vierzon, l'indice atmo est toujours plus élevé que dans les sites fixes, atteignant même un niveau de 8. De façon générale, la qualité de l'air est moyenne à médiocre, alors qu'elle est assez bonne sur l'ensemble de la Région. Ceci est dû essentiellement aux fortes concentrations en dioxyde d'azote (NO_2), puisque les teneurs en ozone ont chuté d'une façon générale.

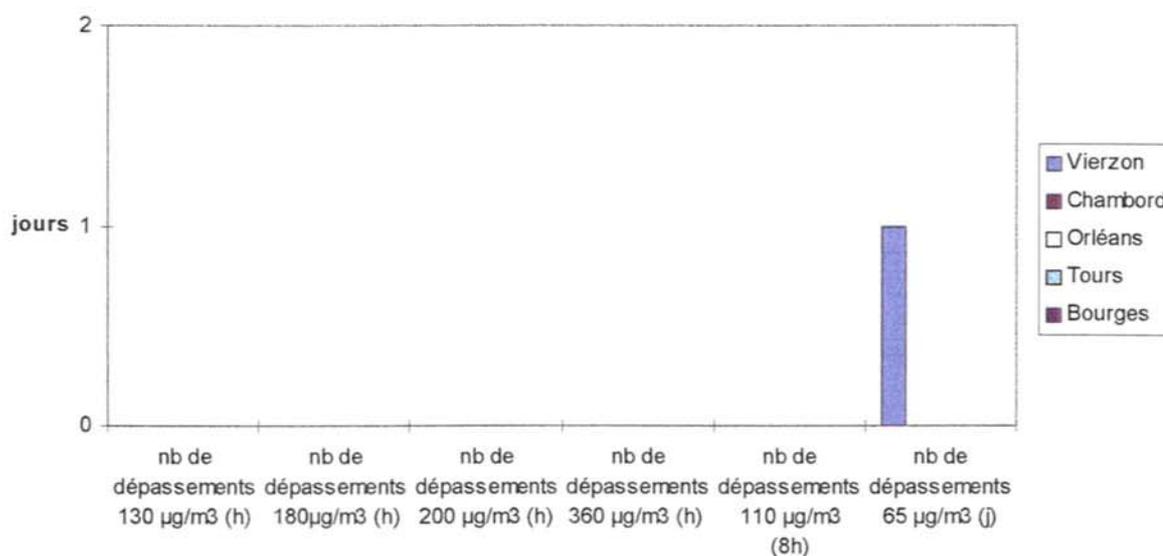
8.2. Comparaison des dépassements de seuils

Comparaison des dépassements de seuils : campagne Vierzon - sites fixes

Dépassements des seuils de NO₂



Dépassements des seuils d'O₃



Il y a des dépassements de seuils à Vierzon concernant le dioxyde d'azote (NO₂) importants (au total, 13 dépassements ont été recensés sur ce polluant pendant la campagne, contre aucun dans les autres agglomérations). Il semble donc nécessaire d'y installer un analyseur en continu pour suivre ce polluant.

En ce qui concerne l'ozone (O₃), on a noté un dépassement du seuil journalier de 65 µg/m³ alors que les conditions météorologiques ne sont pas favorables, et que les autres sites n'ont pas enregistré un tel dépassement.

8.3. Comparaison des concentration de fond en polluants

	VIERZON	BOURGES	TOURS	CHAMBORD
SO ₂	75 %	25 %	50 %	
NO ₂	265 %	89 %	114 %	50 %
NO	140 %	170 %	40 %	30 %
O ₃	90 %	97 %	93 %	70 %
PS	66 %			

8.4. Conclusion

Les principaux polluants remarqués lors de cette campagne sur Vierzon sont les oxydes d'azote (NO_x), provoquant des dépassements des valeurs guides et un dépassement de la valeur limite horaire CEE. La saison n'étant pas très avancée (automne), on peut penser que ces dépassements seront plus nombreux en hiver, d'où la nécessité de prévoir l'installation de postes fixes.

De même, malgré des teneurs générales modérées, un dépassement a été observé pour l'ozone (O₃), ce qui laisse prévoir de fortes concentrations en été.

Les autres polluants ne semblent pas poser de problèmes.

CAMPAGNE DE VIERZON

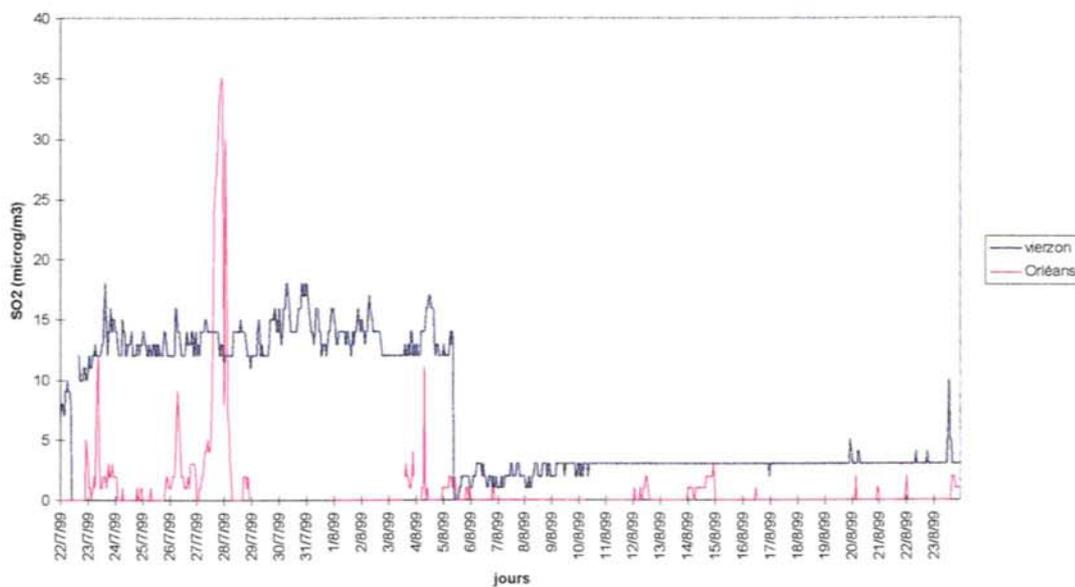
22/07/99 au 23/08/99

1. DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

1.1. Teneurs horaires

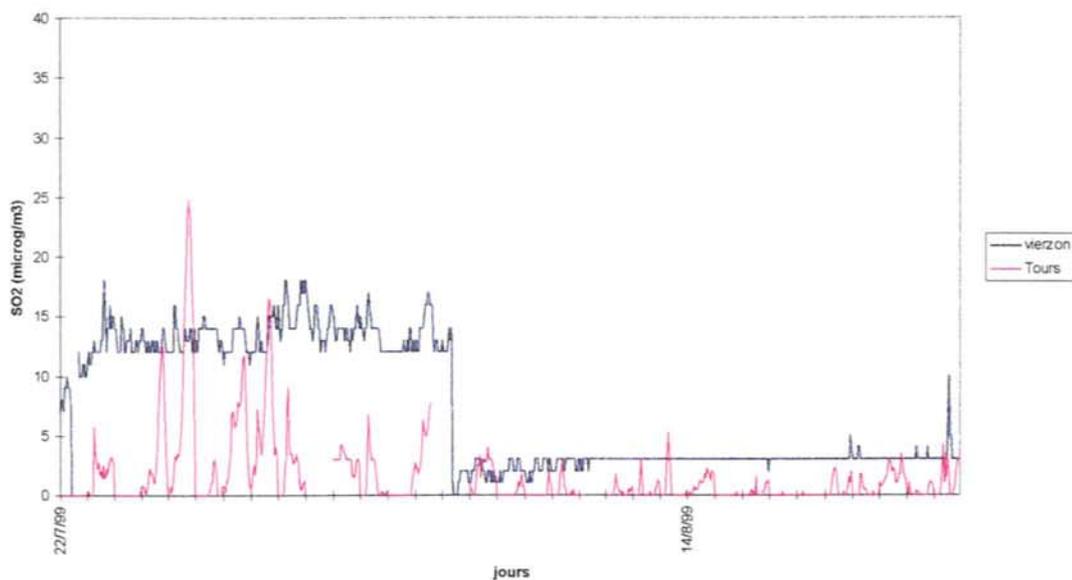
1.1.1. Comparaison campagne Vierzon - Orléans

Evolution horaire du SO₂ du 22/7/99 au 23/8/99



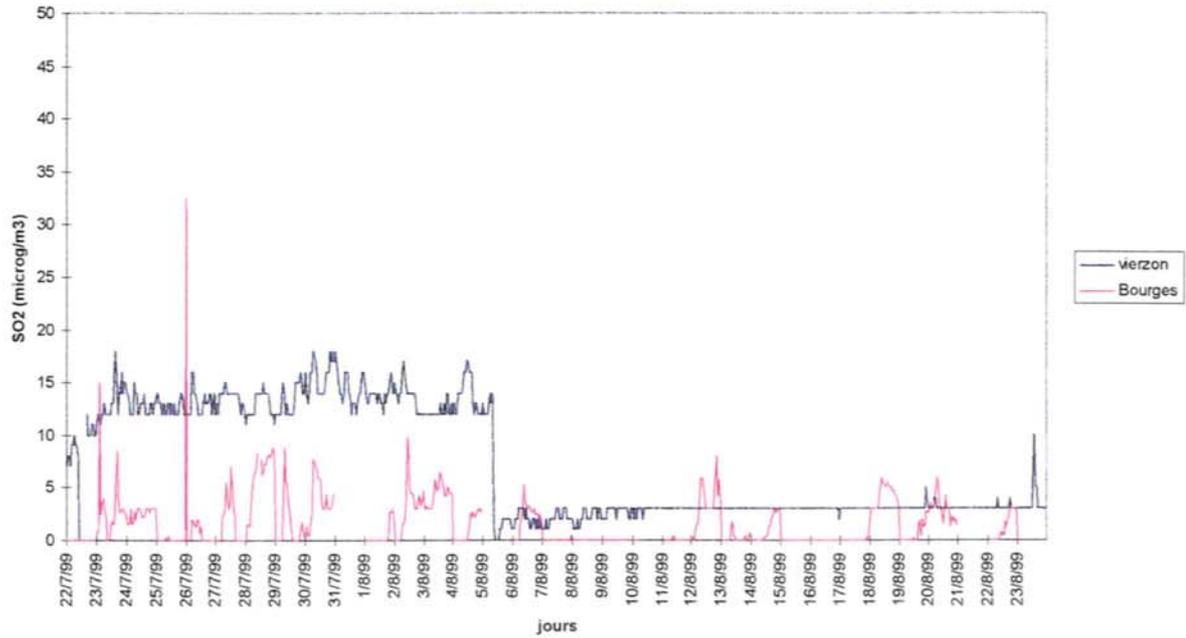
1.1.2. Comparaison campagne Vierzon - Tours

Evolution horaire du SO₂ du 22/7/99 au 23/8/99



1.1.3. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

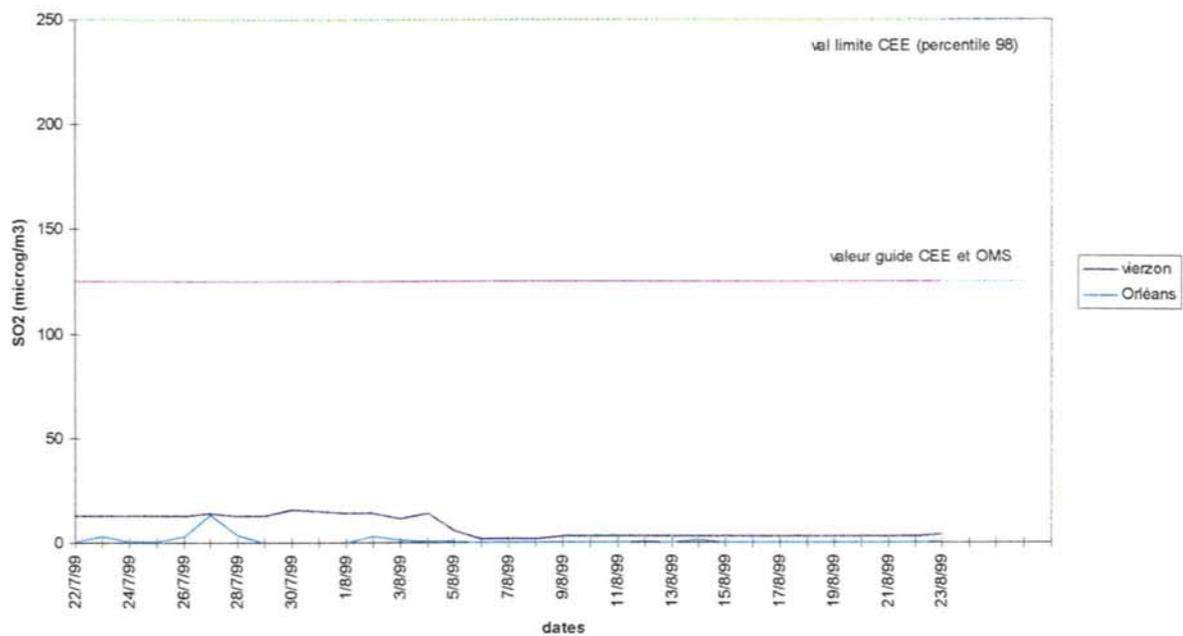
Evolution horaire du SO₂ du 22/7/99 au 23/8/99



1.2. Teneurs journalières

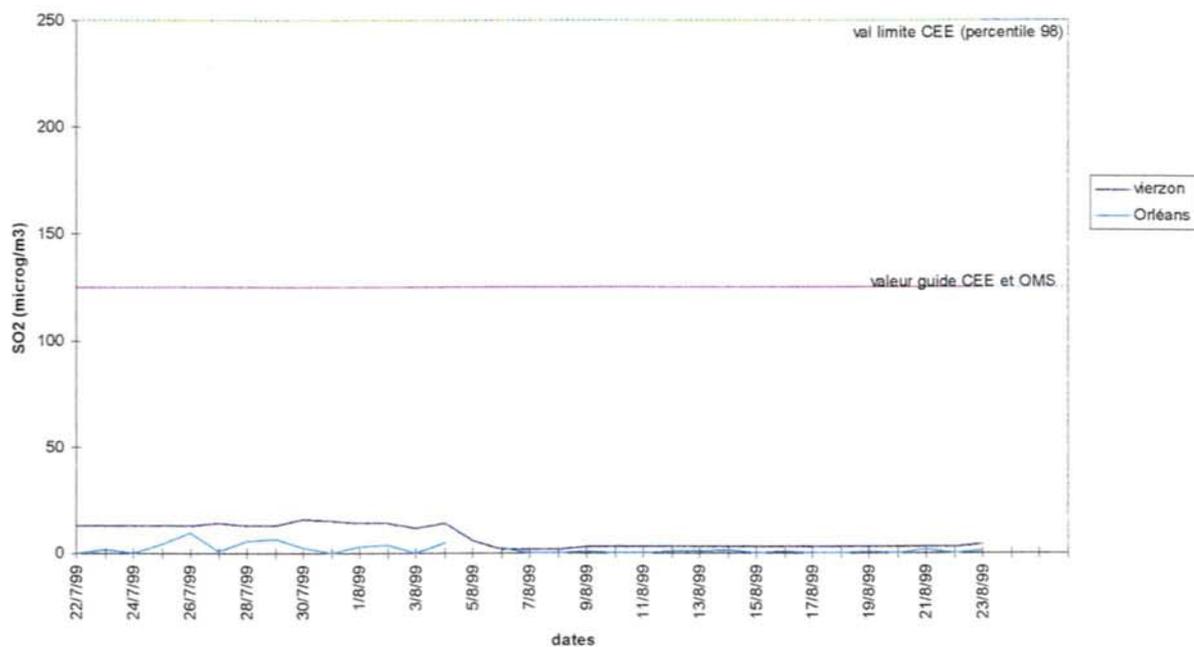
1.2.1. Comparaison campagne Vierzon - Orléans

Evolution journalière du SO₂ du 22/7/99 au 23/8/99



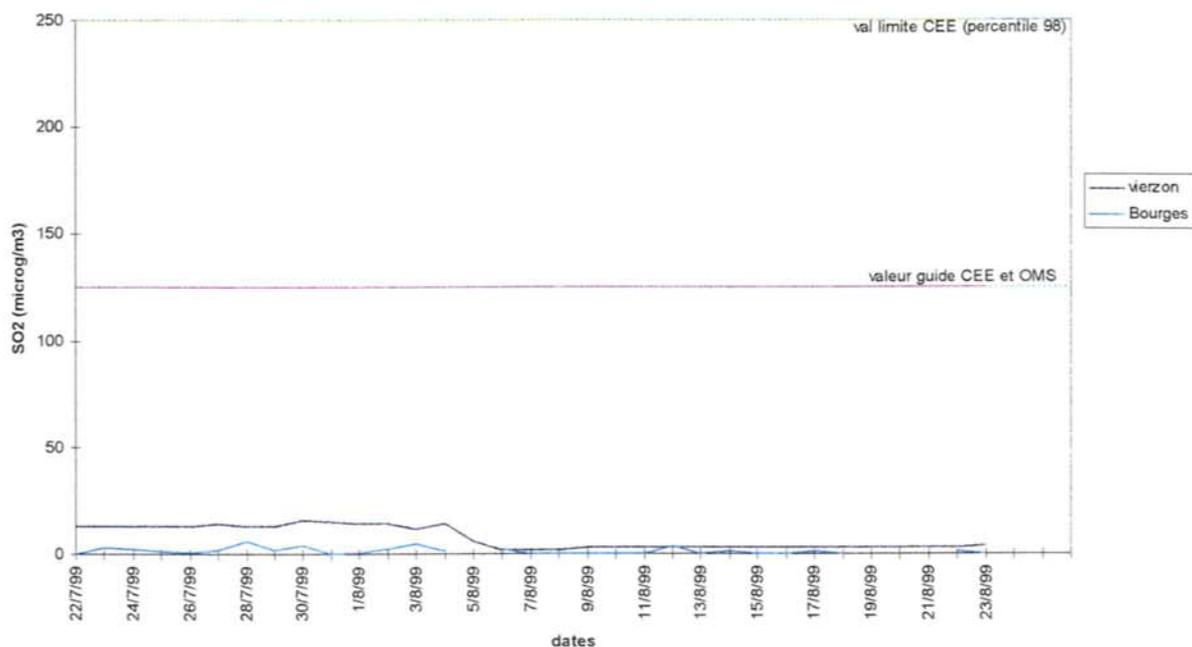
1.2.2. Comparaison campagne Vierzon - Tours

Evolution journalière du SO₂ du 22/7/99 au 23/8/99



1.2.3. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

Evolution journalière du SO₂ du 22/7/99 au 23/8/99



1.3. Tableau récapitulatif

SO ₂ (µg/m ³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
						125	250
Vierzon	8	3	15	16	30/07/99	0	0
Orléans	1	0,2	3,6	14	22/08/99	0	0
Tours	2	0,5	6,5	9,5	23/07/99	0	0
Bourges	2	1	4,5	32,5	25/07/99	0	0

1.4. Commentaires

Les concentrations de dioxyde de soufre (SO₂) restent très faibles sur l'ensemble des stations de la région, avec des moyennes journalières générales de l'ordre de 1 à 8 µg/m³, le dernier chiffre étant relevé à Vierzon.

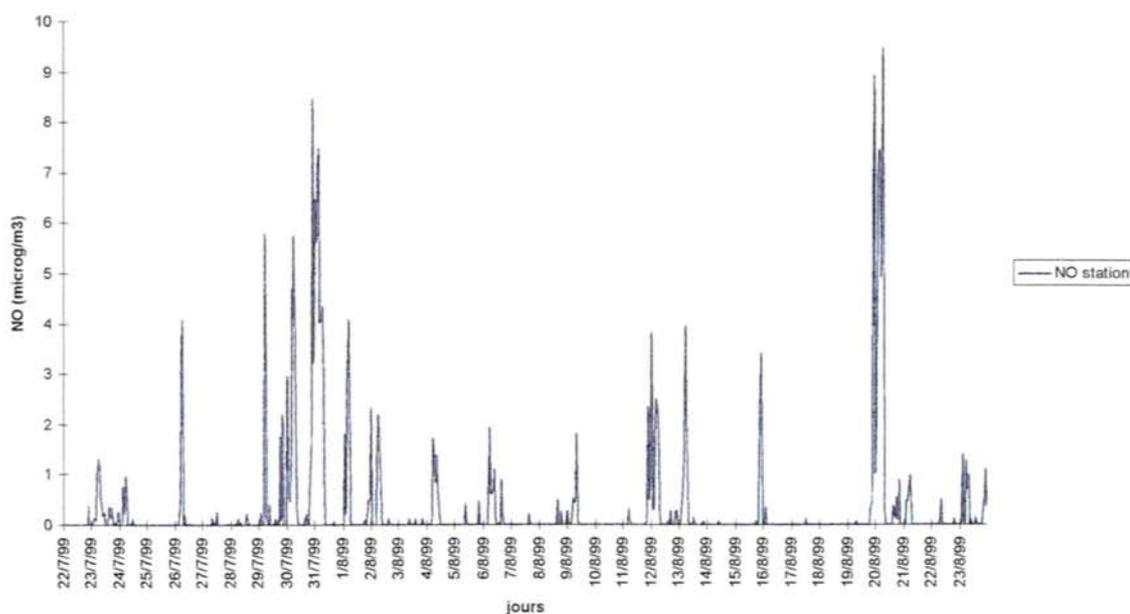
Dans toutes ces villes, les concentrations sont loin en dessous de la valeur guide journalière CEE.

2. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO₂)

2.1. Monoxyde d'azote (NO)

2.1.1. Teneurs horaires

Evolution horaire du NO (analyseur) du 22/7/99 au 23/8/99



2.1.2. Tableau récapitulatif

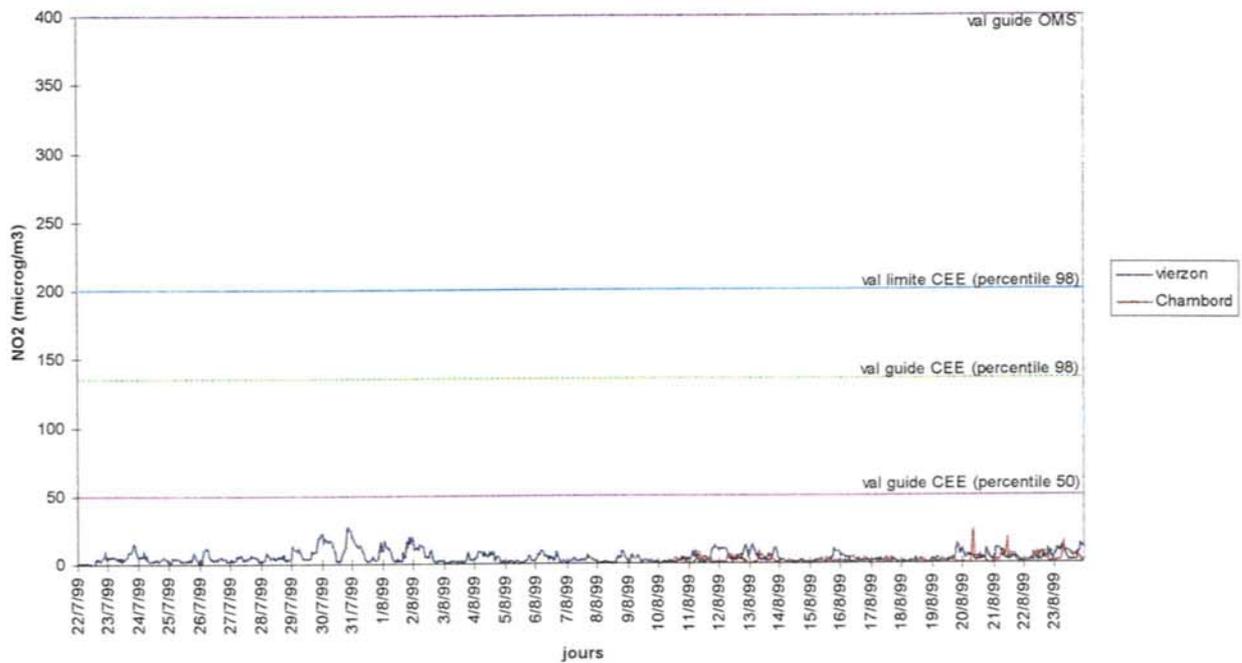
NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valeurs horaires	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date
Vierzon	0,3	0	4,5	9,5	20/08/99
Chambord	1	0,25	7,5	12,5	20/08/99
Orléans	2	1	10	31	13/08/99
Tours	2	2	7,5	11	08/07/99
Bourges	1	0	12	36	30/07/99

2.2. Dioxyde d'azote (NO_2)

2.2.1. Teneurs horaires

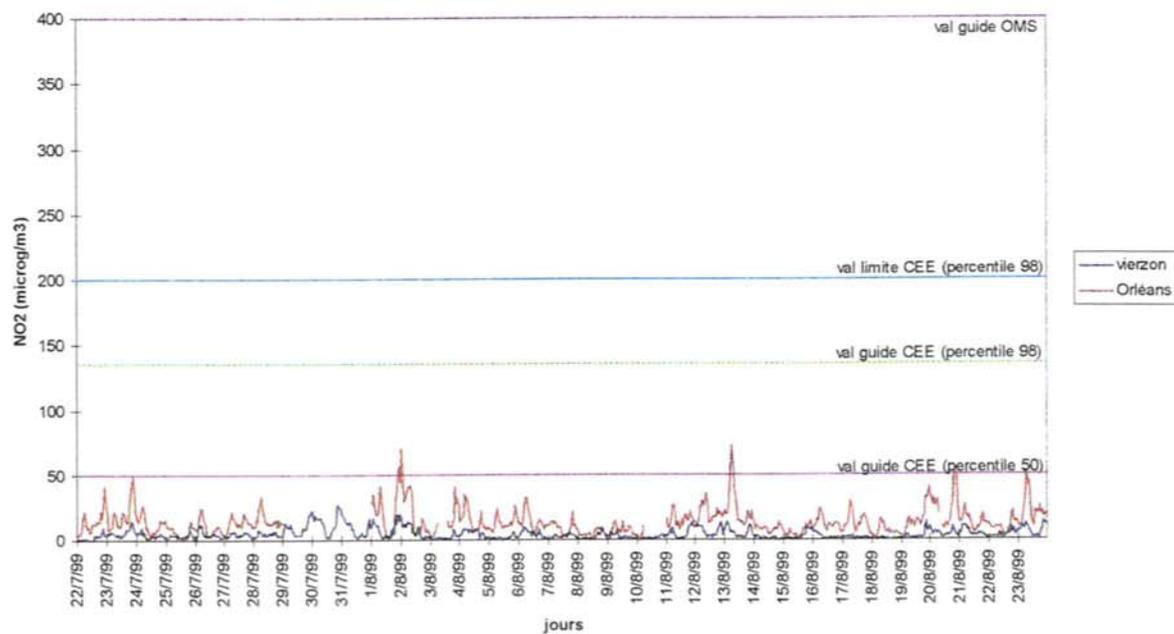
2.2.1.1. Comparaison campagne Vierzon - Chambord

Evolution horaire du NO_2 (analyseur) du 22/7/99 au 23/8/99



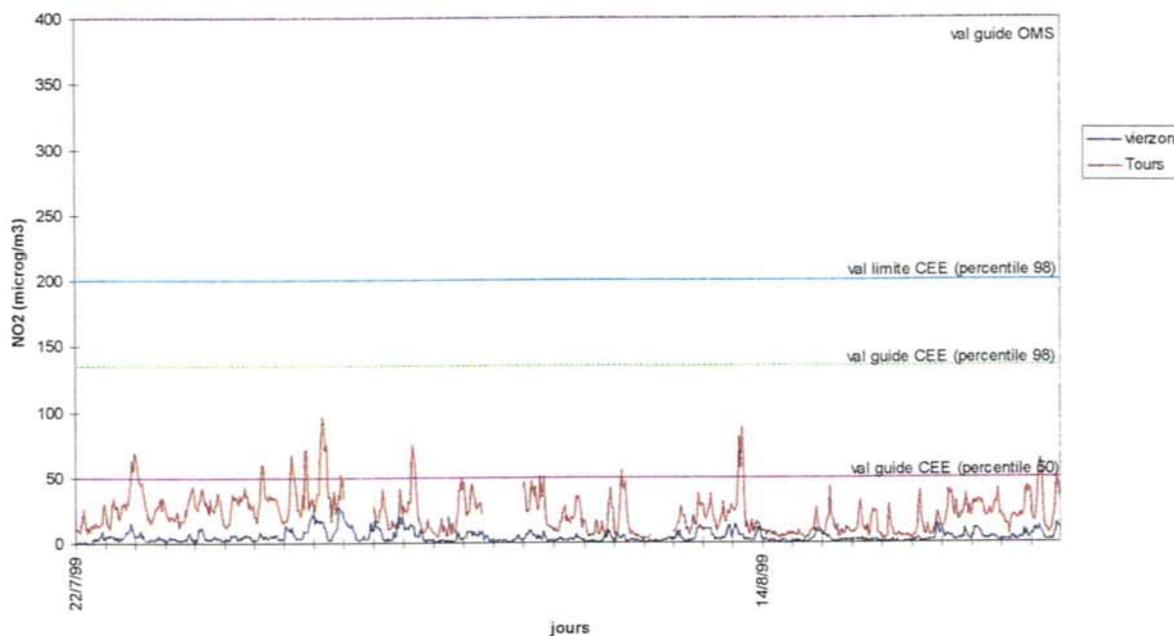
2.2.1.2. Comparaison campagne Vierzon - Orléans

Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 22/7/99 au 23/8/99



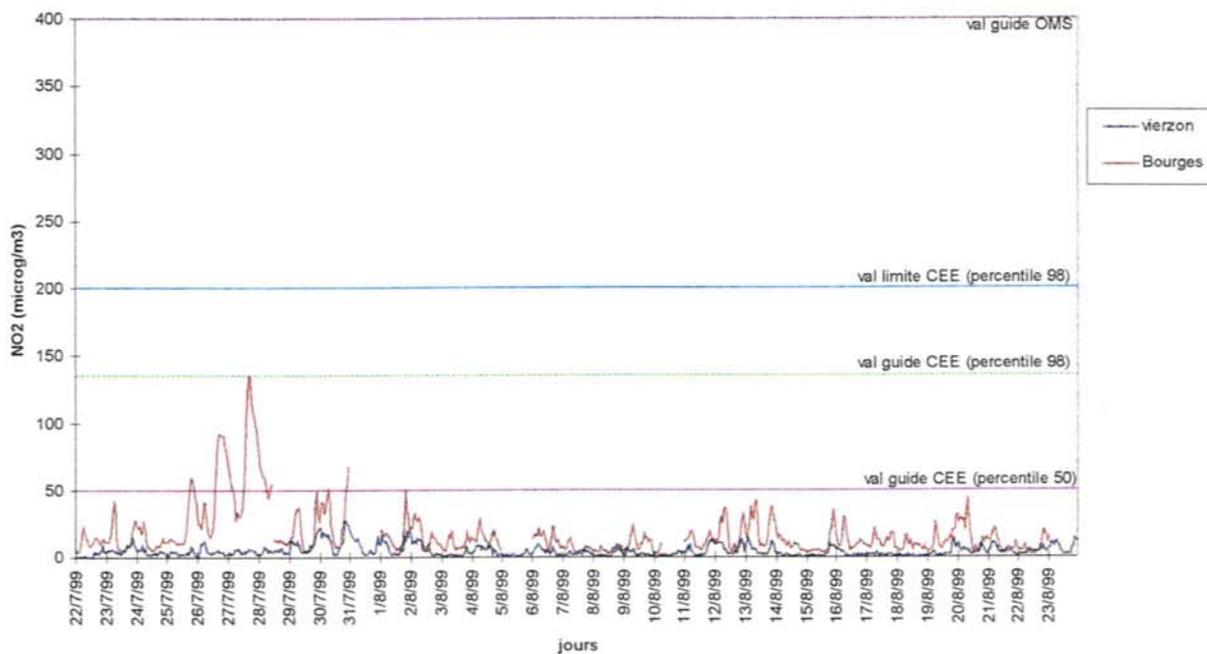
2.2.1.3. Comparaison campagne Vierzon - Tours

Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 22/7/99 au 23/8/99



2.2.1.4. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

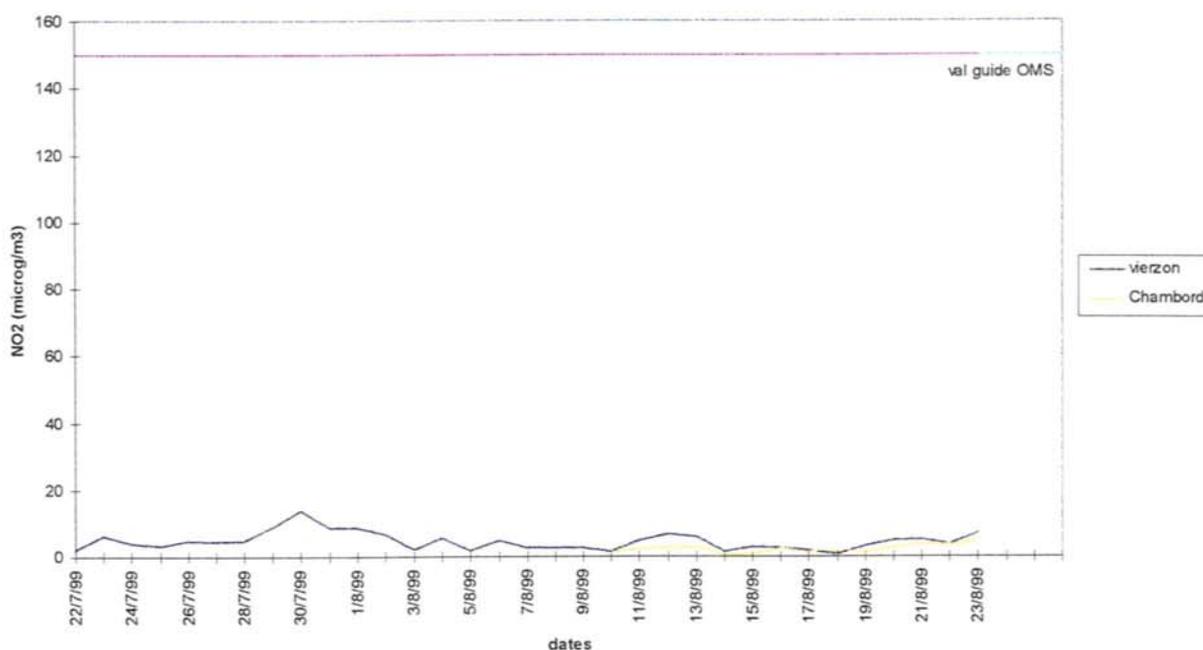
Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 22/7/99 au 23/8/99



2.2.2. Teneurs journalières

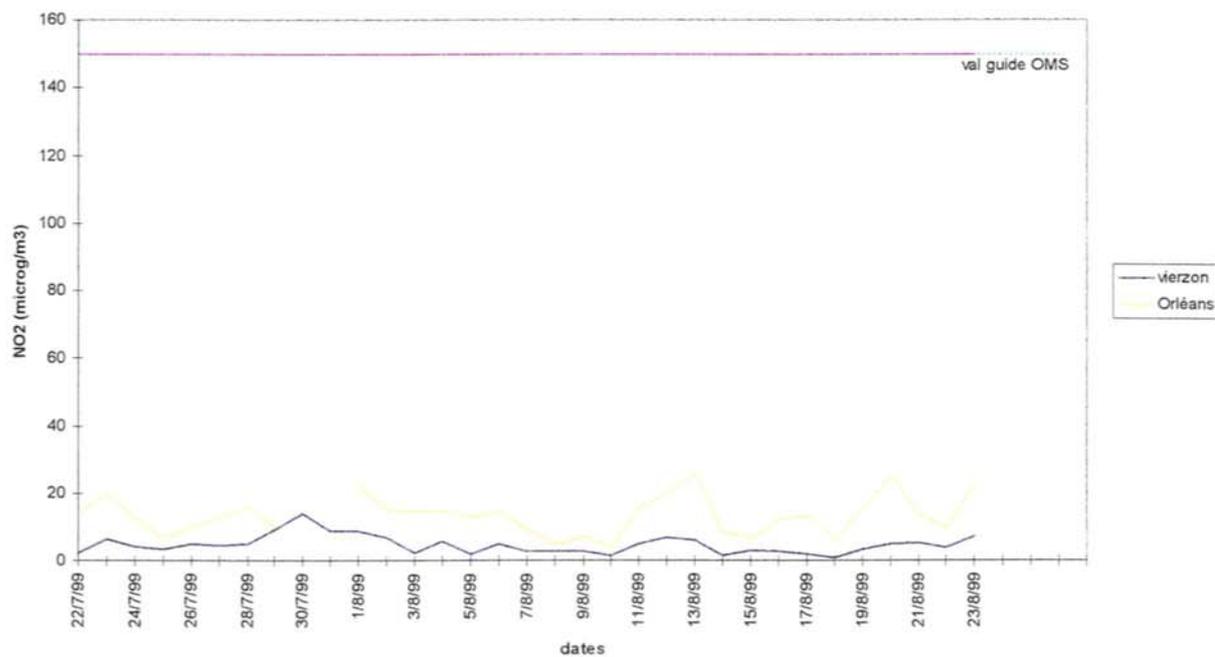
2.2.2.1. Comparaison campagne Vierzon - Chambord

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 22/7/99 au 23/8/99



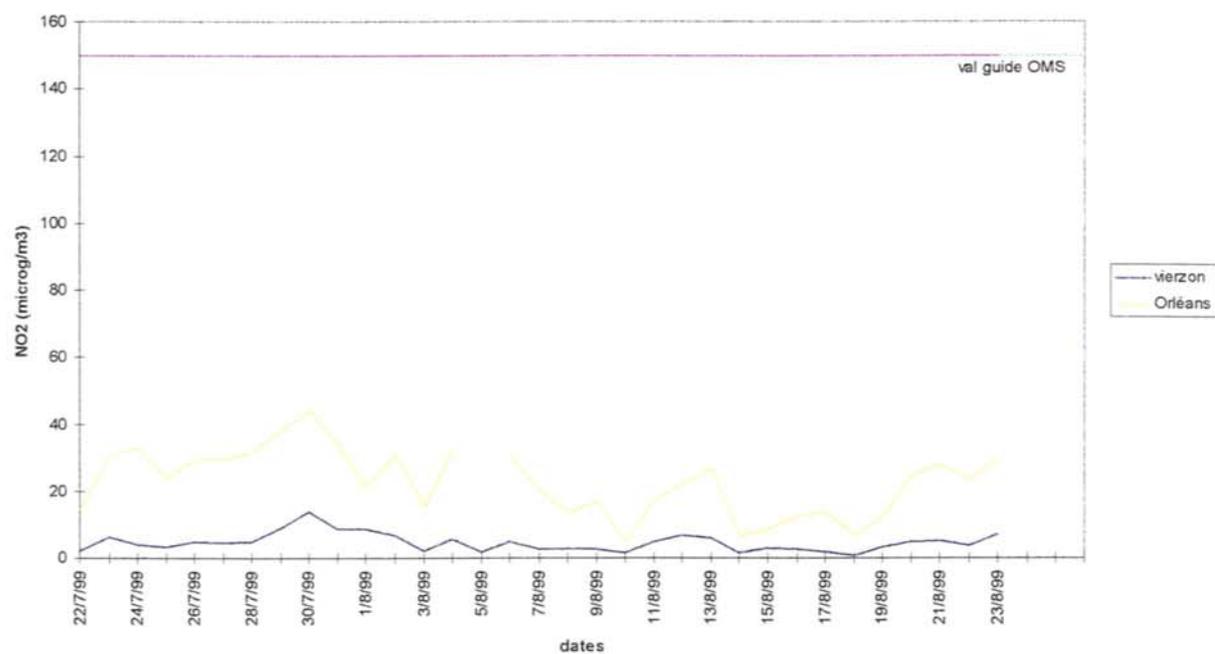
2.2.2.2. Comparaison campagne Vierzon - Orléans

Evolution journalière du NO2 (analyseur) du 22/7/99 au 23/8/99



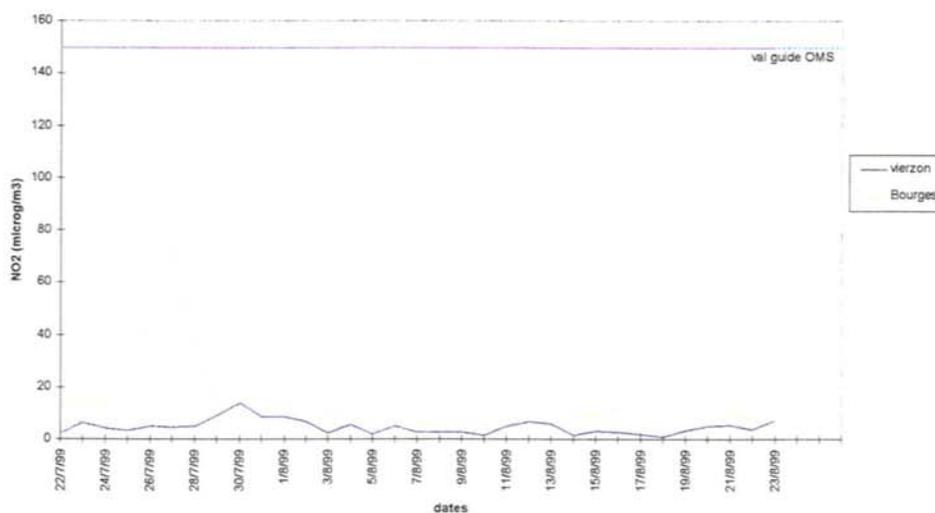
2.2.2.3. Comparaison campagne Vierzon - Tours

Evolution journalière du NO2 (analyseur) du 22/7/99 au 23/8/99



2.2.2.4. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 22/7/99 au 23/8/99

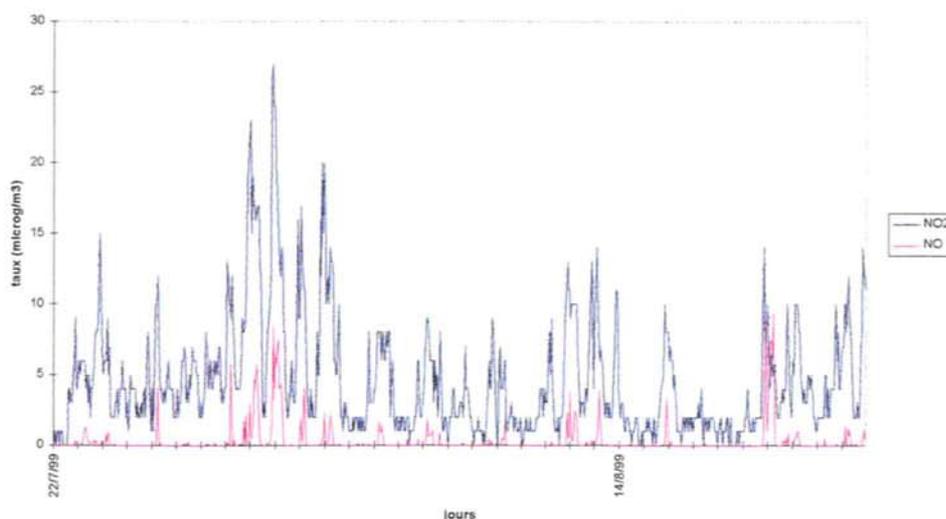


2.2.3. tableau récapitulatif

NO ₂ (µg/m ³)	Moyenne arithmétique (val. horaires)	Percentile 50 (val. horaires)	Percentile 98 (val. horaires)	Val. maxi (val. horaire)	Date	Nombre de valeurs >			
						135 (moy. horaires)	200 (moy. horaires)	400 (moy. horaires)	150 (moy. journ.)
Vierzon	5	3	17	27	30/07/99	0	0	0	0
Orléans	14	12	42	72	13/08/99	0	0	0	0
Tours	23	20,5	66	97	30/07/99	0	0	0	0
Chambord	5	2	9	24,5	20/08/99	0	0	0	0
Bourges	18	11,5	85	135	27/07/99	1	0	0	0

2.3. Oxydes d'azote (NO et NO₂)

Evolution horaire du NO et du NO₂ du 22/7/99 au 23/8/99



2.4. Commentaires

Les concentrations en monoxyde d'azote (NO) sont faibles sur Vierzon, de l'ordre de 1 à 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au maximum.

Les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) sont beaucoup plus faibles que lors de la campagne précédente, atteignant au maximum 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire, sans jamais atteindre la valeur guide horaire CEE en pollution de fond (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Elles sont comparables aux valeurs trouvées à Chambord. Les autres agglomérations présentent des valeurs plus élevées, avec le maximum pour Tours et Bourges.

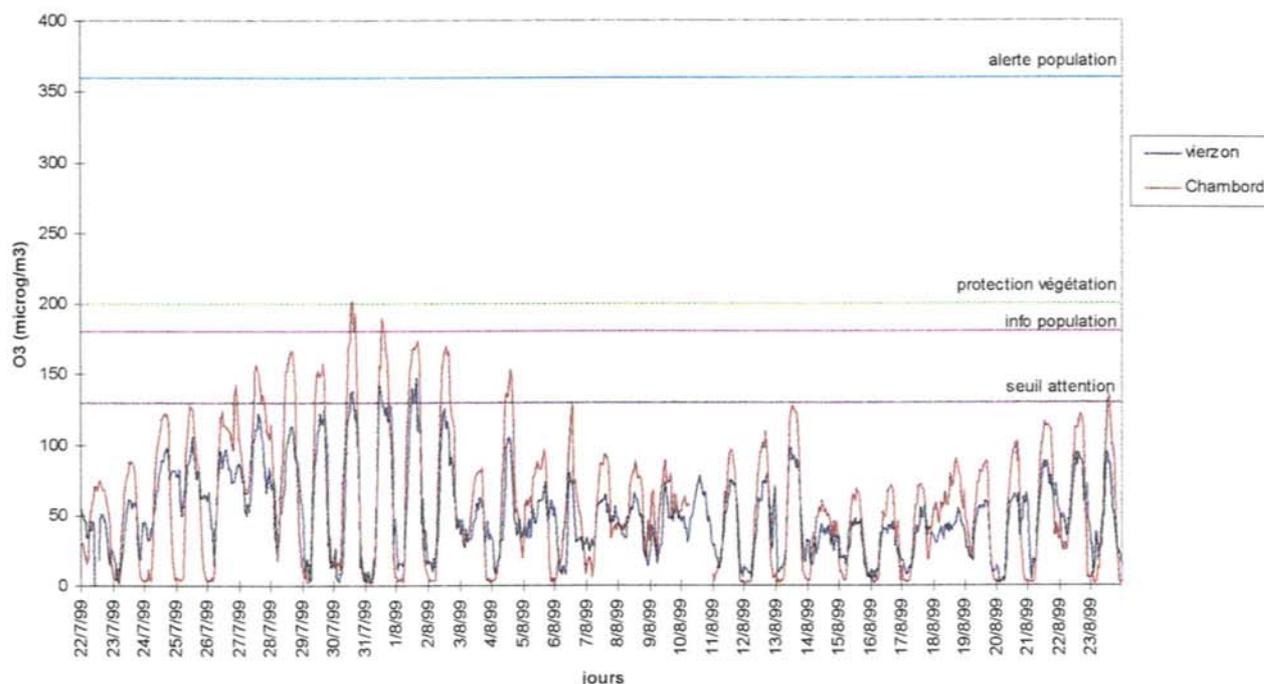
Ces résultats sont curieux si on les compare à la campagne d'automne 1998, où les concentrations en oxydes d'azote (NOx) dépassaient largement celles de Tours.

3. OZONE (O₃)

3.1. Teneurs horaires

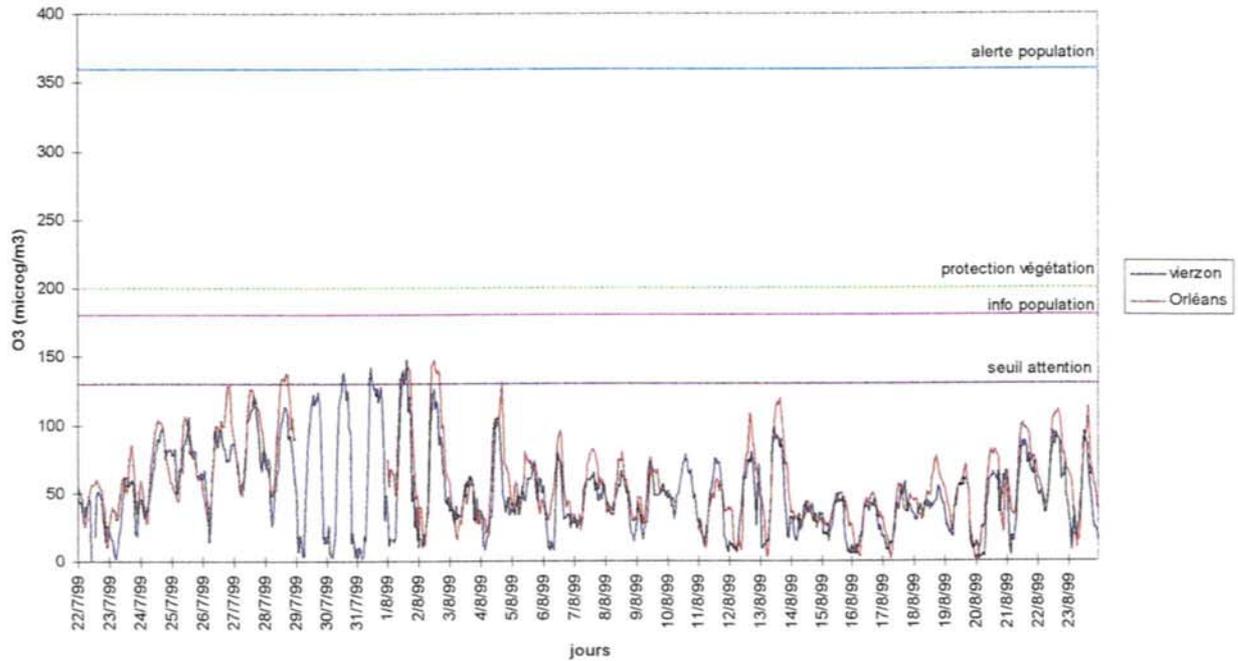
3.1.1. Comparaison campagne Vierzon - Chambord

Evolution horaire de l'ozone du 22/7/99 au 23/8/99



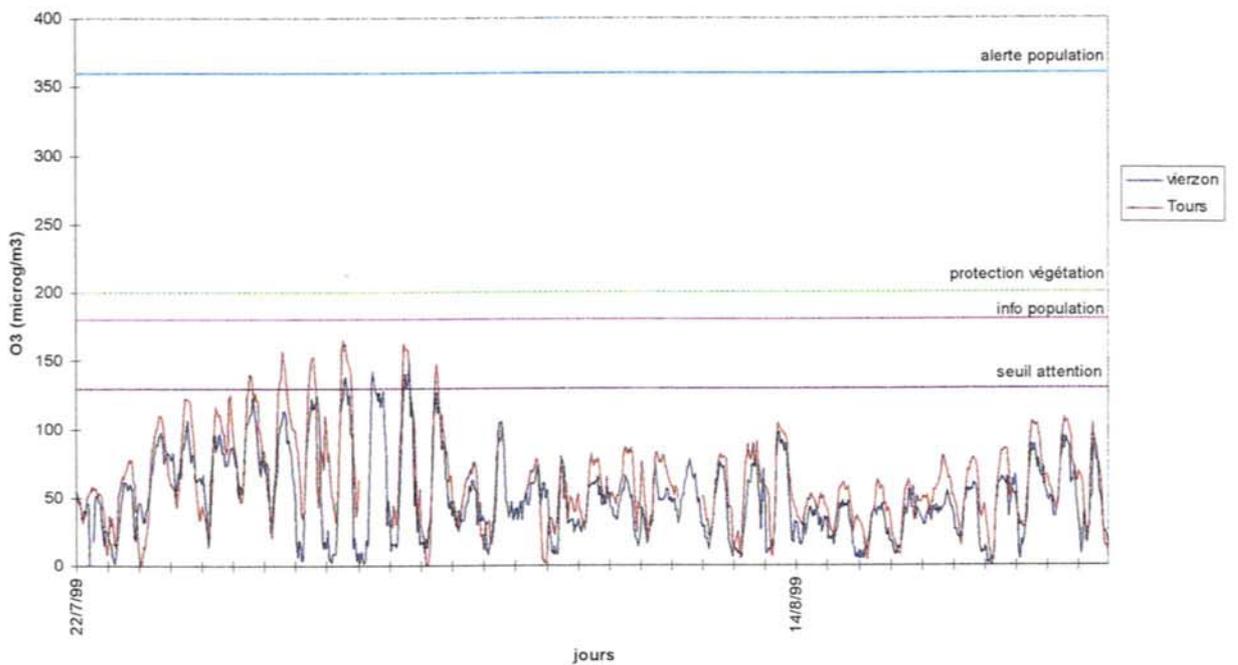
3.1.2. Comparaison campagne Vierzon - Orléans

Evolution horaire de l'ozone du 22/7/99 au 23/8/99



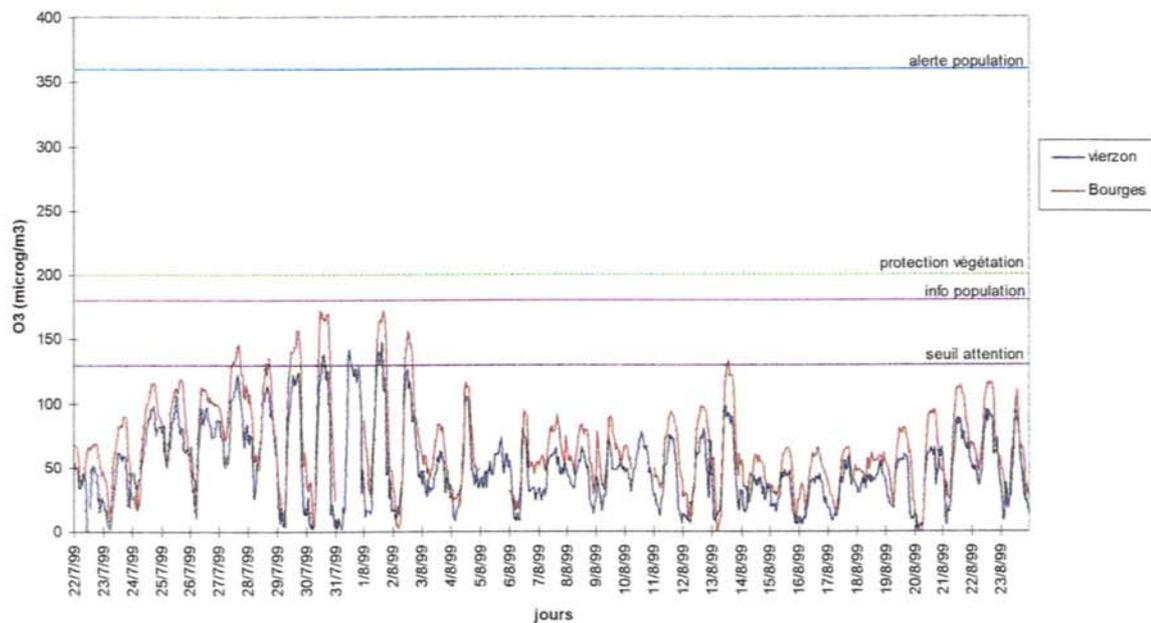
3.1.3. Comparaison campagne Vierzon - Tours

Evolution horaire de l'ozone du 22/7/99 au 23/8/99



3.1.4. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

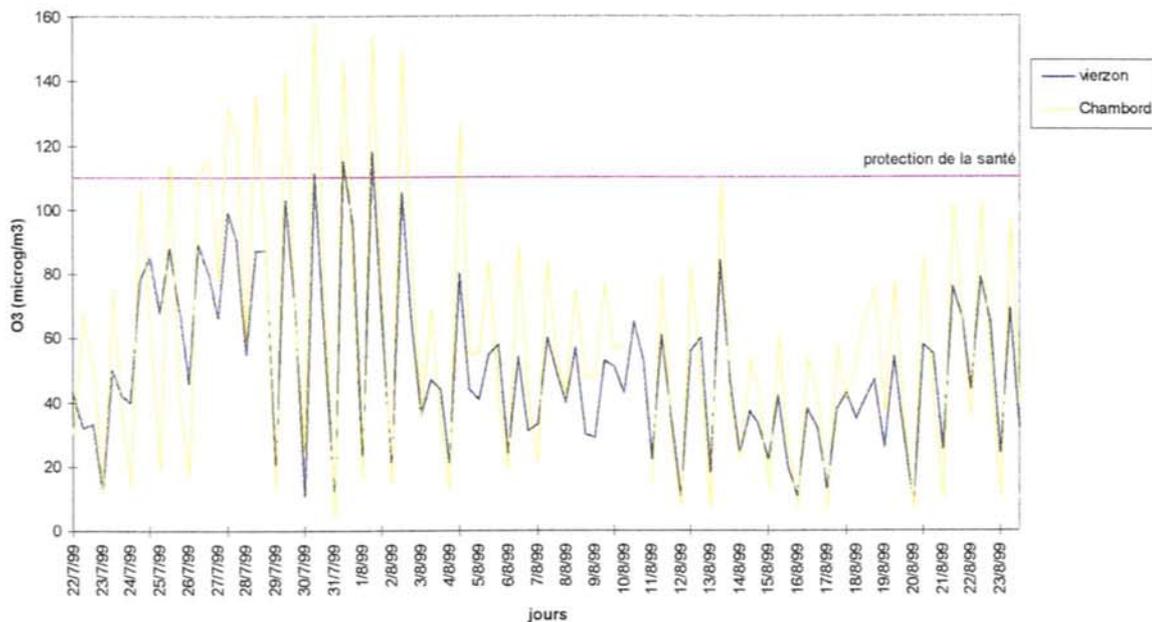
Evolution horaire de l'ozone du 22/7/99 au 23/8/99



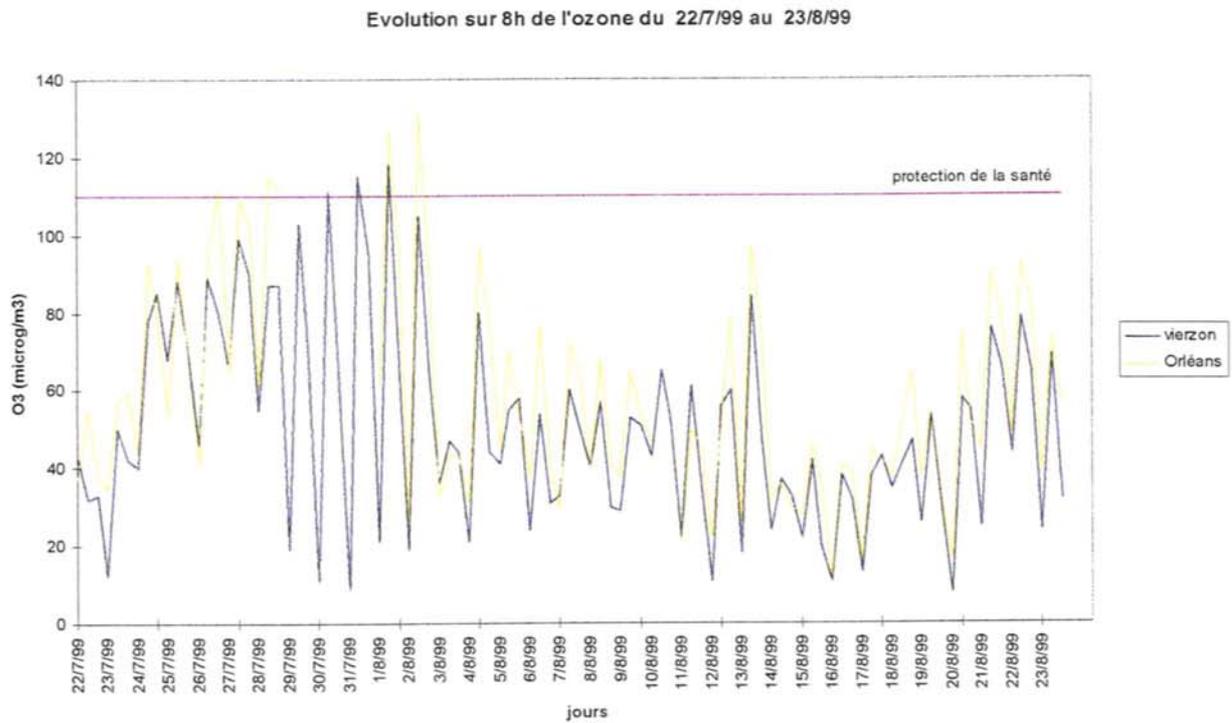
3.2. Moyennes huit heures

3.2.1. Comparaison campagne Vierzon - Chambord

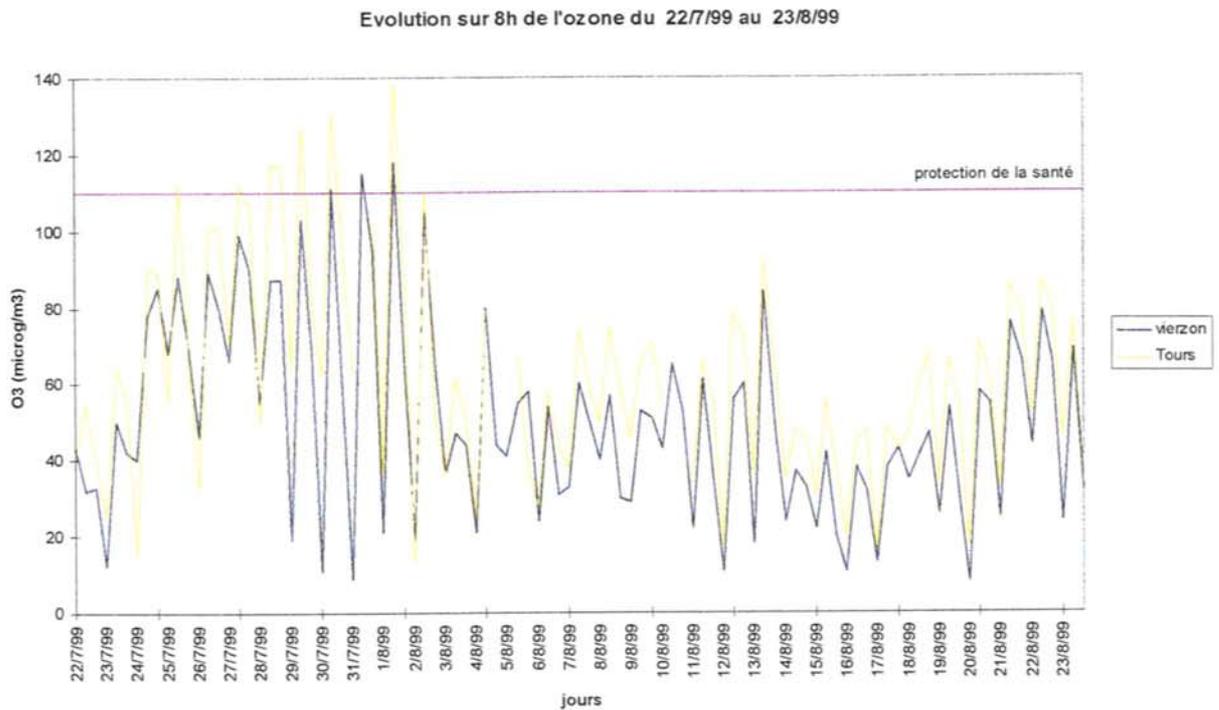
Evolution sur 8h de l'ozone du 22/7/99 au 23/8/99



3.2.2. Comparaison campagne Vierzon - Orléans

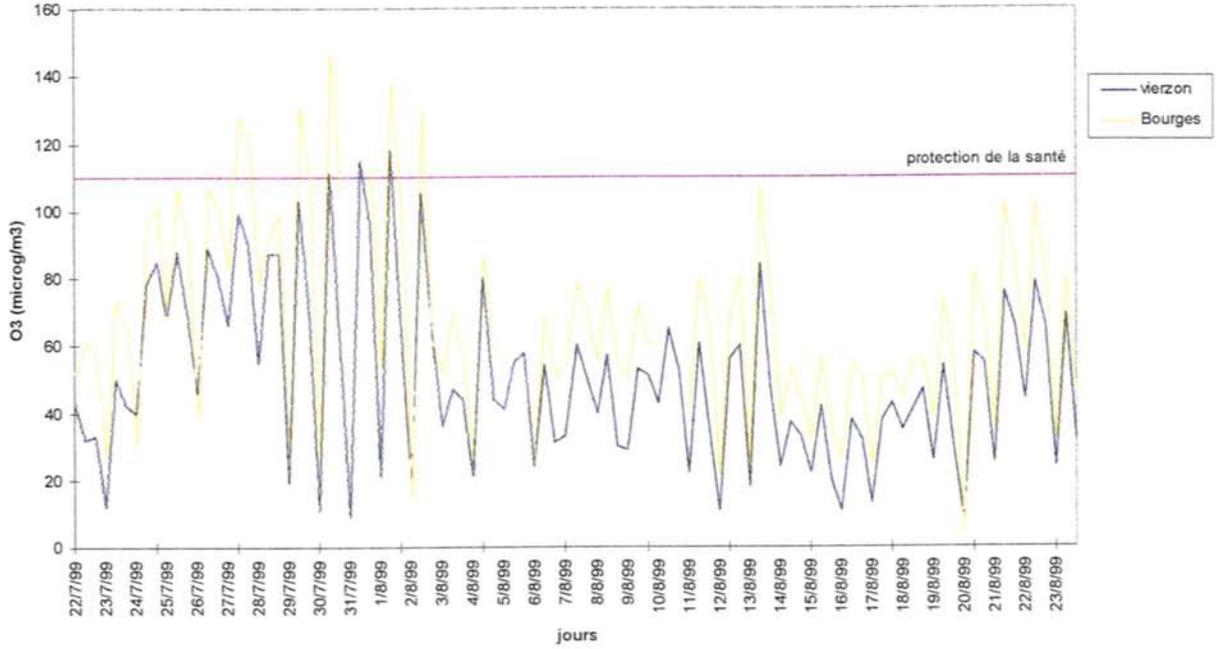


3.2.3. Comparaison campagne Vierzon - Tours



3.2.4. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

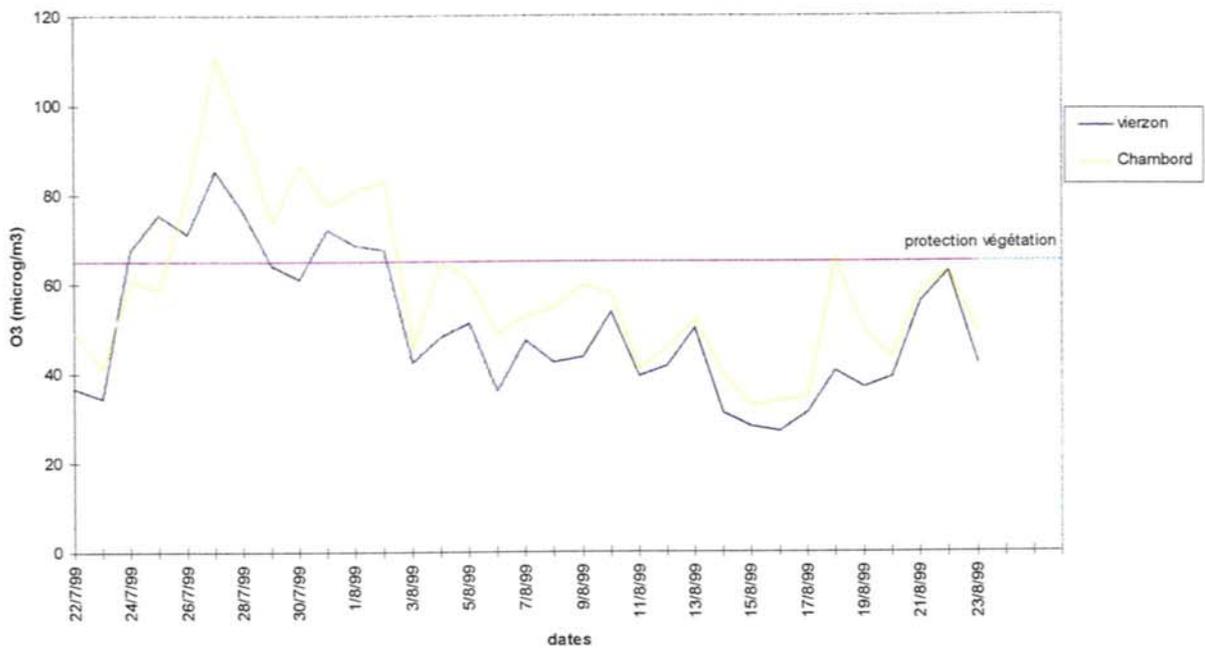
Evolution sur 8h de l'ozone du 22/7/99 au 23/8/99



3.3. Teneurs journalières

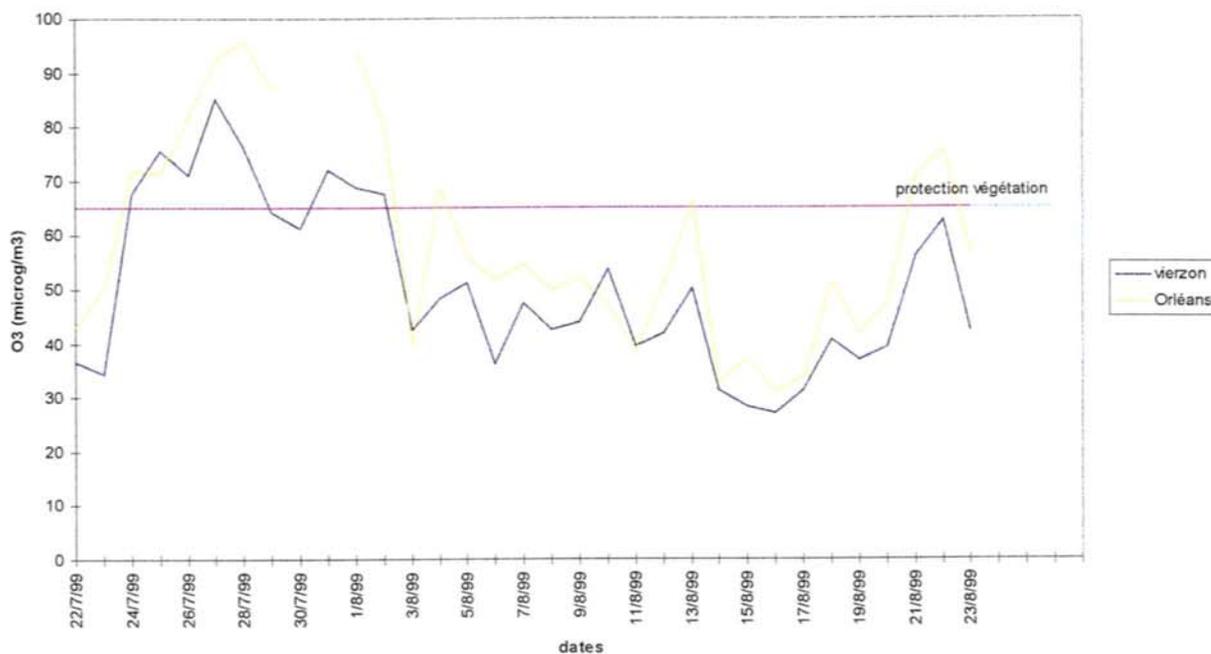
3.3.1. Comparaison campagne Vierzon - Chambord

Evolution journalière de l'ozone du 22/7/99 au 23/8/99



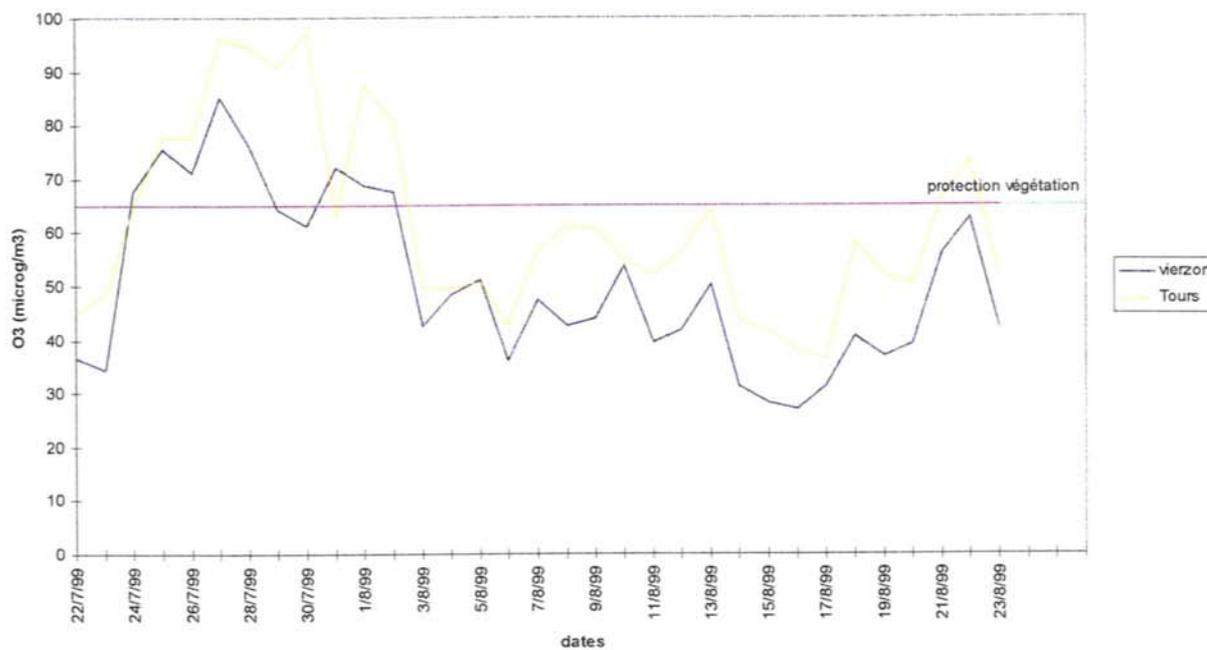
3.3.2. Comparaison campagne Vierzon - Orléans

Evolution journalière de l'ozone du 22/7/99 au 23/8/99



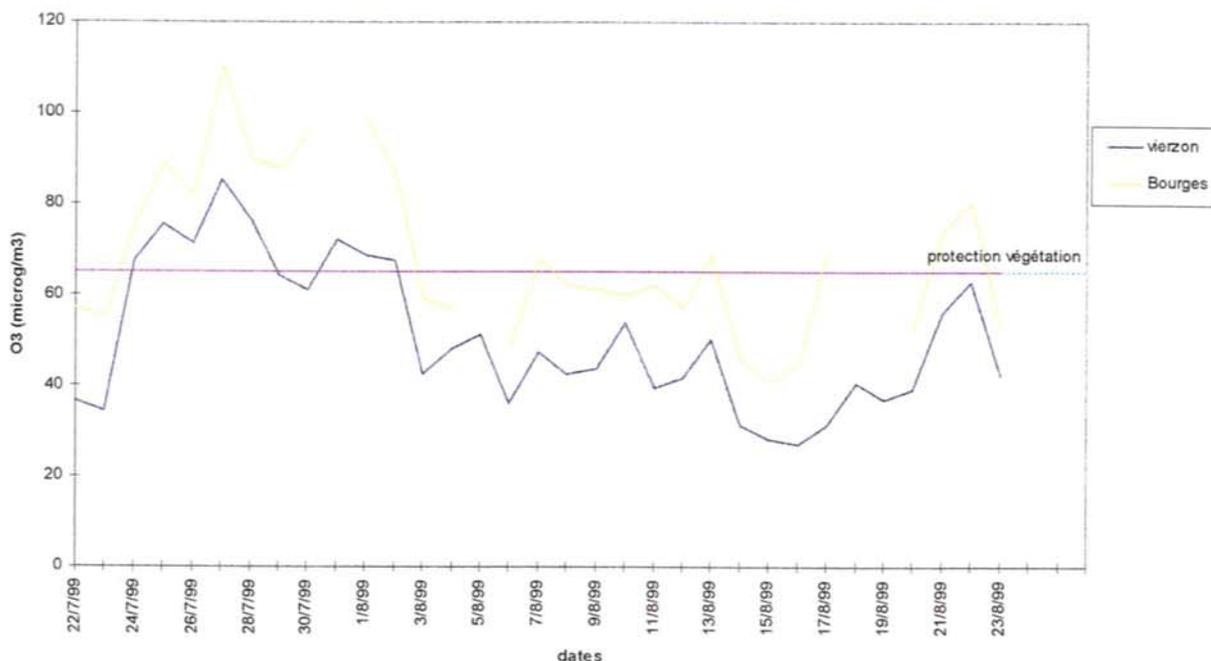
3.3.3. Comparaison campagne Vierzon - Tours

Evolution journalière de l'ozone du 22/7/99 au 23/8/99



3.3.4. Comparaison campagne Vierzon - Bourges

Evolution journalière de l'ozone du 22/7/99 au 23/8/99



3.4. Tableau récapitulatif

O ₃ µg/m ³	Moyenne arithm. val. hor.	Percentile 50 val. hor.	Percentile 98 val. hor.	Val. maxi val. hor.	Date	Nbre de valeurs O ₃ >					
						130 moy. 1 h	180 moy. 1 h	200 moy. 1 h	360 moy 1 h	110 moy. 8 h	65 moy. 24 h.
Vierzon	51	46	125	147	01/08/99	10	0	0	0	3	8
Chambord	59	54	167	202	30/07/99	68	6	1	0	12	10
Orléans	58	52	136	147	02/08/99	23	0	0	0	5	12
Tours	62			166	30/07/99	32	0	0	0	8	10
Bourges	67			172	30/07/99	45	0	0	0	8	14

3.5. Commentaires

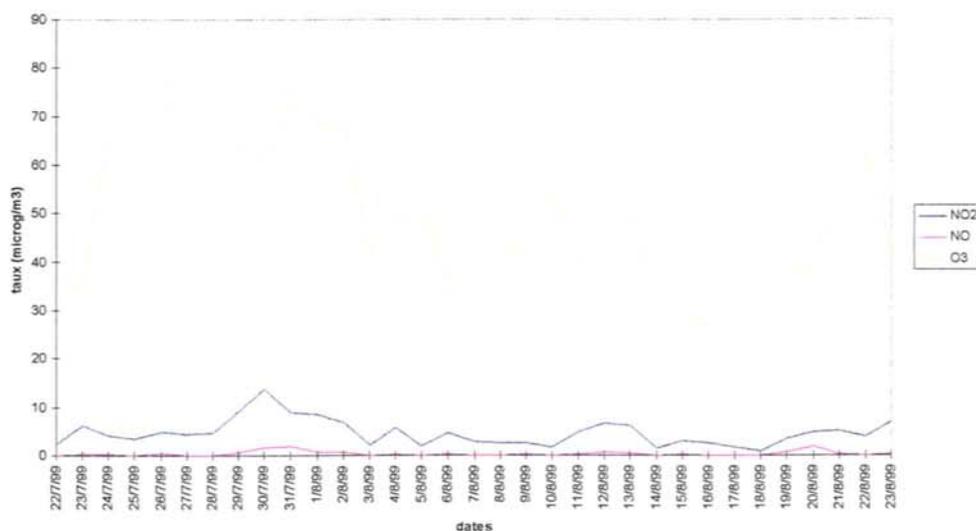
Les concentrations en ozone (O₃) ont été très élevées pendant toute la campagne, occasionnant des moyennes générales de 51 à 67 µg/m³ et de nombreux dépassements de seuils (68 dépassements du seuil horaire d'attention à Chambord, 6 dépassements du seuil horaire d'information à la population, 1 dépassement du seuil horaire de protection de la végétation). Ainsi, des dépassements ont été relevés dans toute la France pendant le week-end du 1^{er} août (cf bulletin d'information de Lig'air pour l'été 99).

Les valeurs trouvées à Vierzon sont systématiquement plus faibles que dans les autres sites. On n'y observe, par exemple, que 10 dépassements du seuil horaire d'attention. Cependant, les profils d'évolution dans le temps des concentrations sont très comparables d'un site à l'autre, et ce, sur toute la région.

4. POLLUTION OXYDANTE

Teneurs journalières en O₃ - NO - NO₂

Evolution journalière de l'ozone du NO et du NO₂ du 22/7/99 au 23/8/99

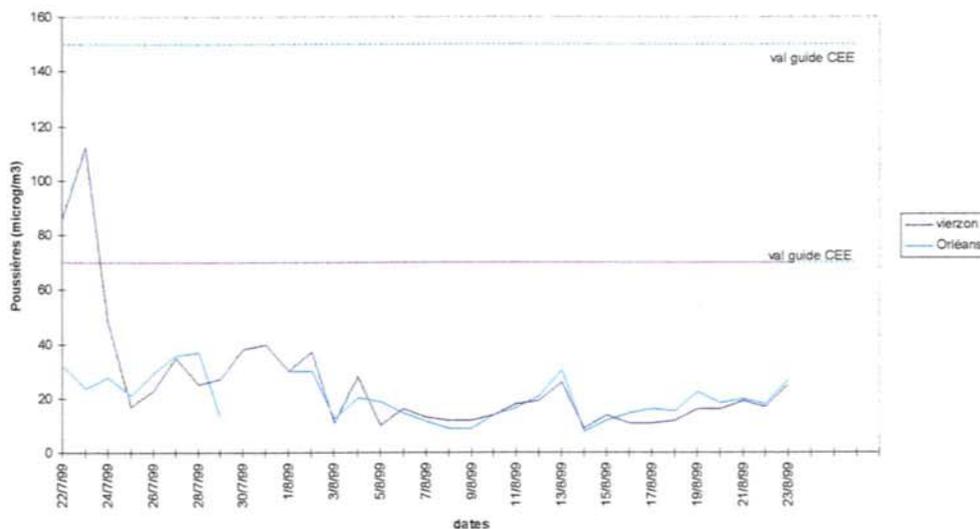


5. POUSSIÈRES (FRACTION THORACIQUE)

5.1. Teneurs journalières

Comparaison campagne Vierzon - Orléans

Evolution journalière des Poussières du 22/7/99 au 23/8/99



5.2. Tableau récapitulatif

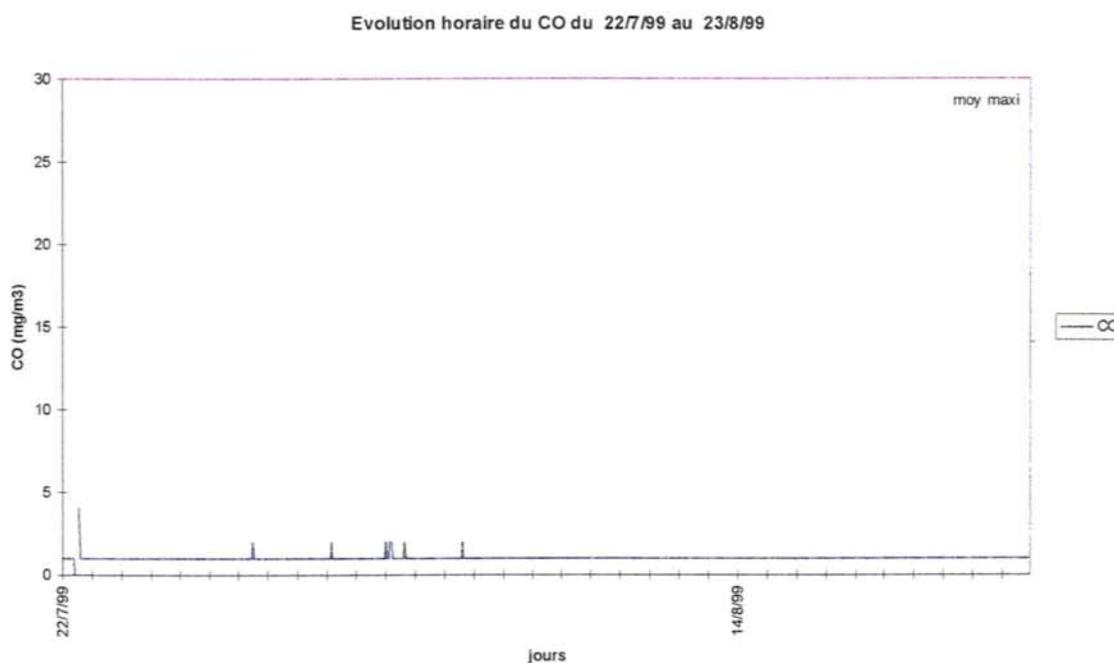
Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
						70	150
Vierzon	26	18	86	12	23/07/99	0	0
Orléans	20	19	36	37	26/07/99	0	0

5.3. Commentaires

Des valeurs élevées les premiers jours (les 22, 23 et 24 juillet 1999) ont provoqué des dépassements de seuils en poussière, avant d'atteindre des niveaux habituels par la suite. Vierzon est le seul site, avec Azy, où de telles concentrations ont été relevées. Excepté ces quelques jours, les concentrations sont proches de celles d'Orléans où il y a plus de variations.

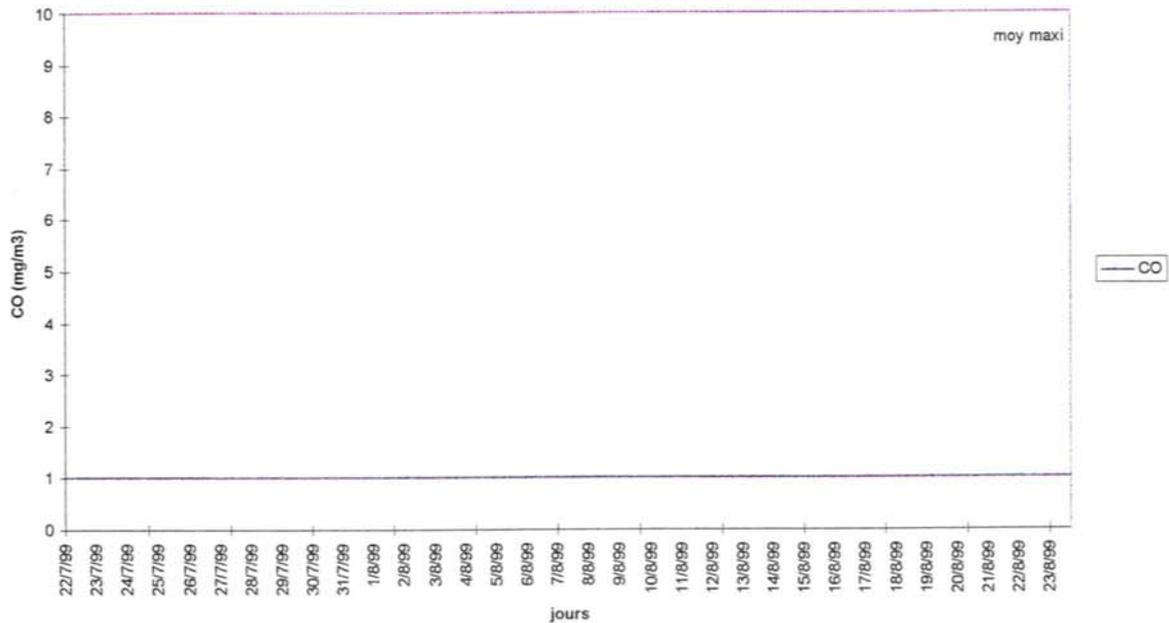
6. MONOXYDE DE CARBONE

6.1. Teneurs horaires



6.2. Moyennes huit heures

Evolution sur 8h du CO du 22/7/99 au 23/8/99



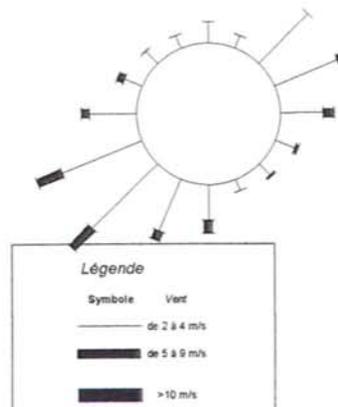
6.3. Commentaires

La concentration moyenne de monoxyde de carbone (CO) est d'1 mg/m³, comme d'habitude.

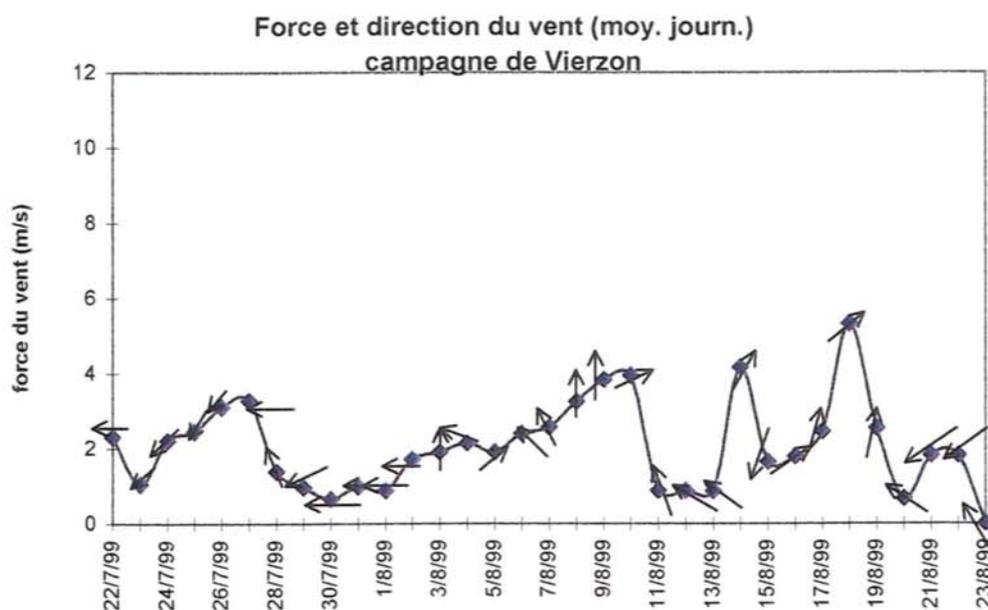
7. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

7.1. Les vents

7.1.1. Rose des vents



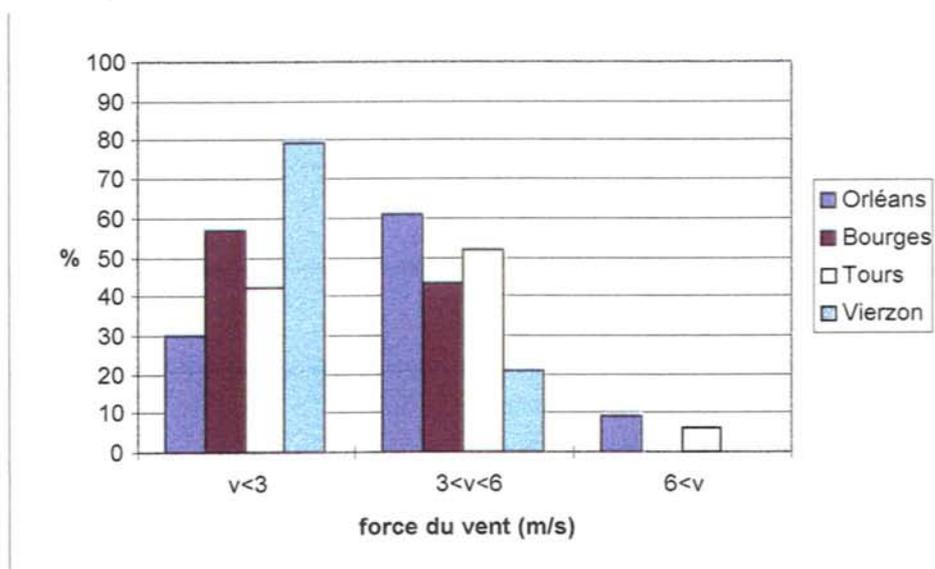
7.1.2. Force et direction du vent



Les vents pendant la campagne de Vierzon ont été à dominance nord et est pendant une bonne partie du temps, d'origine sud-ouest le reste du temps, avec des vitesses faibles à modérées (vents presque stationnaires provenant de l'est du 28 juillet au 01 août 1999). Les masses d'air présentes sur la Région Centre pendant la vague de pollution sont originaires d'Allemagne et de la région parisienne, ce qui a accentué le phénomène de pollution.

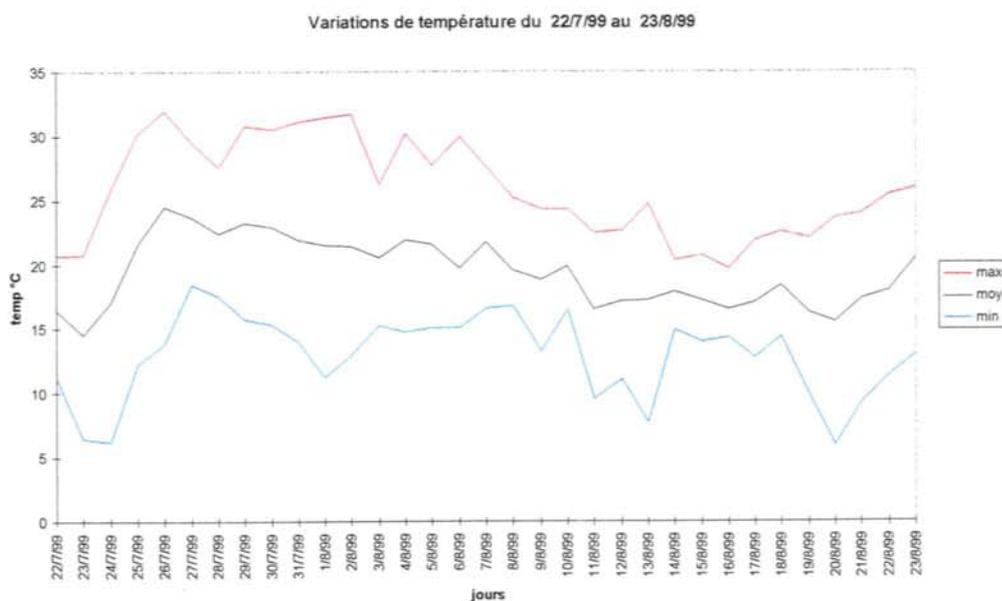
7.1.3. Répartition des vents : comparaison avec les postes fixes

Répartition de la vitesse des vents du 22/07/99 au 23/08/99



Dans les postes fixes, le vent était faible ou modéré, alors qu'il était faible pendant 80% du temps à Vierzon. Cela peut être en partie la cause des concentrations élevées par rapport aux postes fixes en poussières.

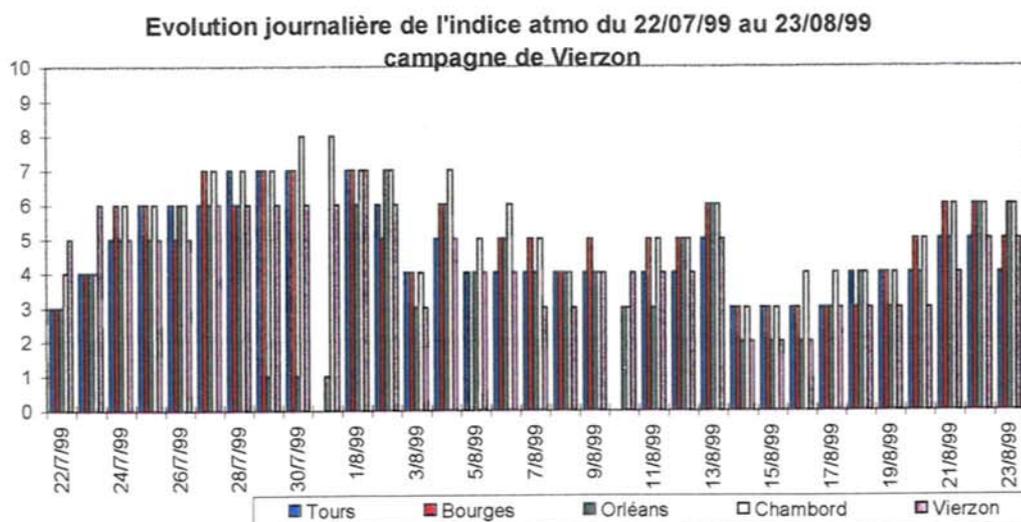
7.2. Températures



Les conditions météorologiques étaient stables et ensoleillées fin juillet, mais propices aux orages au mois d'août. En effet, début août, des orages éclataient en soirée et se traduisaient parfois par des pluies dans la journée. Les températures très élevées ($> 30^{\circ}\text{C}$) à la fin du mois de juillet, ainsi qu'une forte insolation, liées à des vents faibles venant de l'est ont provoqué des concentrations importantes en ozone (O_3). Ainsi, le mois d'août a vu baisser la pollution photochimique, avec une légère pointe vers le 21 août 1999 due à une plus forte insolation.

8. BILAN

8.1. Indice atmo

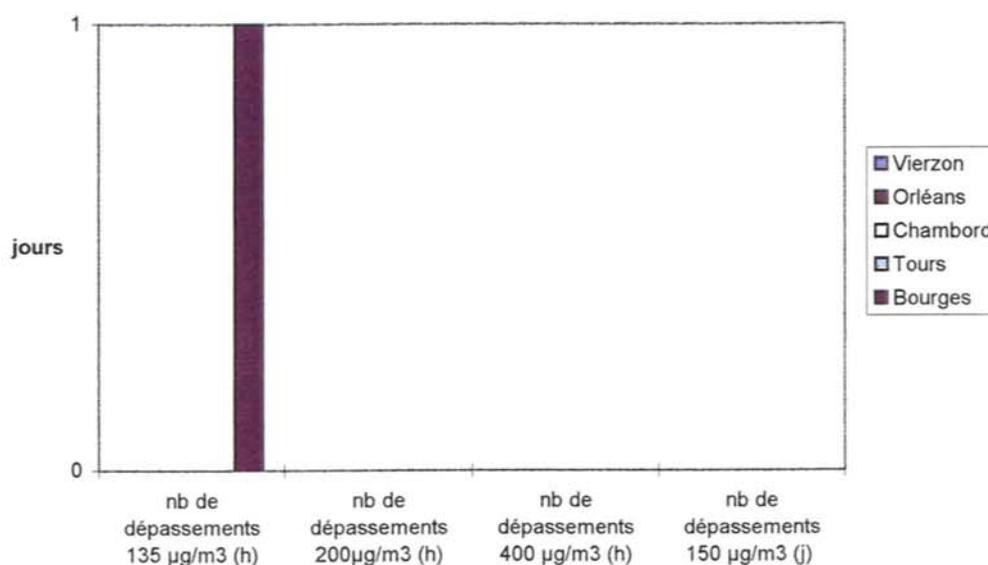


L'indice atmo était caractéristique d'une qualité d'air assez bonne ou moyenne. Il suit parfaitement l'évolution de l'ozone (O_3). C'est pourquoi il était plus élevé à la fin du mois de juillet, pendant la vague de chaleur, puis en baisse début août, où de nombreux orages ont lessivé l'atmosphère. L'indice de Vierzon est en tous points comparables à celui des autres postes.

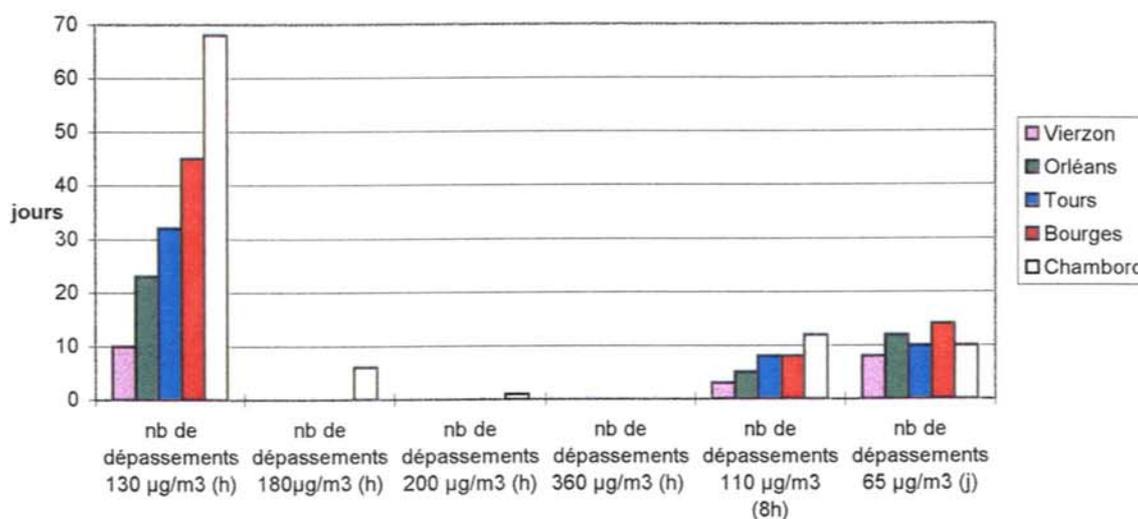
8.2. Comparaison des dépassements de seuils

Comparaison des dépassements de seuils : campagne Vierzon - sites fixes

Dépassements des seuils de NO_2



Dépassements des seuils d' O_3



Les dépassements des seuils d'ozone (O_3) pendant la campagne de Vierzon concernent essentiellement le seuil horaire d'attention de $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ce seuil a été

dépassé par toutes les villes, mais de façon moins importante à Vierzon (10 fois à Vierzon contre plus de 20 fois à Orléans, plus de 30 fois à Tours et 40 fois à Bourges). En conséquence, on peut considérer que la pollution photochimique a été moins importante à Vierzon que dans les autres sites de la Région Centre.

Par contre, la valeur guide de l'OMS pour les poussières a été dépassée, ce qui est unique pour l'instant en agglomération de Région Centre (Azy étant considéré comme un site rural).

8.3. Comparaison des concentrations de fond en polluants

	VIERZON	BOURGES	TOURS	CHAMBORD
NO ₂	36 %	129 %	164 %	34 %
NO	15 %	50 %	100 %	62 %
O ₃	88 %	115 %	107 %	102 %
PS	130 %			

8.4. Conclusion

Les concentrations en oxydes d'azote (NO_x) ont nettement baissées par rapport à la campagne précédente, jusqu'à devenir plus faibles que dans les autres agglomérations de la région.

Par contre, des teneurs anormalement élevées en poussières ont été enregistrées, dépassant la valeur guide OMS, et nécessitant des compléments d'analyse.

Enfin, la vague de pollution photochimique de la fin du mois de juillet 1999 a touché Vierzon comme les autres agglomérations, mais on peut constater des dépassements moins nombreux sur le site mobile, et des teneurs de fond moins élevées. Cette pollution photochimique n'apparaît pas plus problématique qu'ailleurs dans la région.

CAMPAGNE DE CHÂTEAURoux

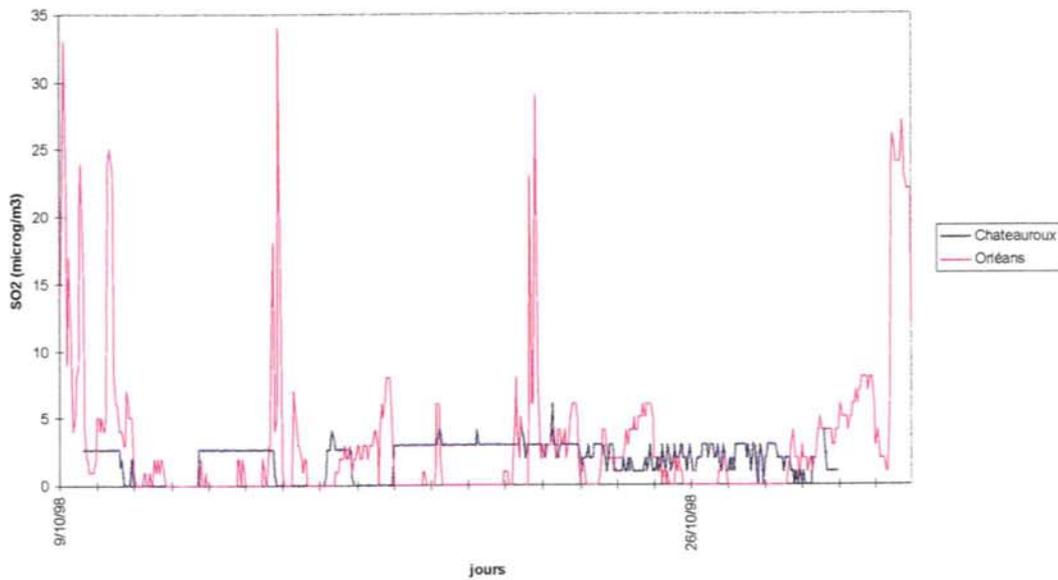
09/10/98 au 29/10/98

1. DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

1.1. Teneurs horaires

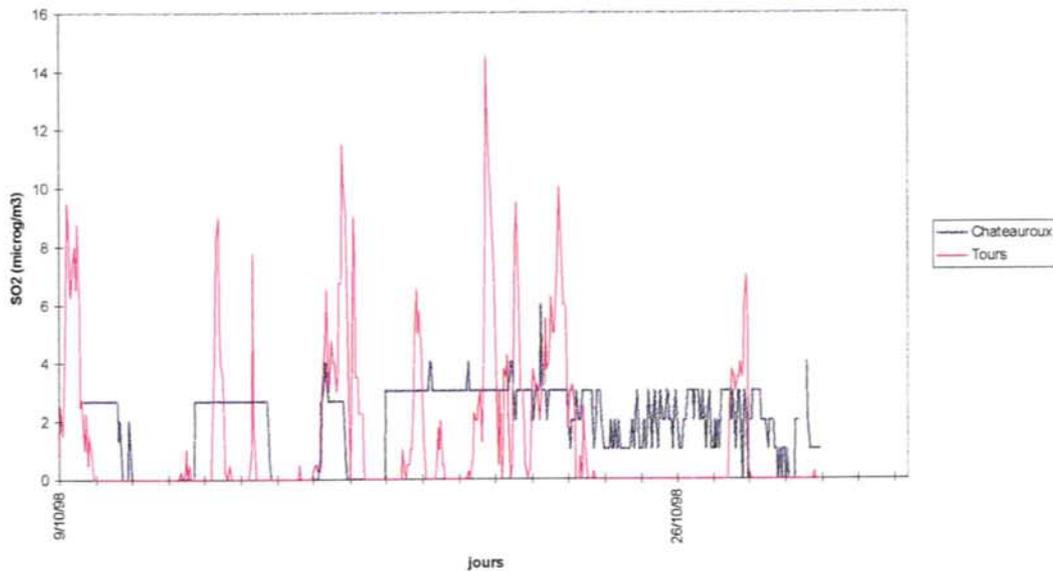
1.1.1. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution horaire du SO₂ du 9/10/98 au 29/10/98

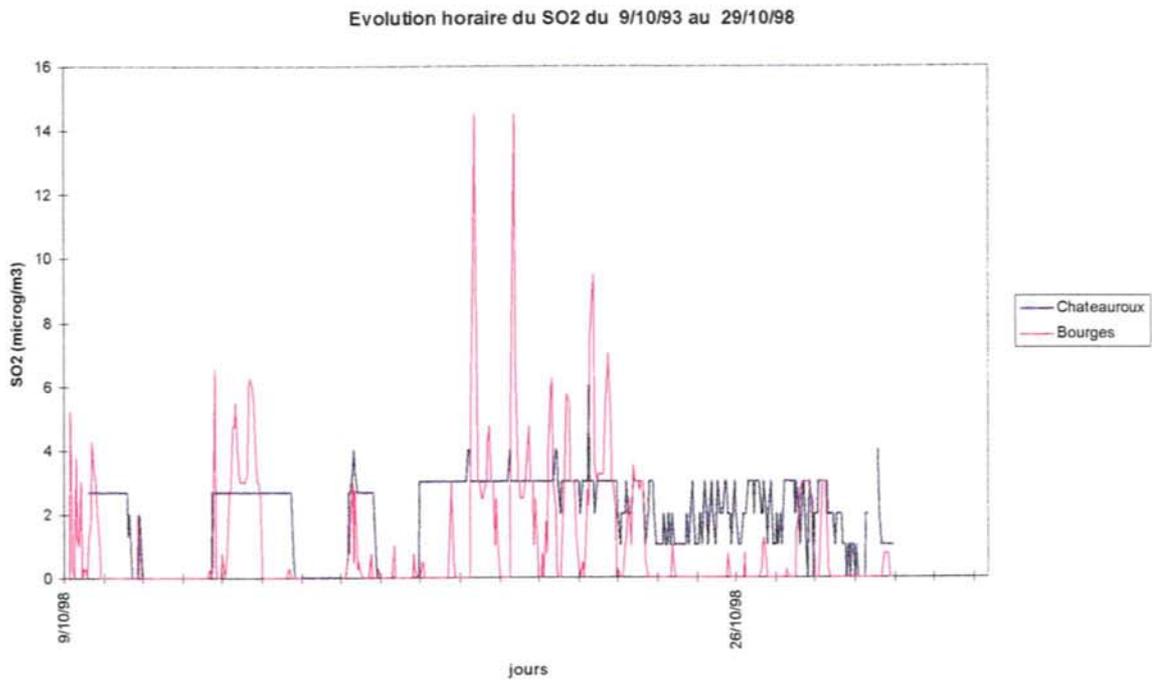


1.1.2. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution horaire du SO₂ du 9/10/98 au 29/10/98

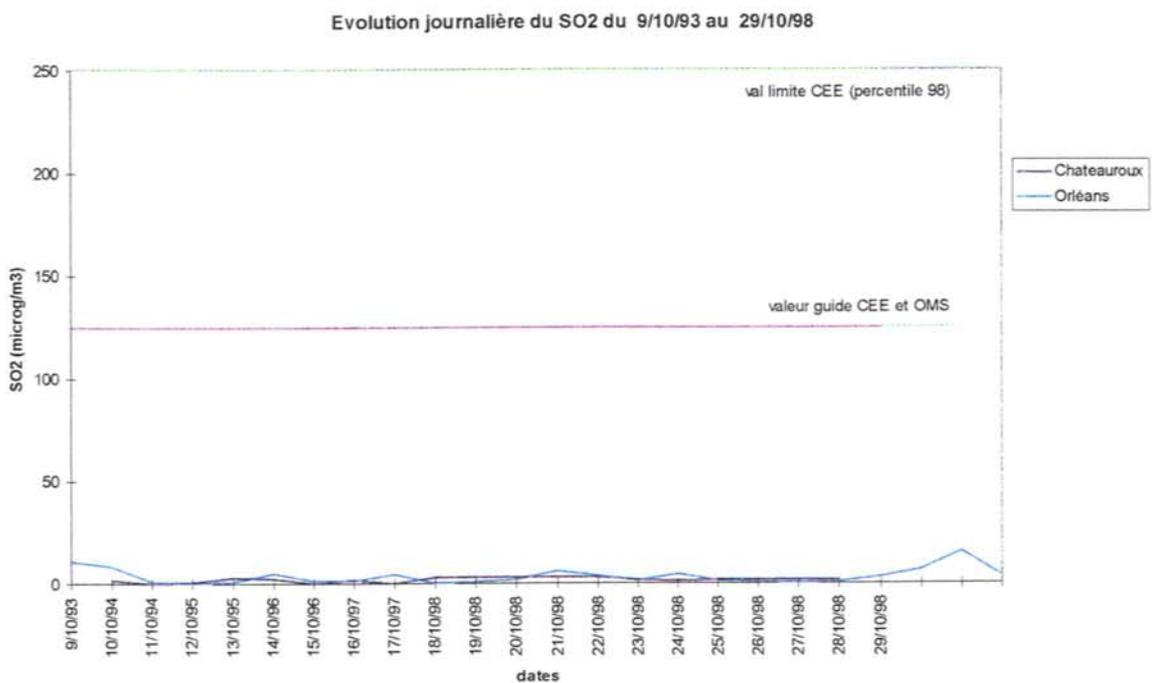


1.1.3. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

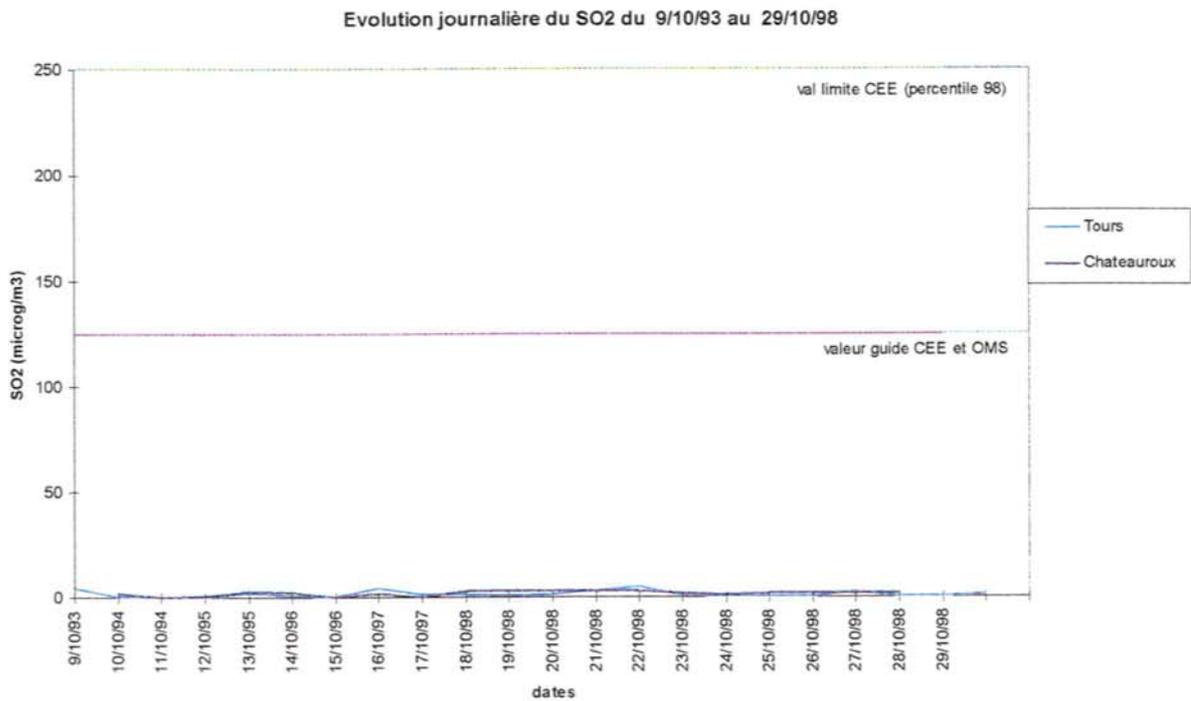


1.2. Teneurs journalières

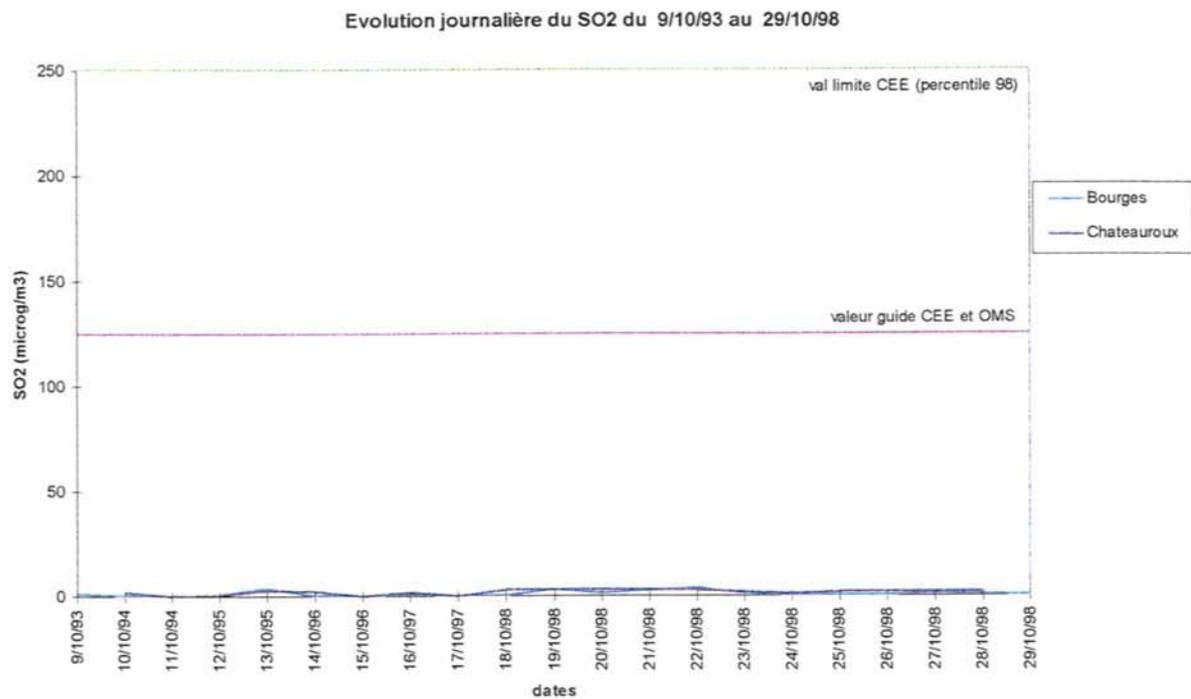
1.2.1. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans



1.2.2. Comparaison campagne Châteauroux - Tours



1.2.3. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges



1.3. Tableau récapitulatif

SO ₂ (µg/m ³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
						125	250
Châteauroux	2	2		9	29/10/98	0	0
Orléans	3	1	15	15	07/10/98	0	0
Tours	1	0,4	5	5	22/10/98	0	0
Bourges	1	0,3	3,5	3,5	19/10/98	0	0

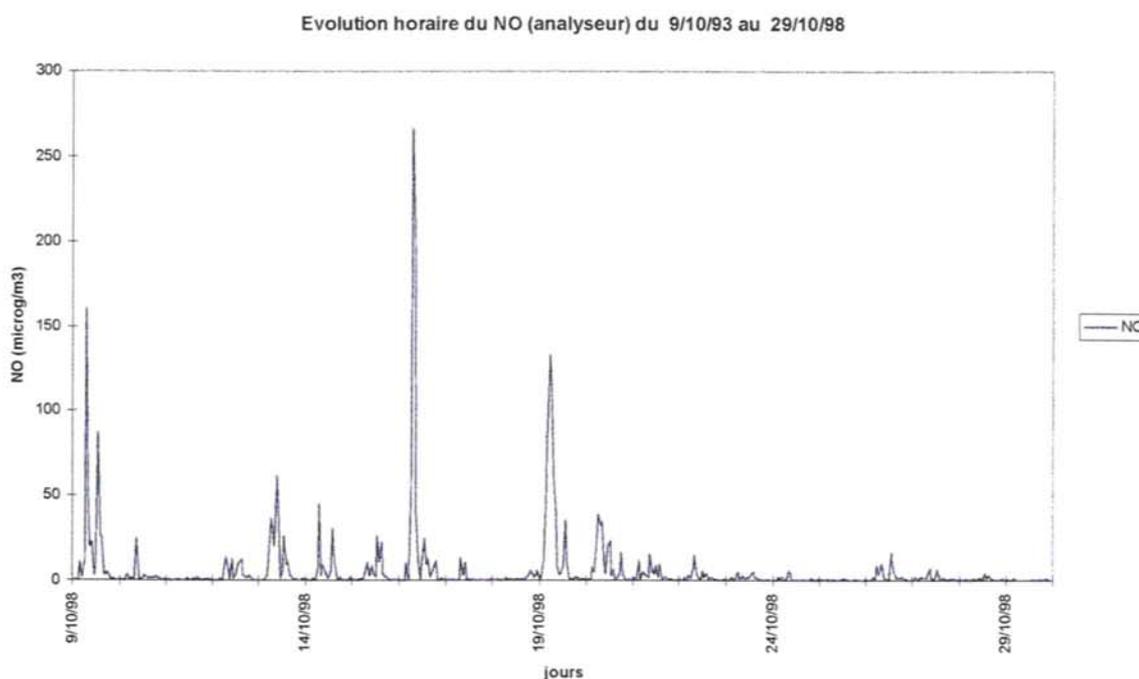
1.4. Commentaires

Les concentrations en dioxyde de soufre (SO₂) sont très faibles sur l'ensemble des sites, y compris Châteauroux, largement inférieures à la valeur guide CEE.

2. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO₂)

2.1. Monoxyde d'azote (NO)

2.1.1. Teneurs horaires



2.1.2. Tableau récapitulatif

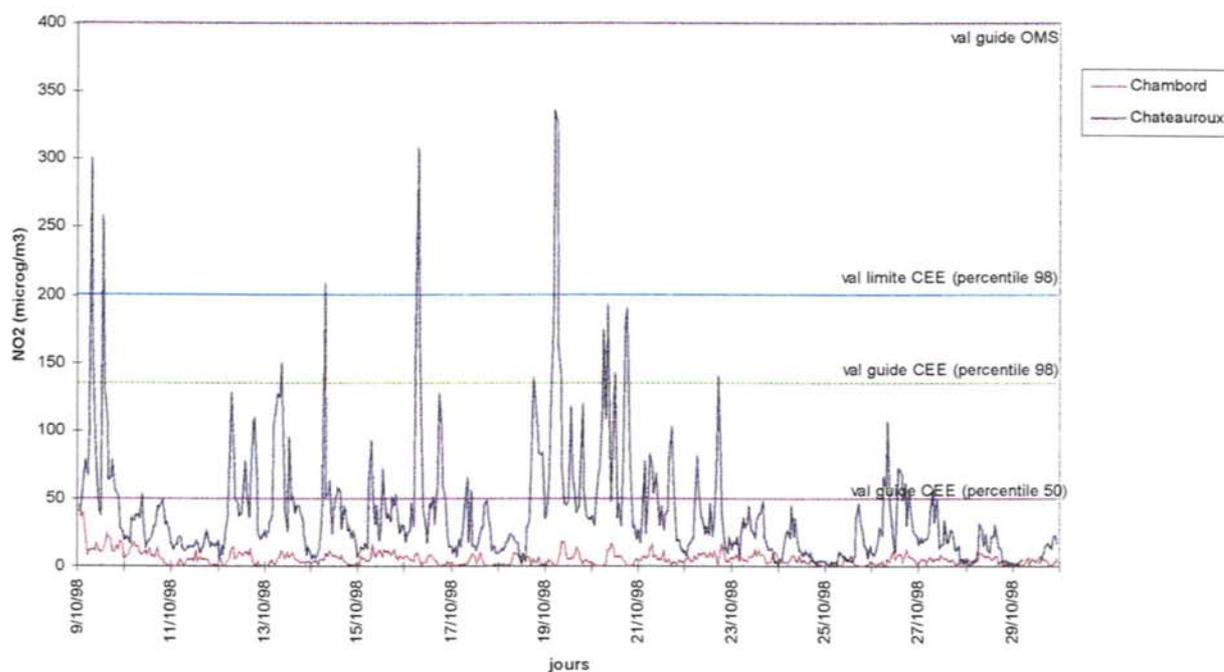
NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valeurs horaires	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date
Châteauroux	6	1	53	266	16/10/98
Chambord	2	0,6	12	26	21/10/98
Orléans	8	3	45	210	19/10/98
Tours	10	4	84	192	16/09/98
Bourges	5	1	54	54	13/10/98

2.2. Dioxyde d'azote (NO_2)

2.2.1. Teneurs horaires

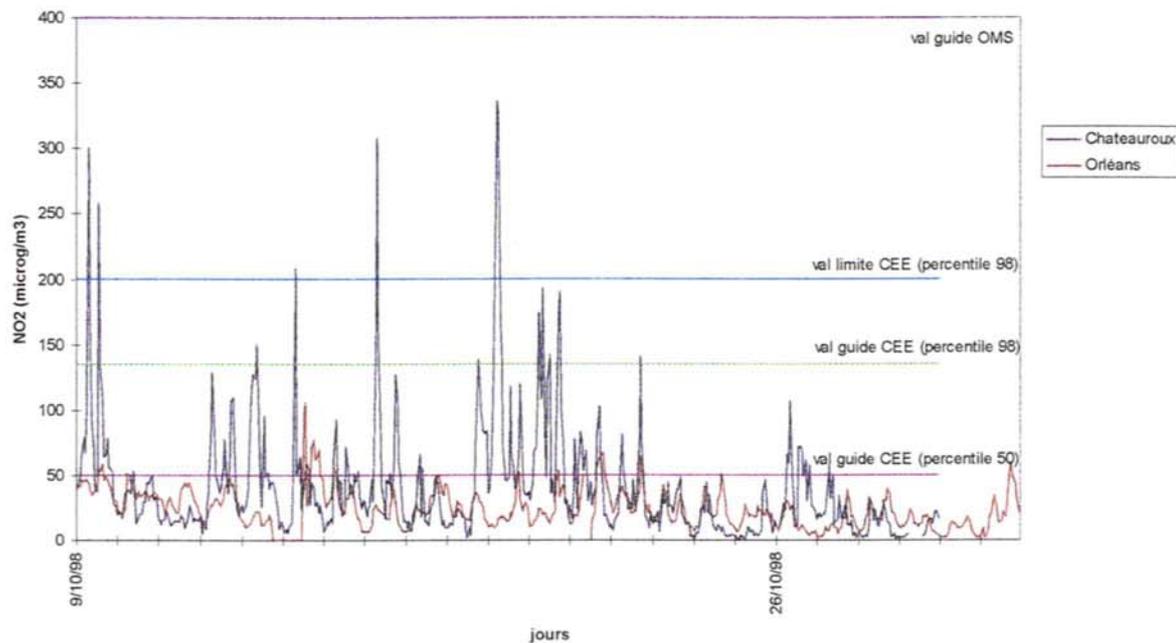
2.2.1.1. Comparaison campagne Châteauroux - Chambord

Evolution horaire du NO_2 (analyseur) du 9/10/98 au 29/10/98 à Chateauroux



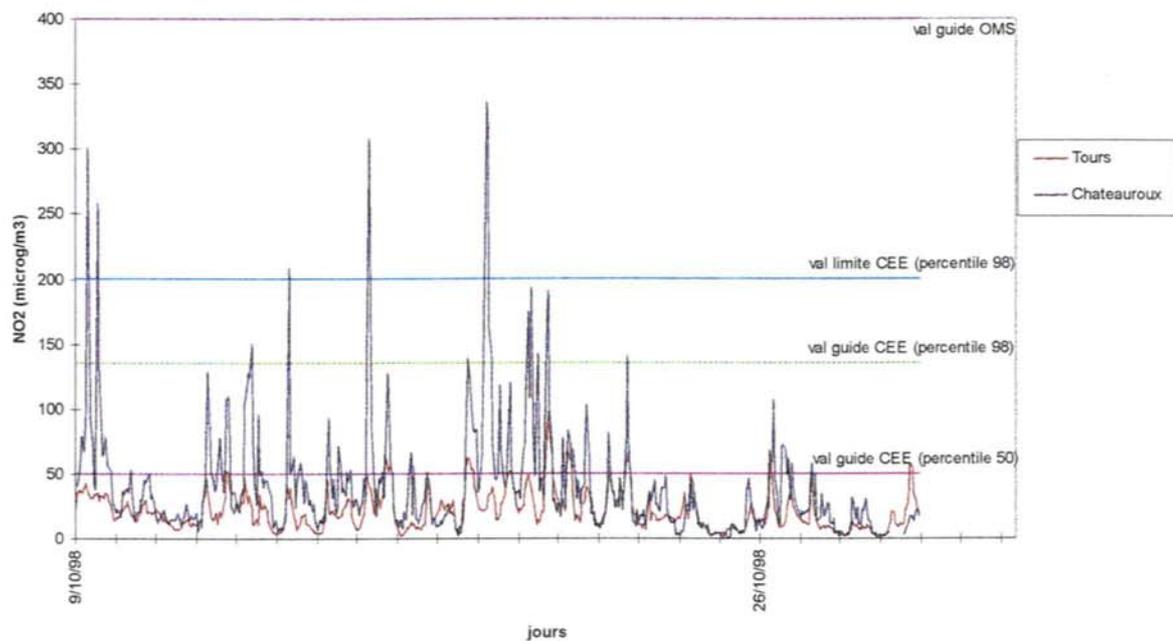
2.2.1.2. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 9/10/93 au 29/10/98 à Chateauroux



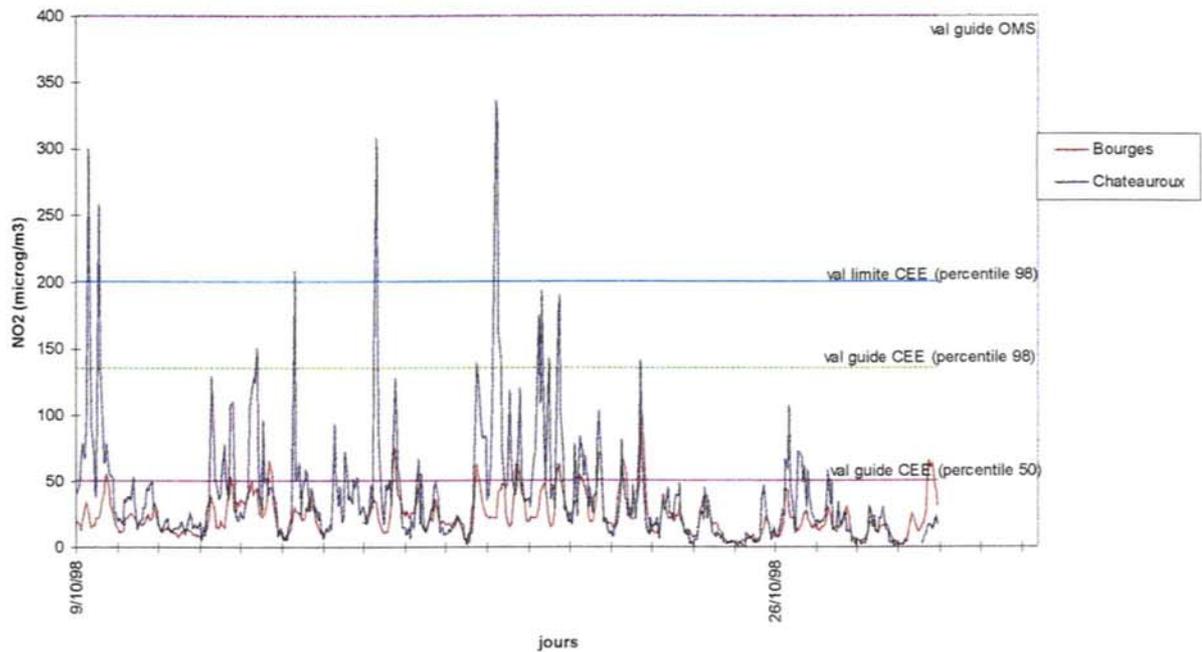
2.2.1.3. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 9/10/93 au 29/10/98 à Chateauroux



2.2.1.4. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

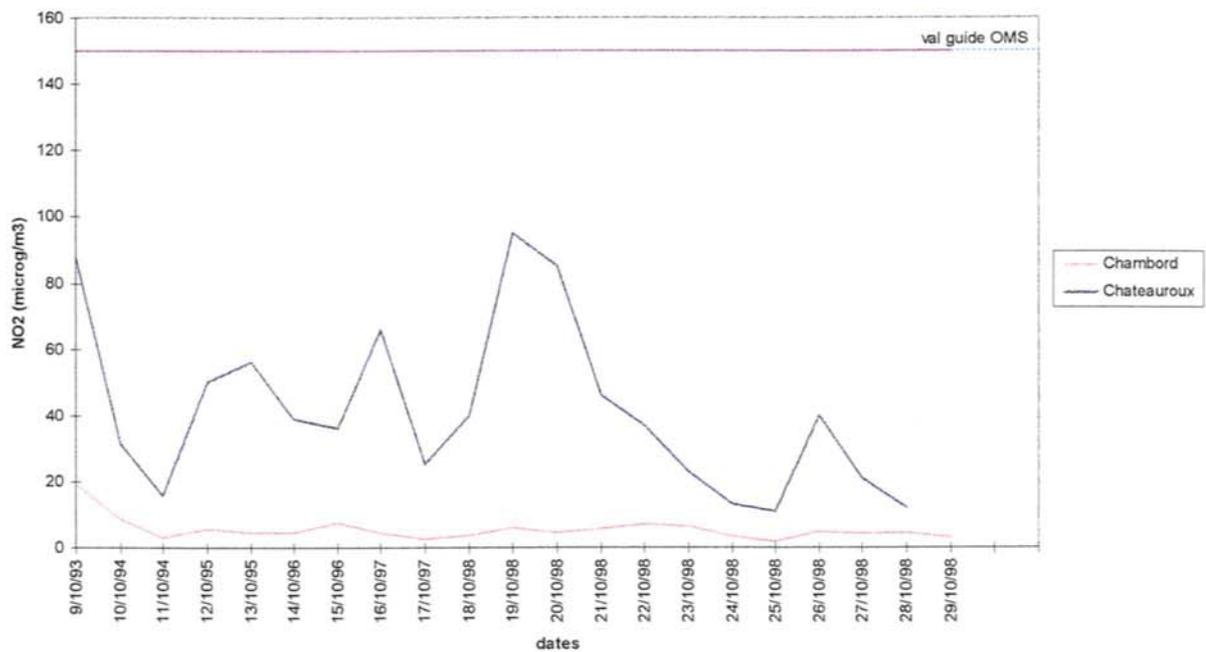
Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 9/10/93 au 29/10/98 à Chateauroux



2.2.2. Teneurs journalières

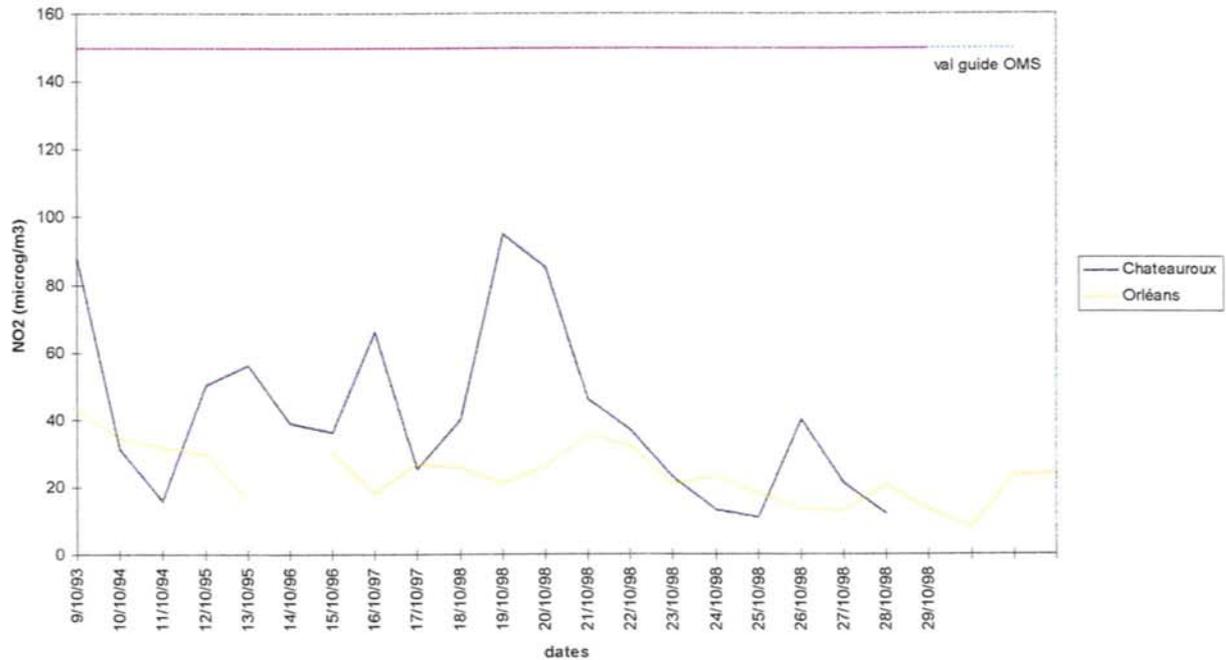
2.2.2.1. Comparaison campagne Châteauroux - Chambord

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 9/10/93 au 29/10/98



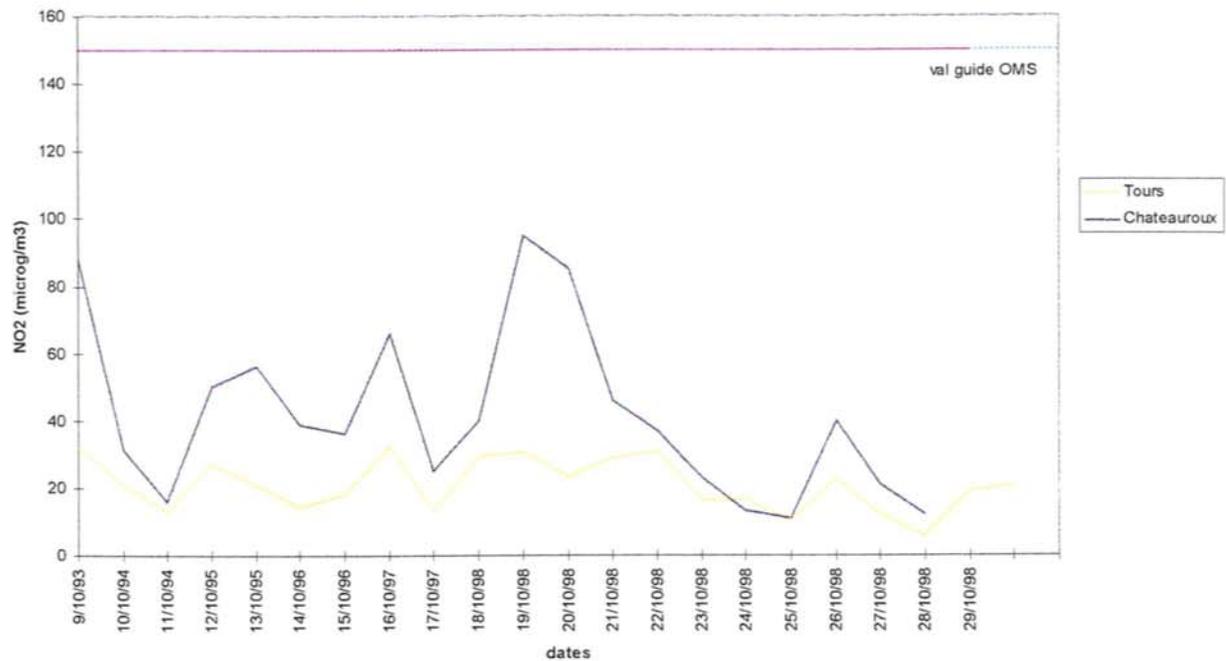
2.2.2.2. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 9/10/93 au 29/10/98



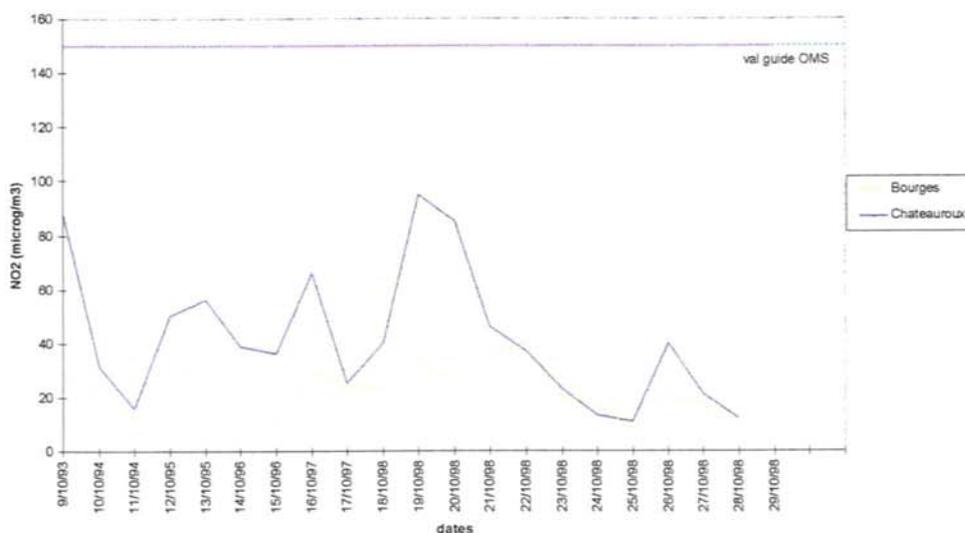
2.2.2.3. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 9/10/93 au 29/10/98



2.2.2.4. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 9/10/93 au 29/10/98

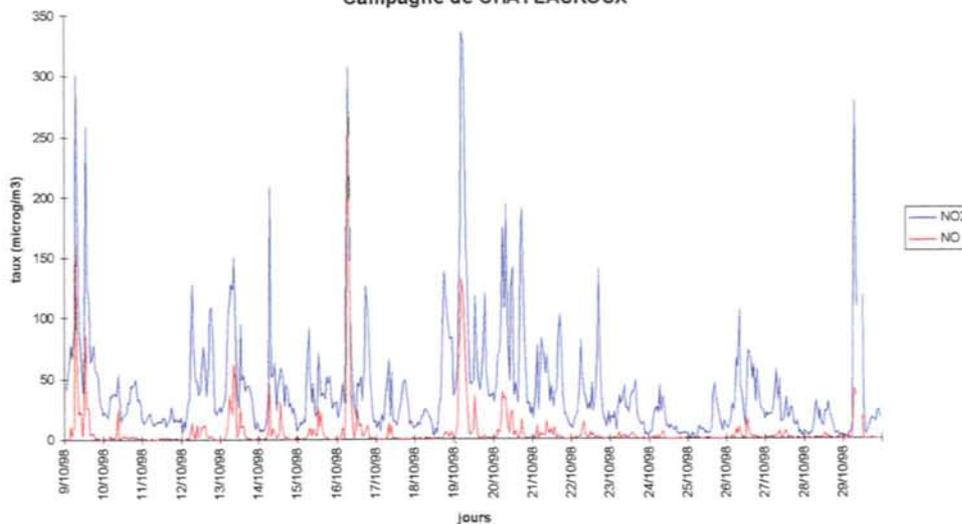


2.2.3. tableau récapitulatif

NO ₂ (µg/m ³)	Moyenne arithmétique (val. horaires)	Percentile 50 (val. horaires)	Percentile 98 (val. horaires)	Val. maxi (val. horaire)	Date	Nombre de valeurs >			
						135 (moy. horaires)	200 (moy. horaires)	400 (moy. horaires)	150 (moy. journ.)
Châteauroux	41	27	183	336	19/10/98	21	7	0	0
Chambord	5	5	18	45	09/10/98	0	0	0	0
Orléans	24	21	62	105	12/10/98	0	0	0	0
Tours	21	18	61	97	20/10/98	0	0	0	0
Bourges	23	20,5	63	100	22/10/98	0	0	0	0

2.3. Oxydes d'azote (NO et NO₂)

Teneurs horaires en NO et NO₂ du 9/10/98 au 29/10/98
Campagne de CHATEAUROUX



2.4. Commentaires

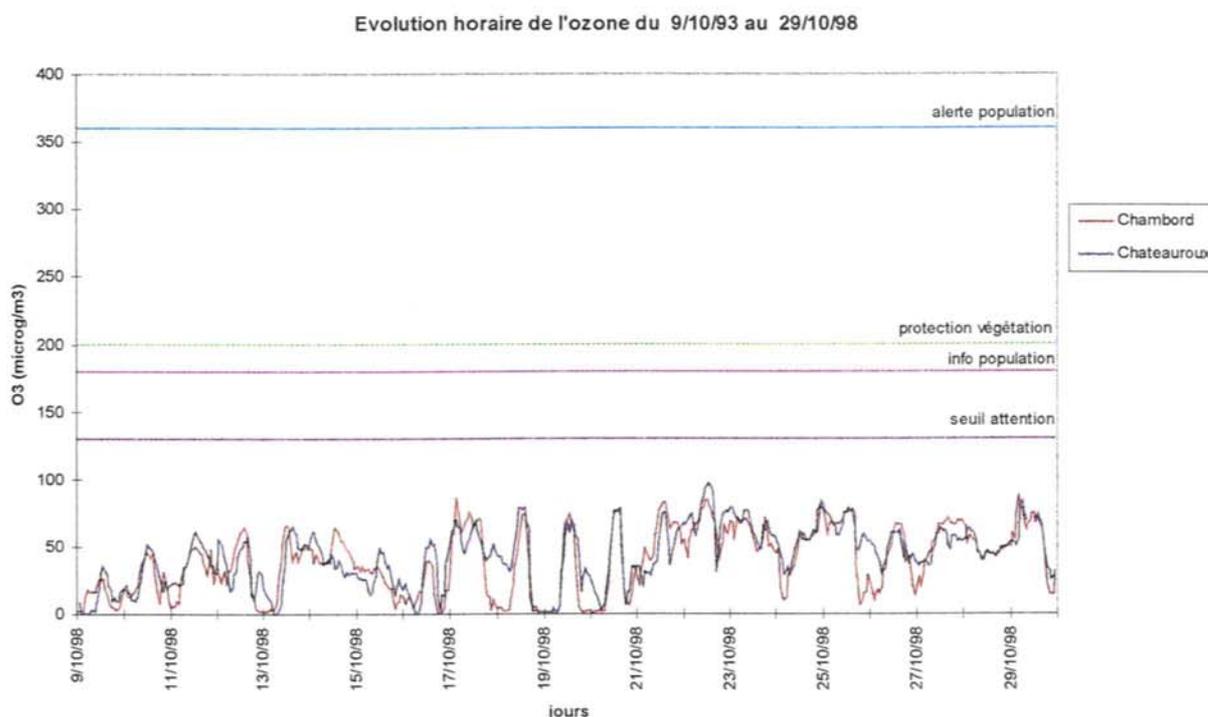
Les teneurs horaires en monoxyde d'azote (NO) sont relativement élevées sur Châteauroux, 4 fois plus fortes qu'à Chambord, mais dans la moyenne des valeurs d'Orléans, Tours et Bourges.

Les teneurs en dioxyde d'azote (NO₂), par contre, sont très importantes, les plus fortes jamais relevées dans la campagne PRQA. On observe des dépassements de la valeur guide horaire CEE et de la valeur limite horaire CEE en pollution de pointe (7 dépassements de la valeur limite, contre aucun sur Tours, qui montre toujours des résultats élevés en oxydes d'azote).

3. OZONE (O₃)

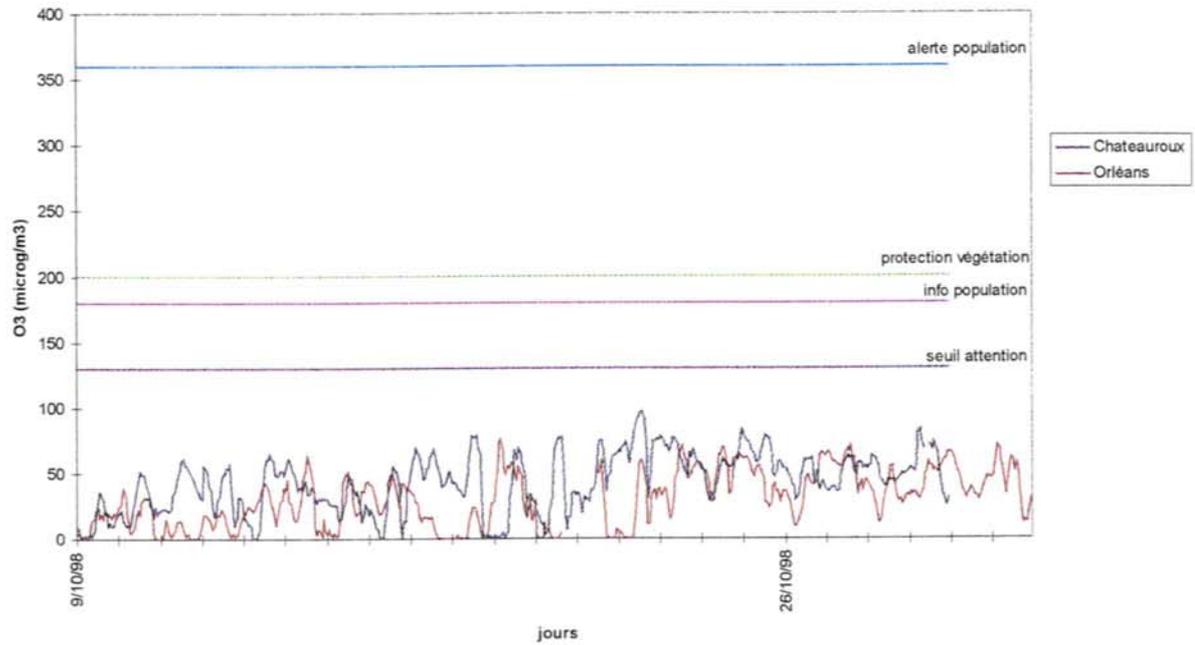
3.1. Teneurs horaires

3.1.1. Comparaison campagne Châteauroux - Chambord



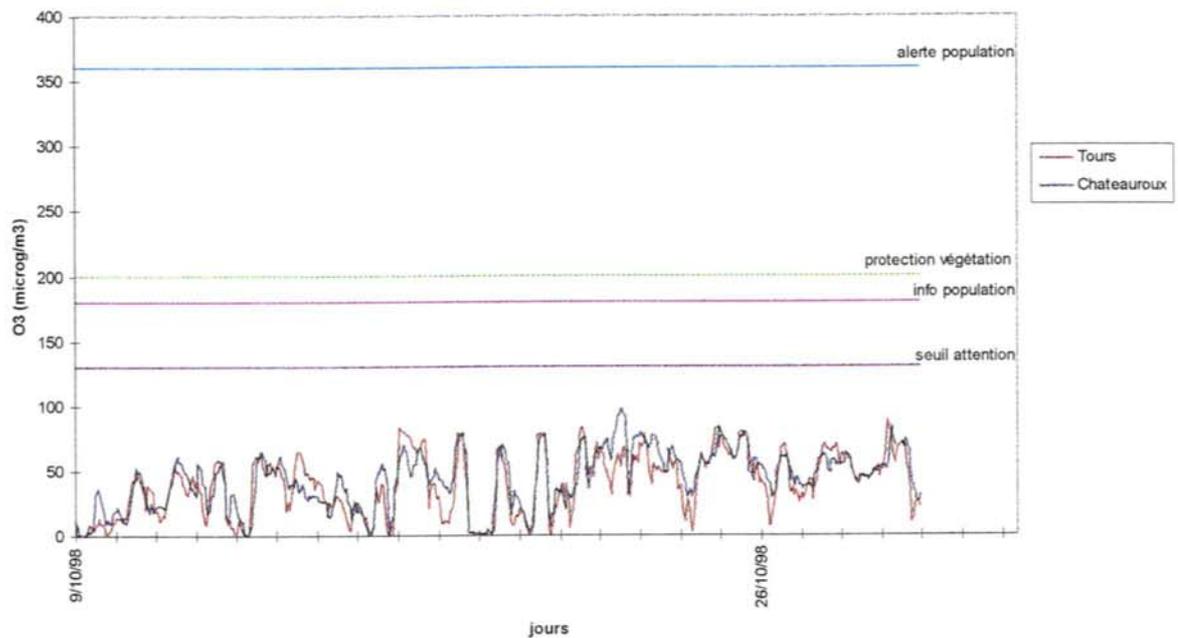
3.1.2. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution horaire de l'ozone du 9/10/98 au 29/10/98



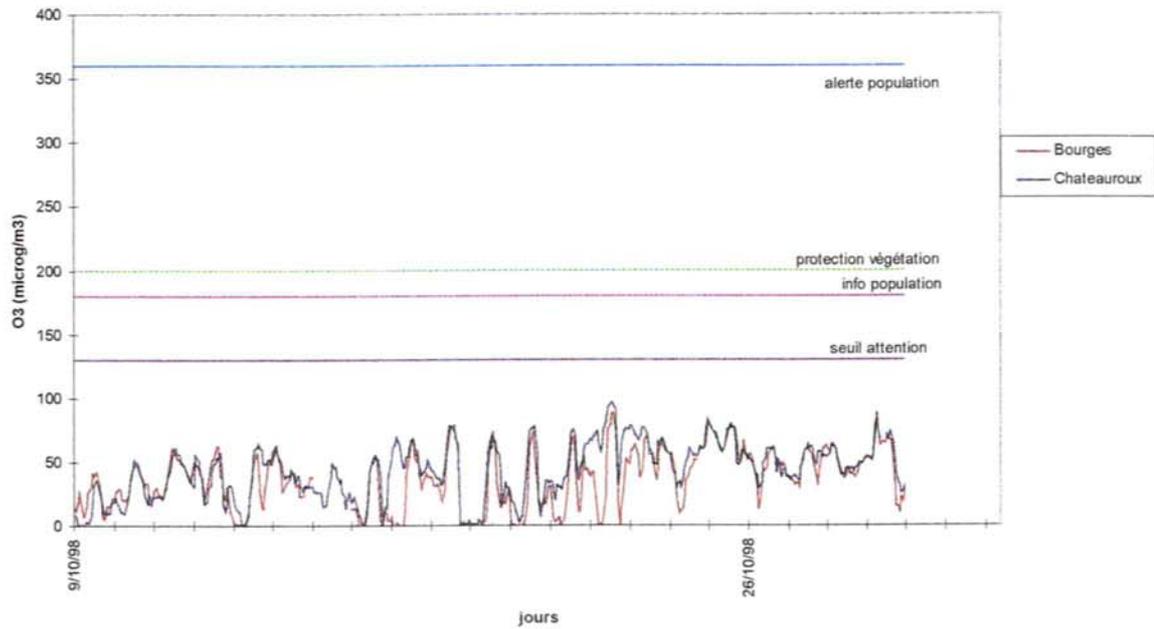
3.1.3. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution horaire de l'ozone du 9/10/98 au 29/10/98



3.1.4. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

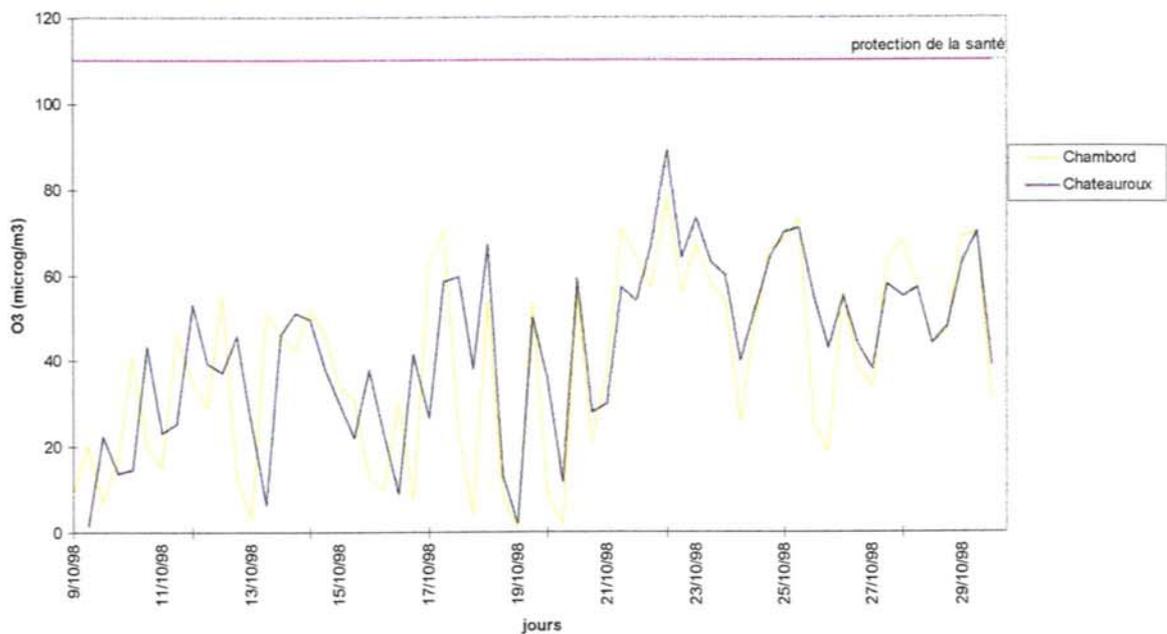
Evolution horaire de l'ozone du 9/10/98 au 29/10/98



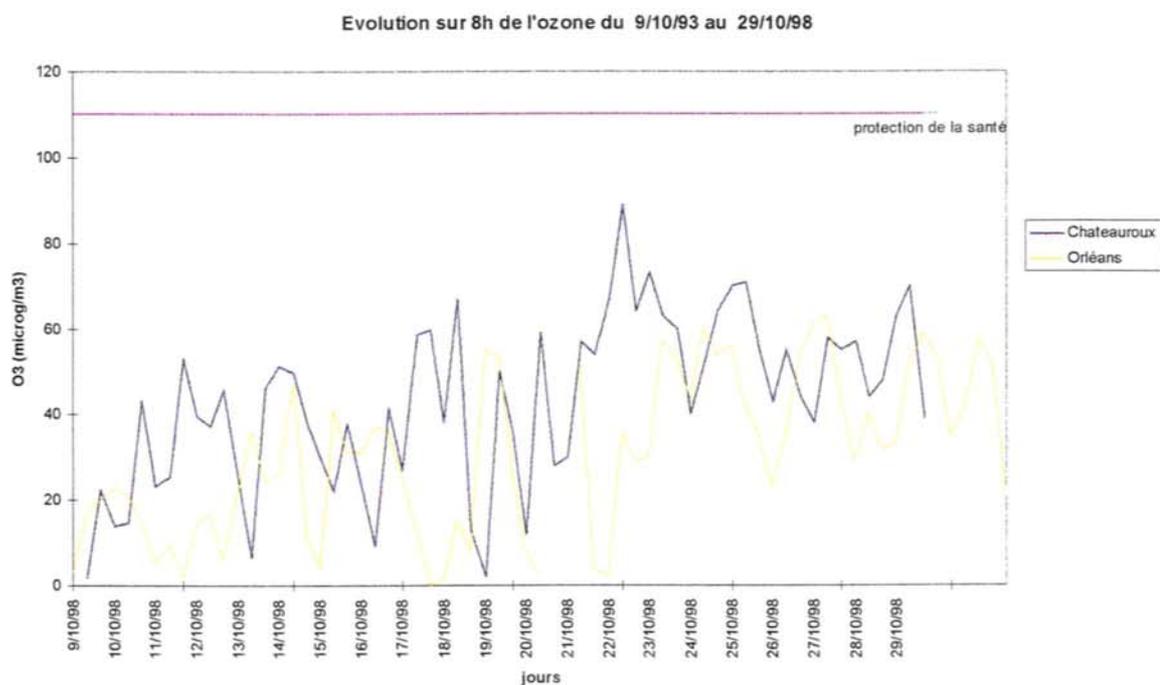
3.2. Moyennes huit heures

3.2.1. Comparaison campagne Châteauroux - Chambord

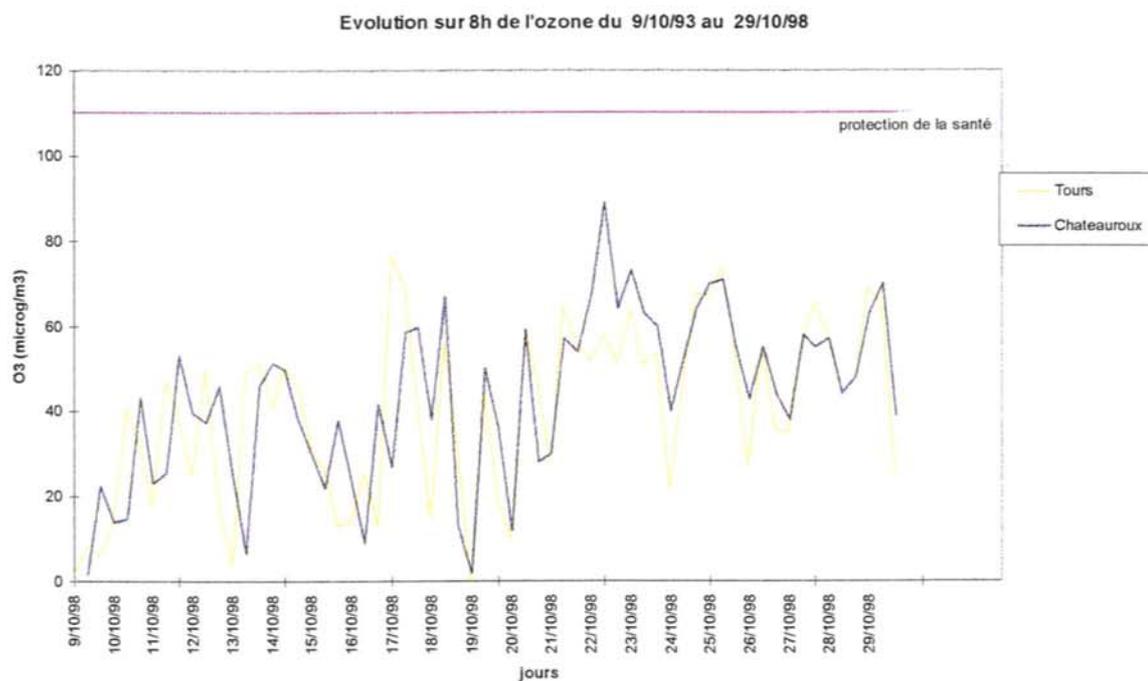
Evolution sur 8h de l'ozone du 9/10/98 au 29/10/98



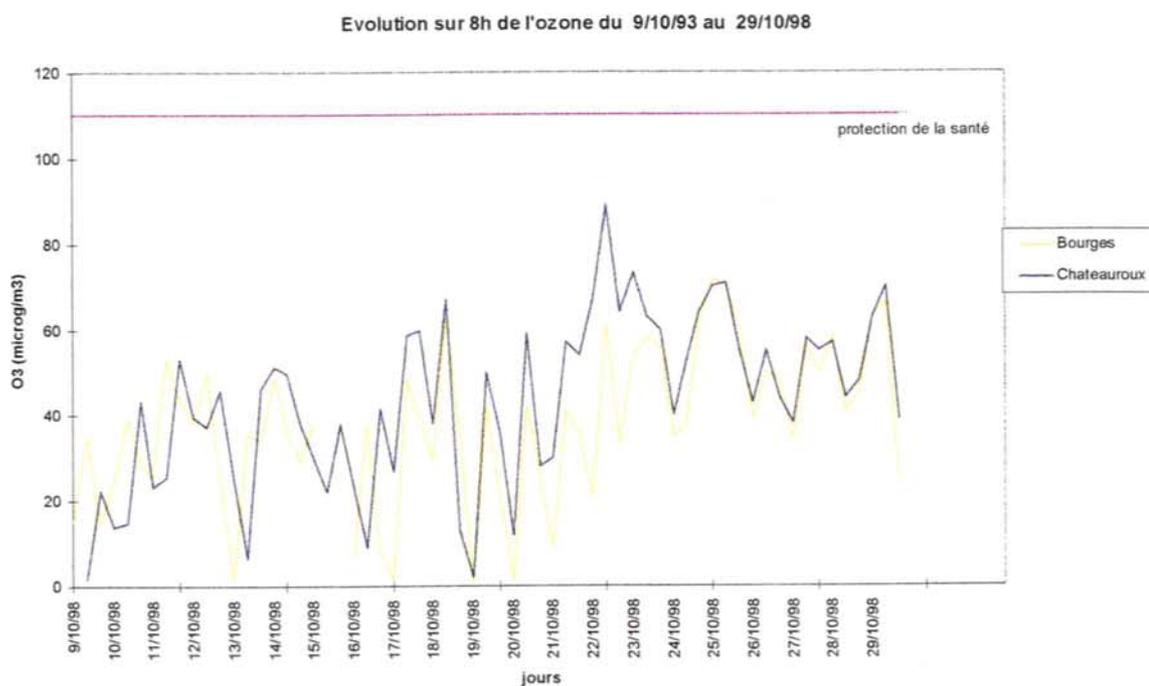
3.2.2. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans



3.2.3. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

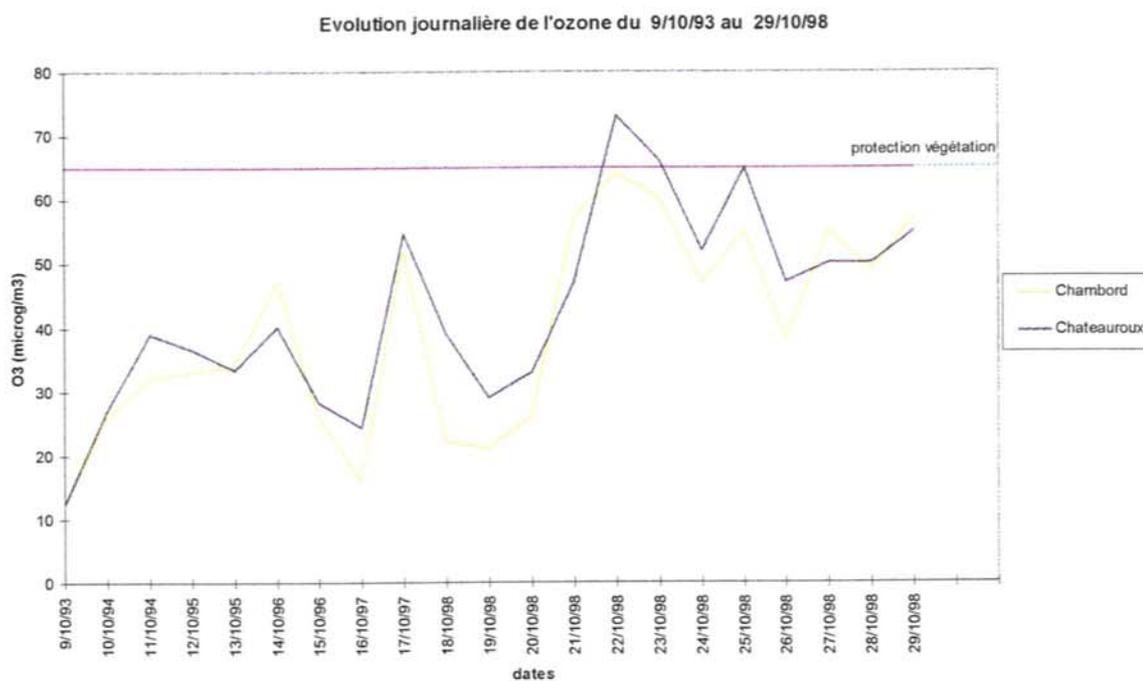


3.2.4. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

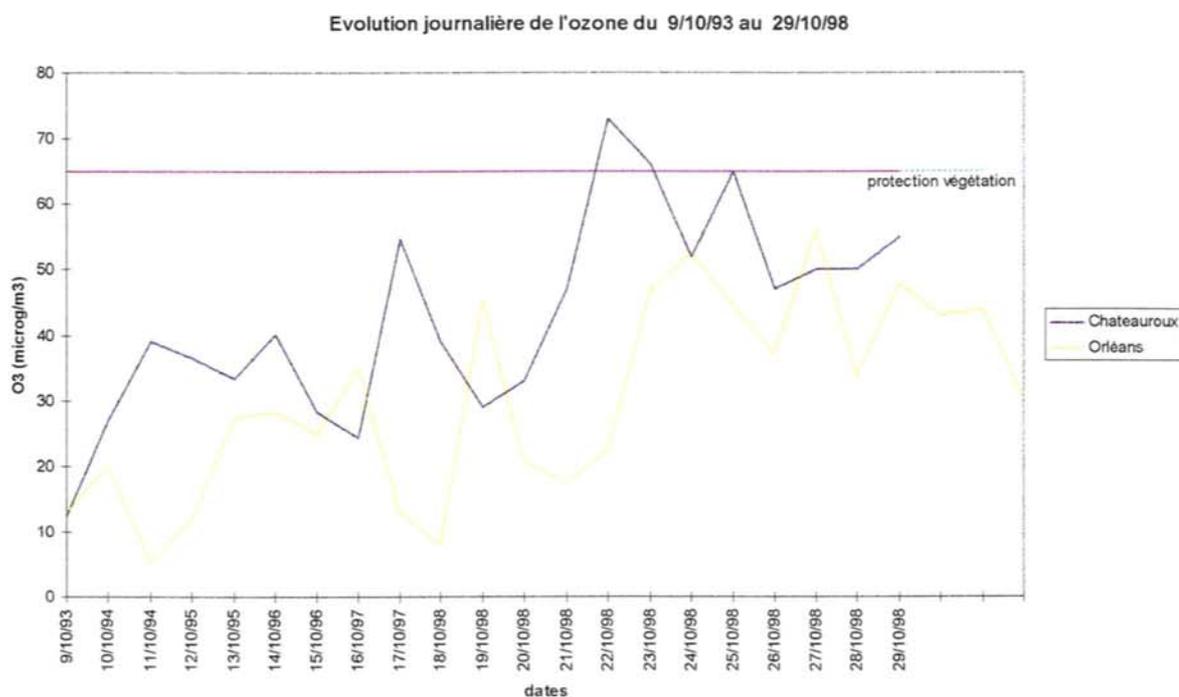


3.3. Teneurs journalières

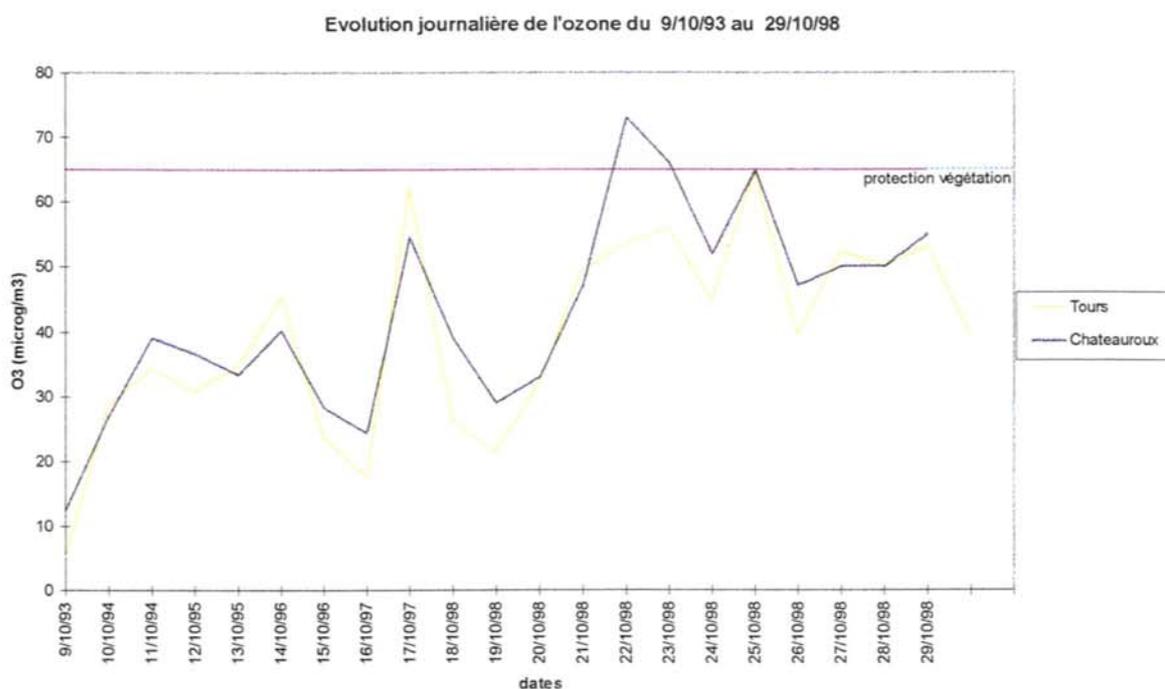
3.3.1. Comparaison campagne Châteauroux - Chambord



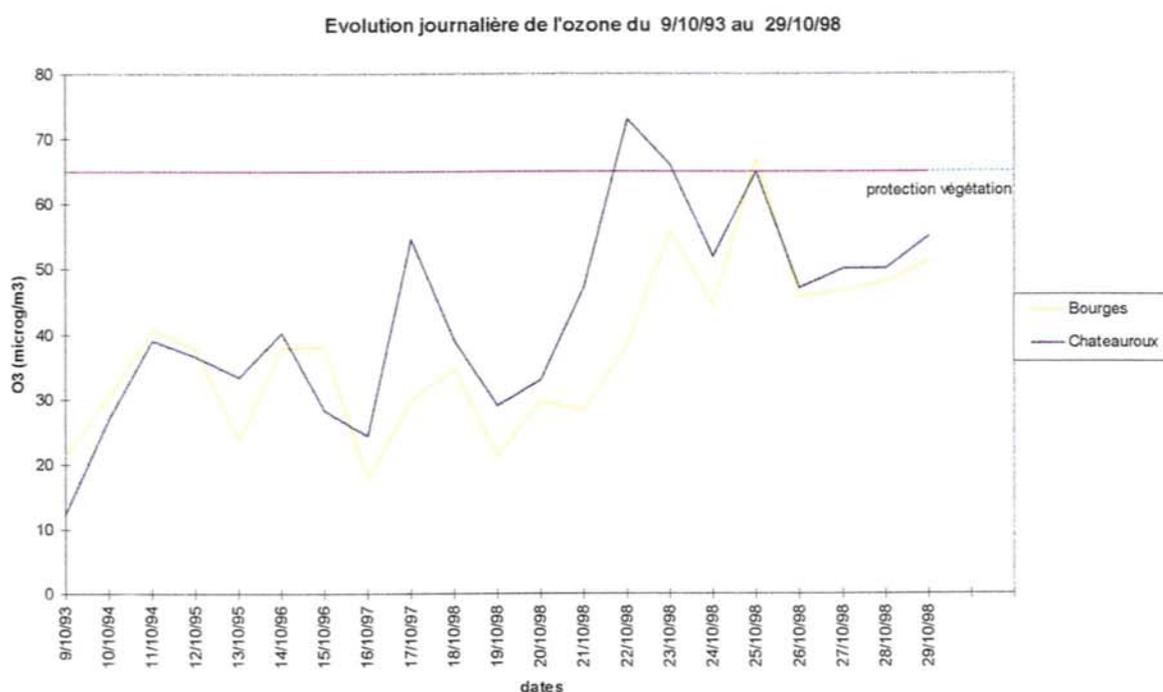
3.3.2. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans



3.3.3. Comparaison campagne Châteauroux - Tours



3.3.4. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges



3.4. Tableau récapitulatif

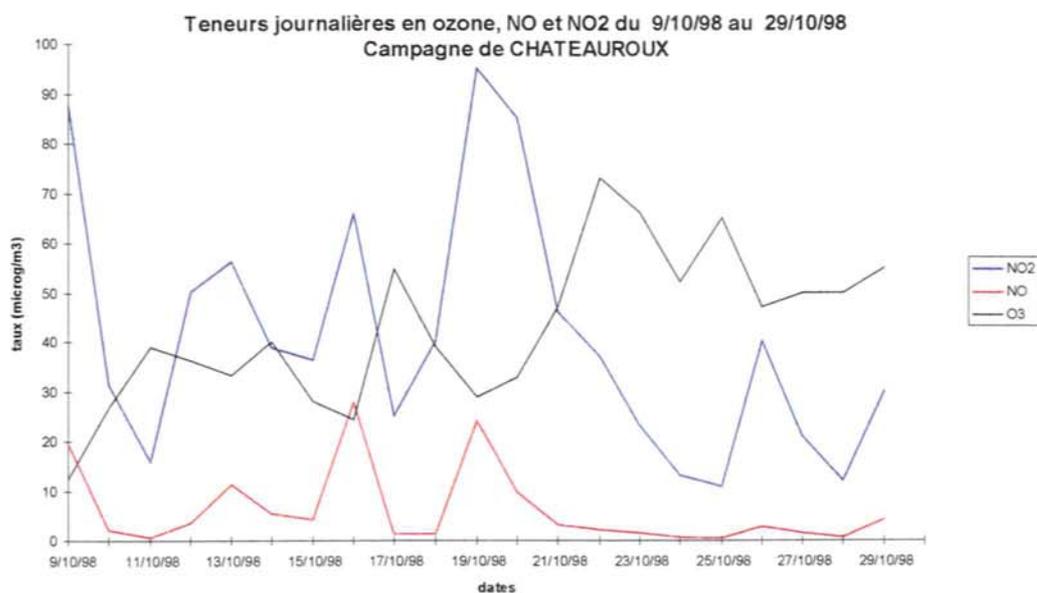
O ₃ µg/m ³	Moyenne arithm. val. hor.	Percentile 50 val. hor.	Percentile 98 val. hor.	Val. maxi val. hor.	Date	Nbre de valeurs O ₃ >					
						130 moy. 1 h	180 moy. 1 h	200 moy. 1 h	360 moy. 1 h	110 moy. 8 h	65 moy. 24 h.
Châteauroux	43	45	80	97	22/10/98	0	0	0	0	0	3
Chambord	39	41	80	88	29/10/98	0	0	0	0	0	0
Orléans	30	31	67	76	17/10/98	0	0	0	0	0	0
Tours	39	41	79	88	29/10/98	0	0	0	0	0	0
Bourges	37,5	39	77,5	89	22/10/98	0	0	0	0	0	2

3.5. Commentaires

L'ozone (O₃) est en concentration modérée sur l'ensemble de la région, due à des conditions météorologiques automnales défavorables à sa formation. On observe des teneurs moyennes de l'ordre de 30 à 43 µg/m³, la valeur la plus forte étant à Châteauroux. C'est également à Châteauroux que l'on note 3 dépassements du seuil journalier de protection de la végétation, contre 2 à Bourges et aucun sur les autres sites. D'une façon générale, les courbes d'évolution des concentrations dans le temps montrent des valeurs plus fortes pour Châteauroux, et des évolutions comparables entre le site mobile et Chambord, Tours et Bourges, mais pas avec Orléans.

4. POLLUTION OXYDANTE

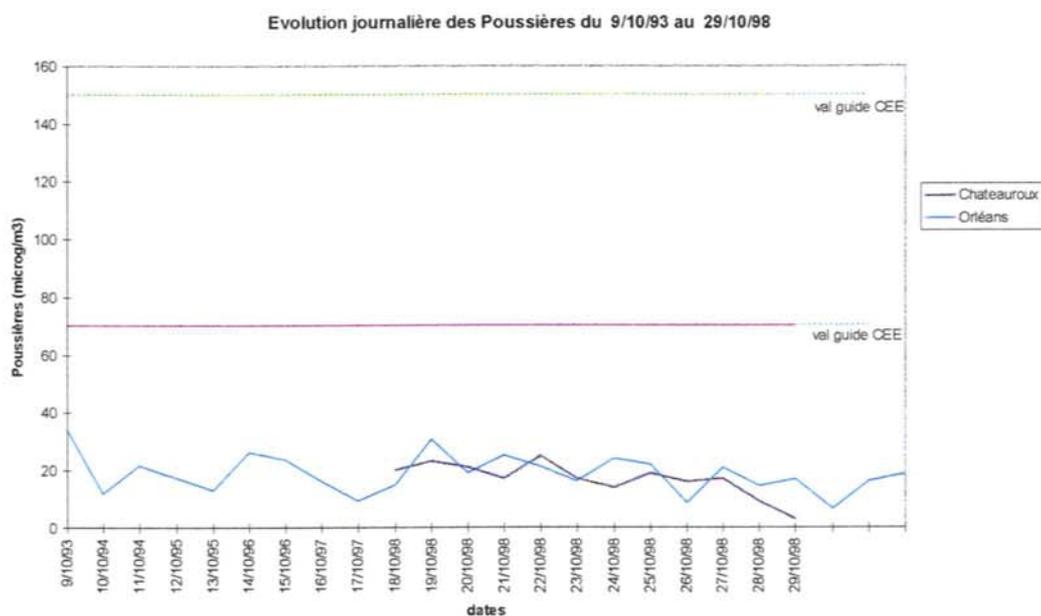
Teneurs journalières en O₃ - NO - NO₂



5. POUSSIÈRES (FRACTION THORACIQUE)

5.1. Teneurs journalières

Comparaison campagne Châteauroux - Orléans



5.2. Tableau récapitulatif

Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
						70	150
Châteauroux	17	17		25	22/10/98	0	0
Orléans	18	17	34	34	07/10/98	0	0

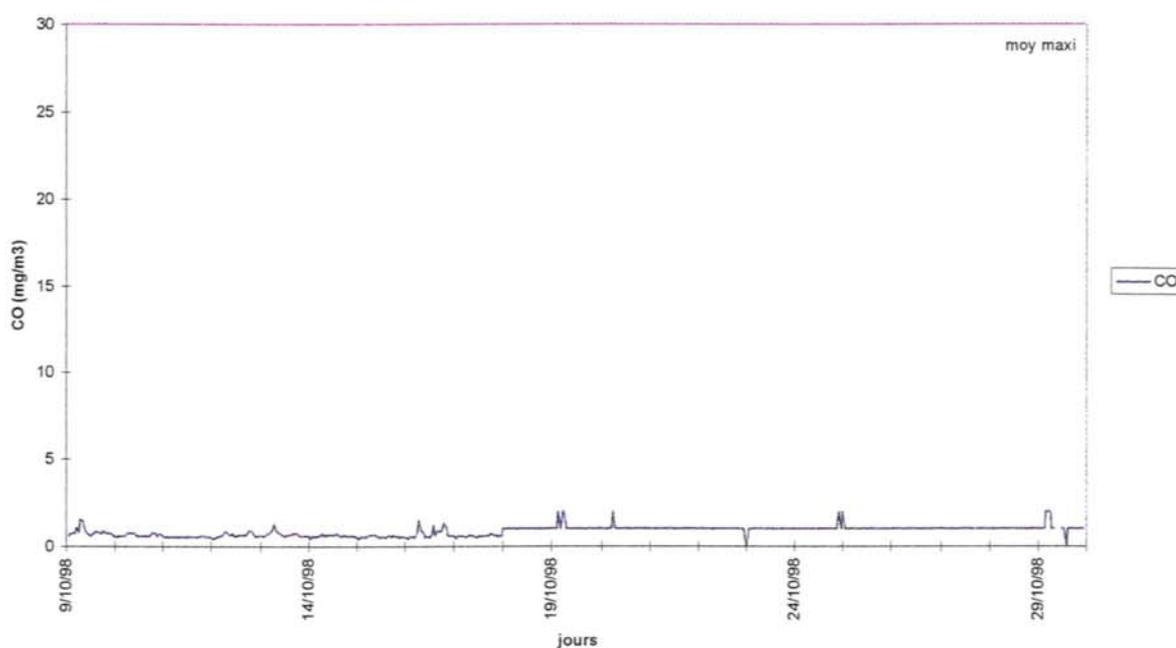
5.3. Commentaires

Les teneurs en poussières sont peu élevées à Châteauroux et Orléans (4 fois inférieures à la valeur recommandée par l'OMS).

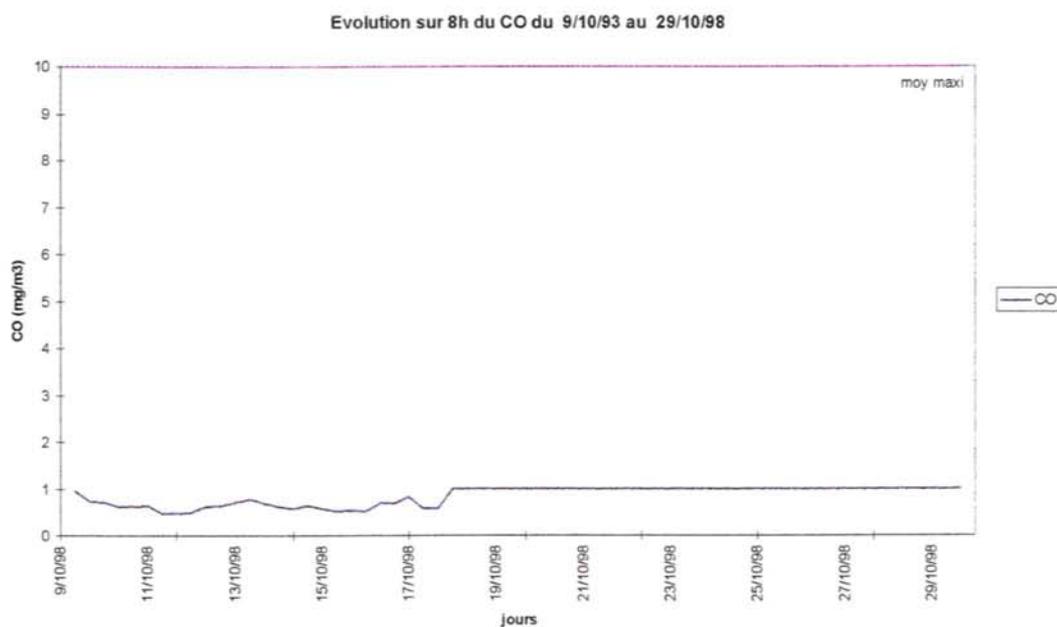
6. MONOXYDE DE CARBONE

6.1. Teneurs horaires

Evolution horaire du CO du 9/10/98 au 29/10/98



6.2. Moyennes huit heures



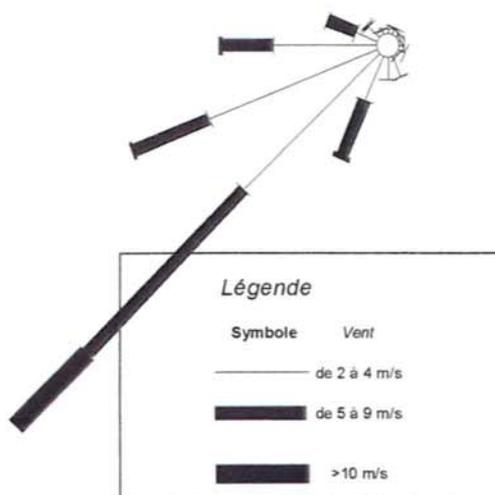
6.3. Commentaires

Le monoxyde de carbone (CO) est très peu présent, toujours aux alentours de 1 mg/m³.

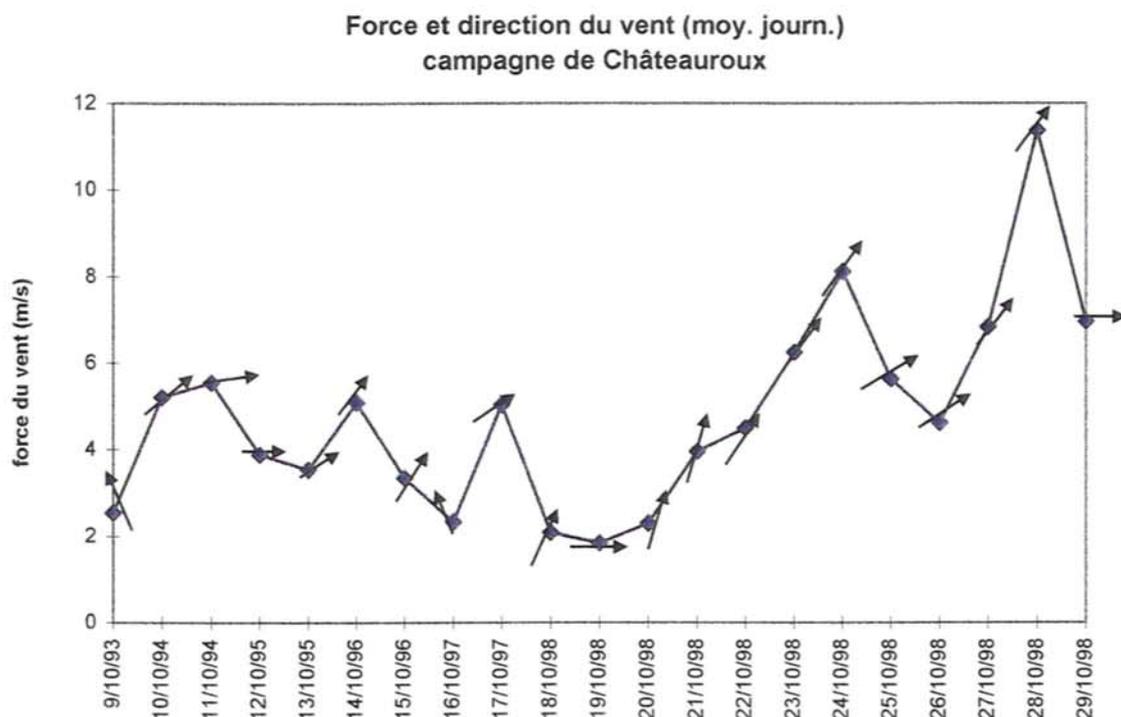
7. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

7.1. Les vents

7.1.1. Rose des vents

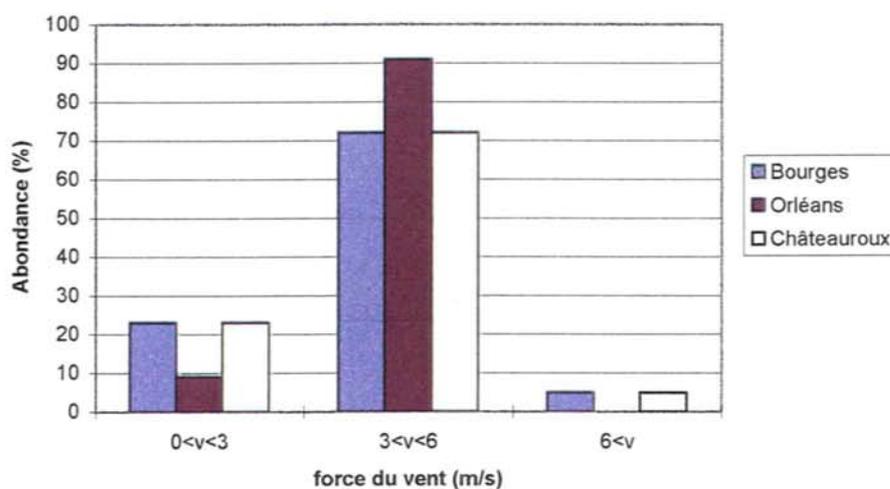


7.1.2. Force et direction du vent



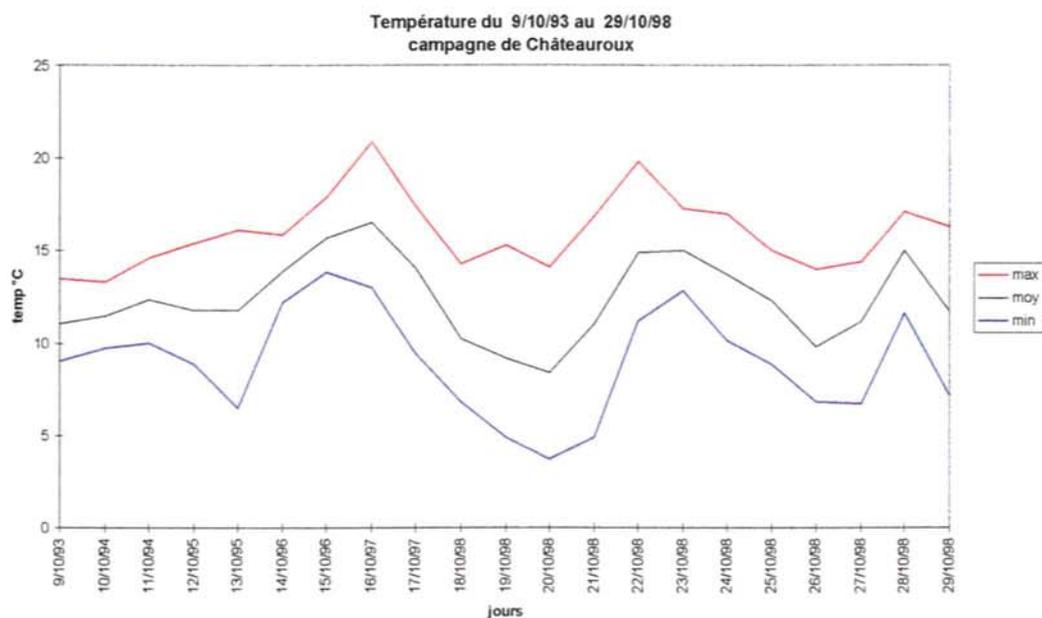
Les vents sont globalement moyens, mais très variables, de dominance sud-ouest, comme dans toute la région pendant cette période, en passant de faibles les 9, 16, 18, 19 et 20 octobre 1998, à forts les 24 et 28 octobre 1998.

7.1.3. Répartition des vents : comparaison avec les postes fixes



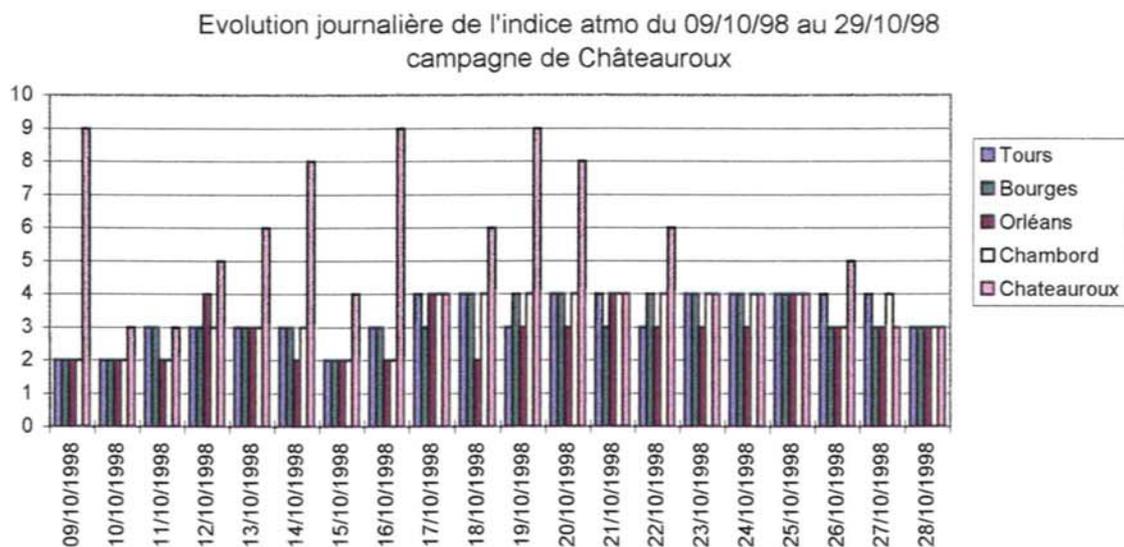
Le régime des vents à Châteauroux est proche de celui de Bourges, avec des vents de force moyenne pendant plus de 70% du temps.

7.2. Températures



8. BILAN

8.1. Indice atmo

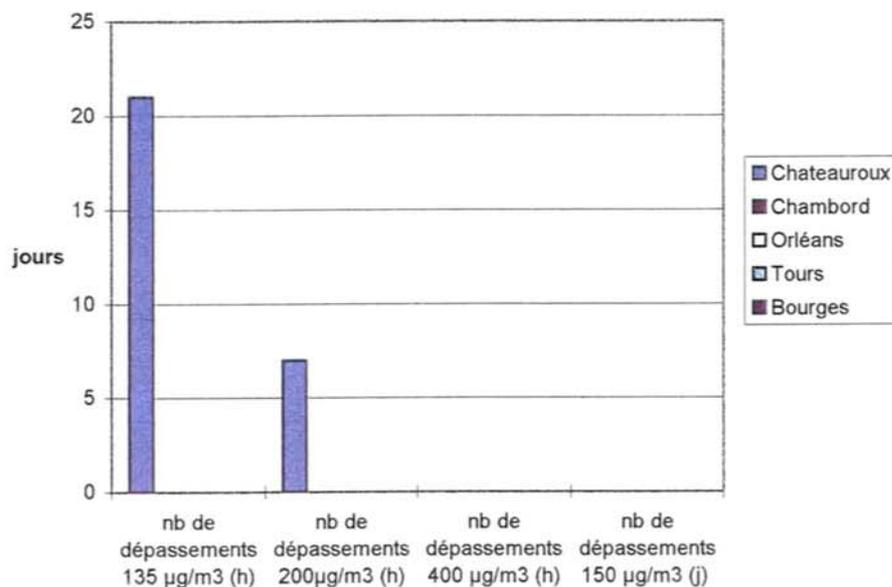


L'indice atmo à Châteauroux est beaucoup plus élevé que dans les autres villes, atteignant pendant 3 jours l'indice 9 et 2 jours l'indice 8. La qualité de l'air est donc mauvaise pendant 5 jours sur les 20 jours de mesures, alors qu'elle reste moyenne sur les autres sites. Le dioxyde d'azote (NO₂) est responsable de cette mauvaise qualité, avec les nombreux dépassements de seuils observés.

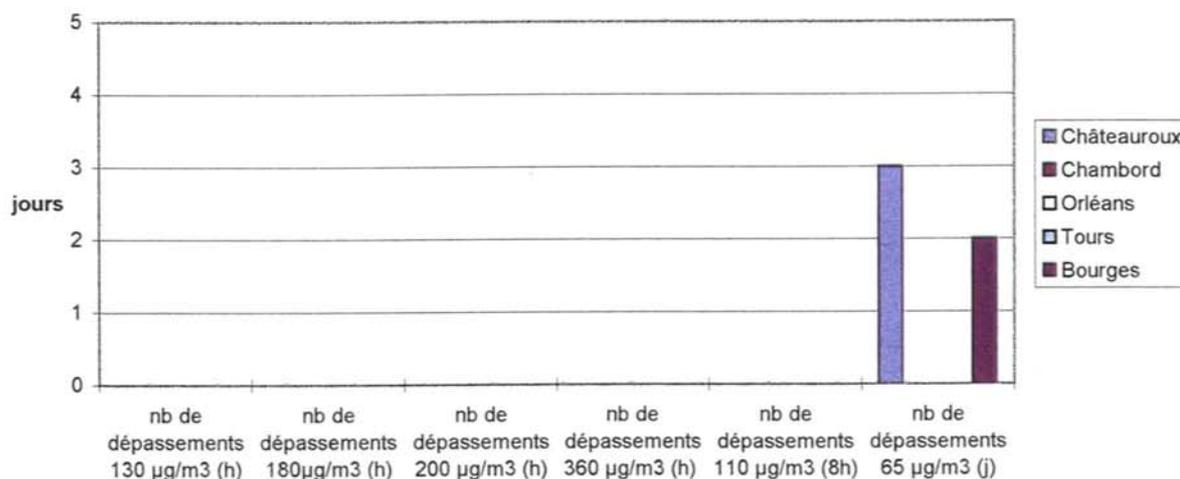
8.2. Comparaison des dépassements de seuils

Comparaison des dépassements de seuils : campagne Châteauroux - sites fixes

Dépassements des seuils de NO₂



Dépassements des seuils d'O₃



De nombreux dépassements de seuils ont été observés sur Châteauroux en ce qui concerne le dioxyde d'azote (NO₂) [28 dépassements au total contre aucun sur les autres sites]. Ces mauvais résultats proviennent peut-être de l'emplacement de la station de mesure qui demande à être révisée pour une prochaine campagne. Il est cependant intéressant de remarquer que la précédente campagne sur Vierzon a également permis de mettre en évidence 13 dépassements de seuils sur le dioxyde d'azote (NO₂).

En ce qui concerne les autres polluants, 3 dépassements des seuils d'ozone (O₃) ont également été enregistrés, les jours où il y a eu un bon ensoleillement.

8.3. Comparaison des concentrations de fond en polluants

	CHÂTEAUROUX	BOURGES	TOURS	CHAMBORD
NO ₂	171 %	96 %	88 %	21 %
NO	75 %	63 %	125 %	25 %
O ₃	143 %	125 %	130 %	130 %
PS	94 %			

8.4. Conclusion

Cette campagne a permis de mettre en évidence de fortes concentrations en oxydes d'azote (NO_x), occasionnant de nombreux dépassements de seuils, comme la campagne précédente sur Vierzon. La saison n'étant pas très avancée (automne), il faut s'attendre, en plein hiver, à des dépassements encore plus importants sur cette station, d'où la nécessité d'installer des postes de mesures fixes pour confirmer ou infirmer le phénomène.

Châteauroux n'est pas dépourvu d'ozone (O₃), même en cette saison. On y a noté quelques dépassements du seuil journalier de protection de la végétation, et des teneurs de fond plus élevées que sur les autres sites de référence. Un point complet sur ce polluant sera effectué lors de la prochaine campagne.

CAMPAGNE DE CHÂTEAUROUX

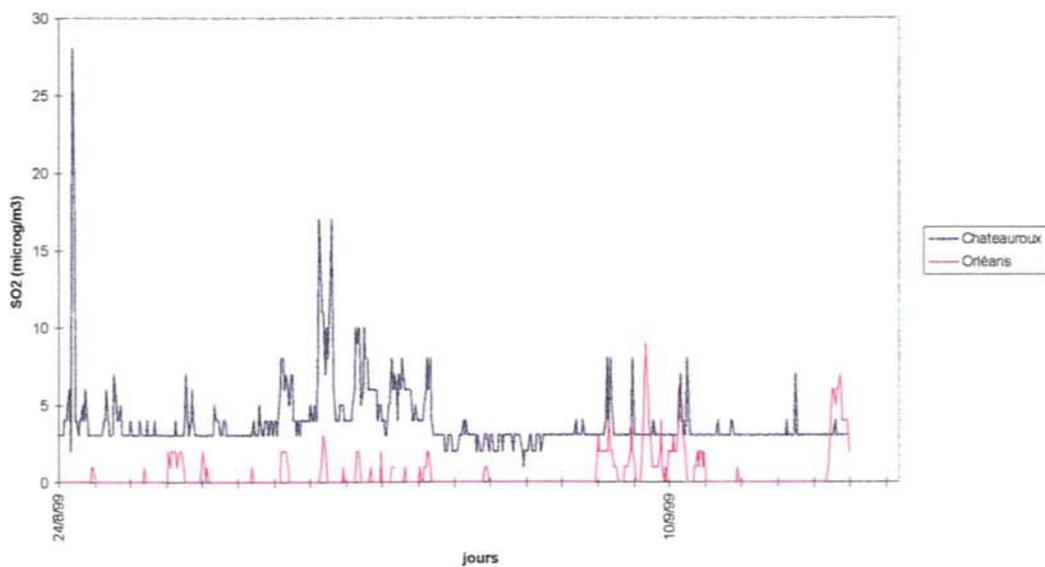
24/08/99 au 14/09/99

1. DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

1.1. Teneurs horaires

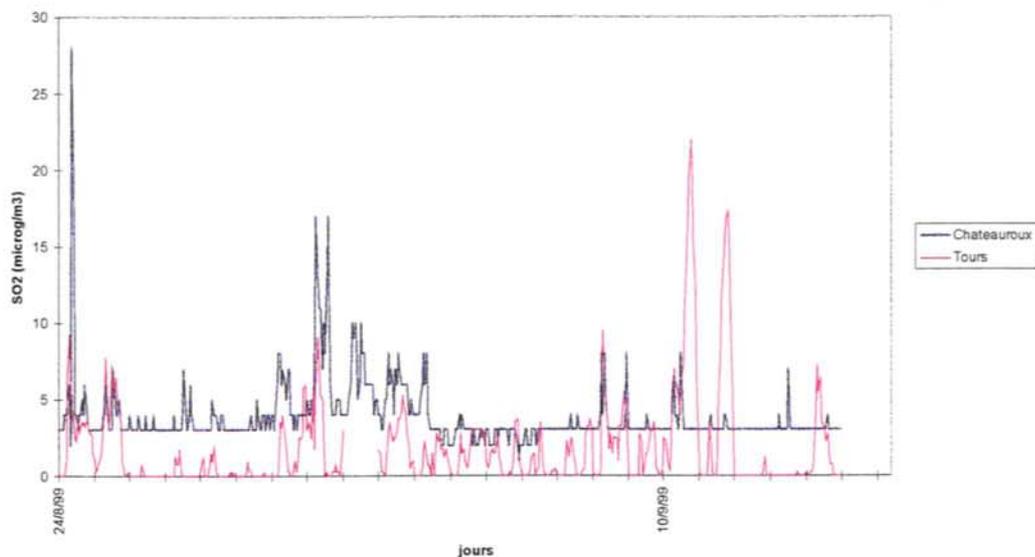
1.1.1. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution horaire du SO₂ du 24/8/99 au 14/9/99



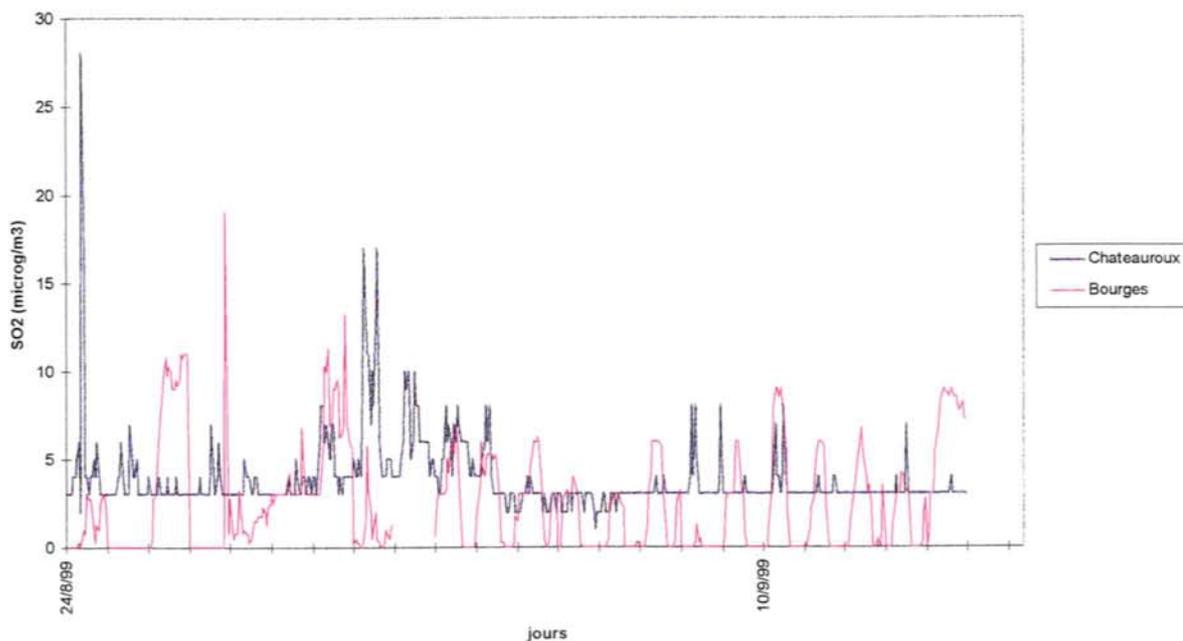
1.1.2. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution horaire du SO₂ du 24/8/99 au 14/9/99



1.1.3. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

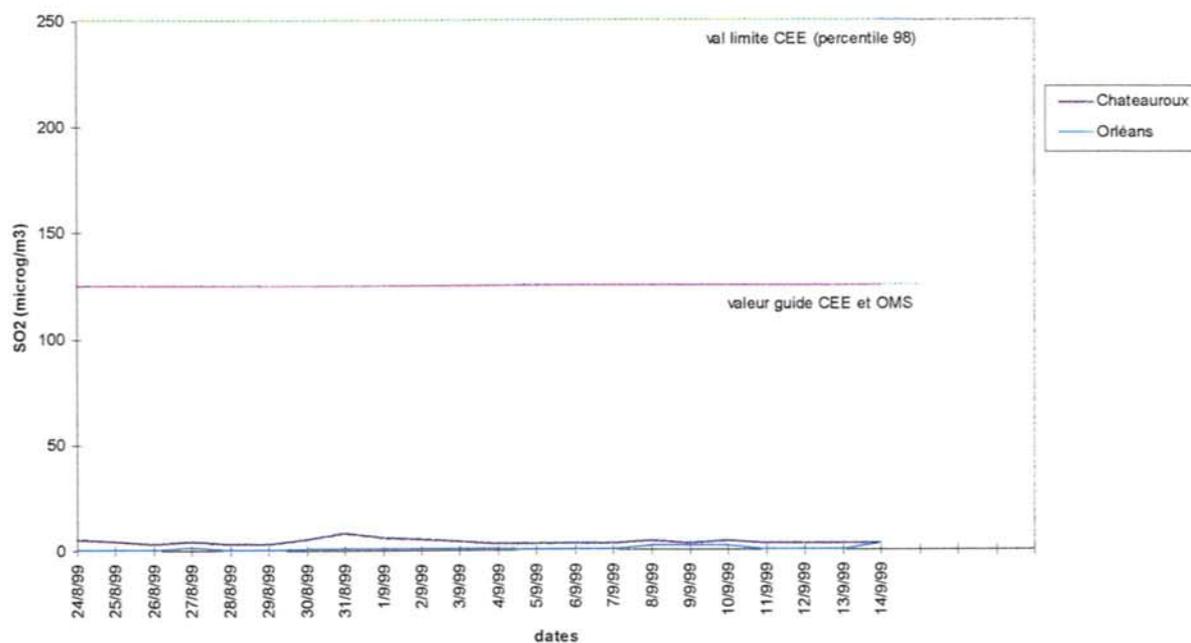
Evolution horaire du SO2 du 24/8/99 au 14/9/99



1.2. Teneurs journalières

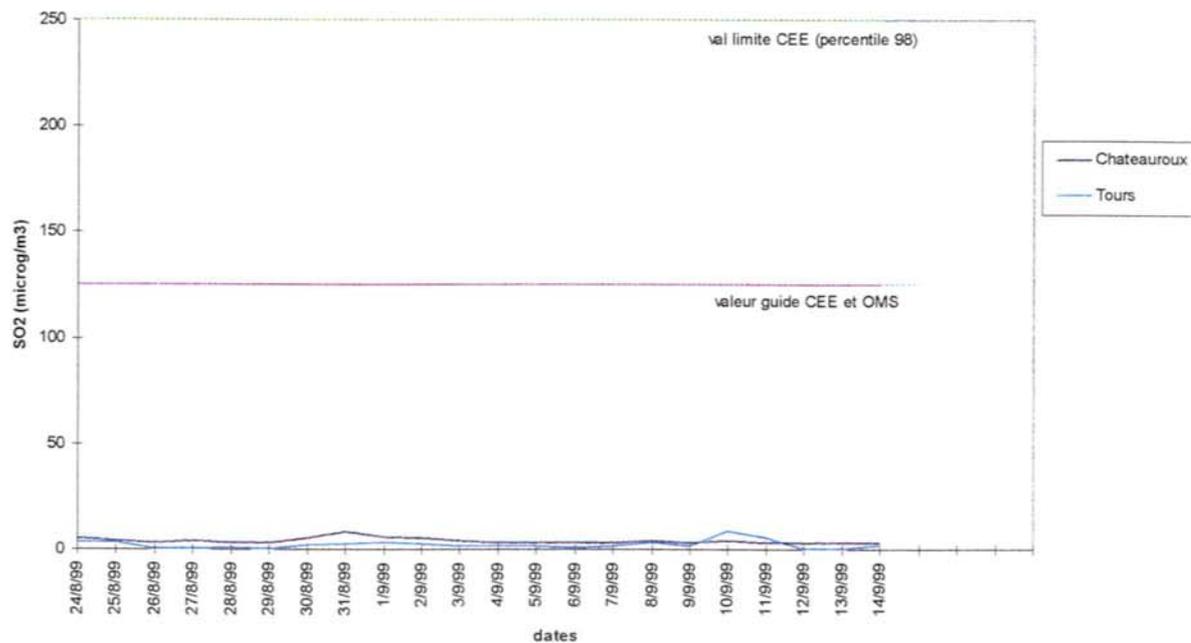
1.2.1. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution journalière du SO2 du 24/8/99 au 14/9/99



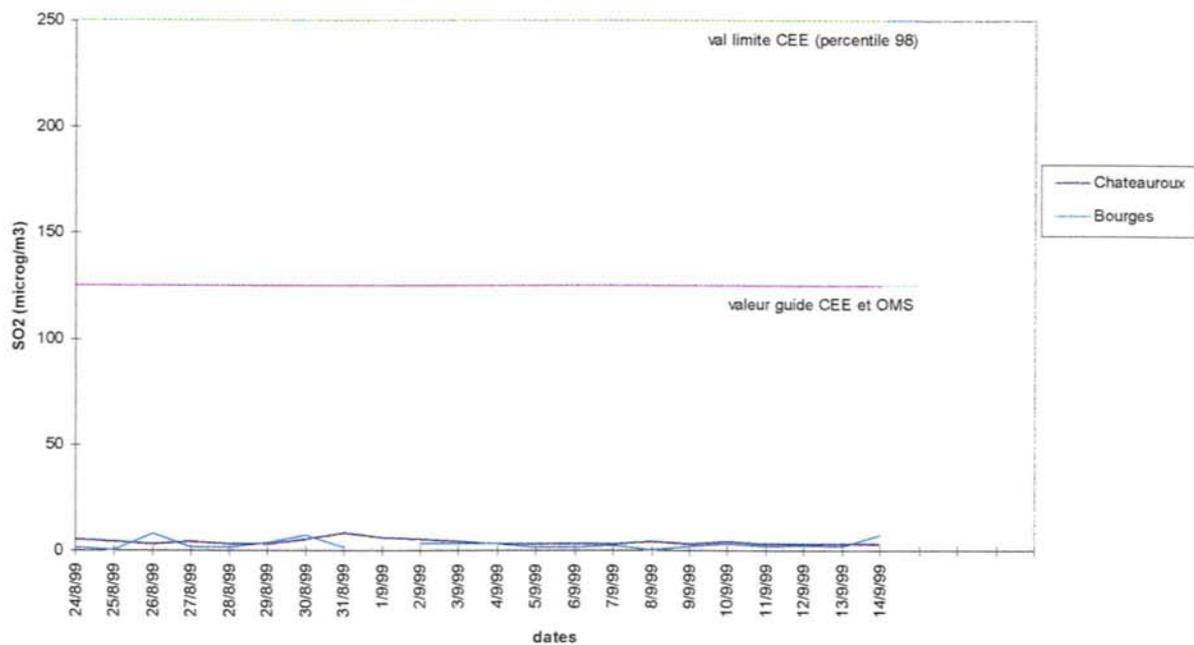
1.2.2. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution journalière du SO₂ du 24/8/99 au 14/9/99



1.2.3. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

Evolution journalière du SO₂ du 24/8/99 au 14/9/99



1.3. Tableau récapitulatif

SO ₂ (µg/m ³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
				125	250
Châteauroux	4	8	31/08/99	0	0
Orléans	0,6	2,9	14/09/99	0	0
Tours	2	3	25/08/99	0	0
Bourges	2,5	7,7	26/08/99	0	0

1.4. Commentaires

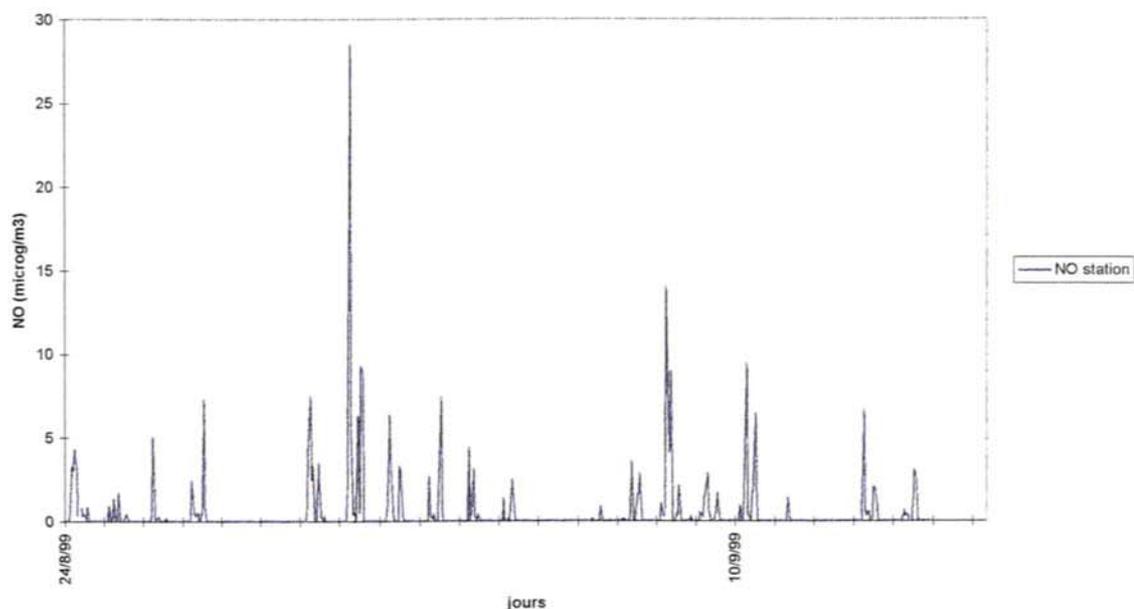
Les teneurs en dioxyde de soufre (SO₂) sont faibles sur tous les sites pendant cette campagne, avec une légère prédominance pour Châteauroux. Dans tous les cas, les valeurs journalières sont très en dessous de la valeur guide CEE.

2. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO₂)

2.1. Monoxyde d'azote (NO)

2.1.1. Teneurs horaires

Evolution horaire du NO (analyseur) du 24/8/99 au 14/9/99



2.1.2. Tableau récapitulatif

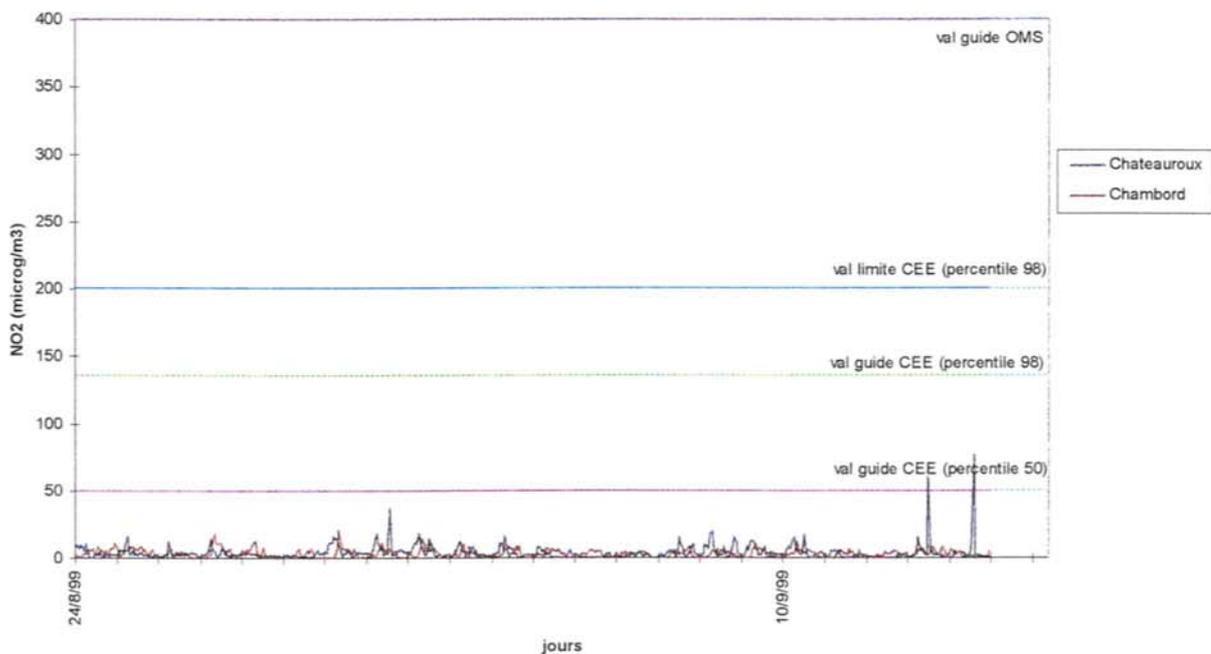
NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valeurs horaires	Moyenne arithmétique	Val. maxi	Date
Châteauroux	0,5	28,5	31/08/99
Orléans	4	168	09/09/99
Tours	8	128,5	10/09/99
Chambord	2,5	43	02/09/99
Bourges	2	78	09/09/99

2.2. Dioxyde d'azote (NO_2)

2.2.1. Teneurs horaires

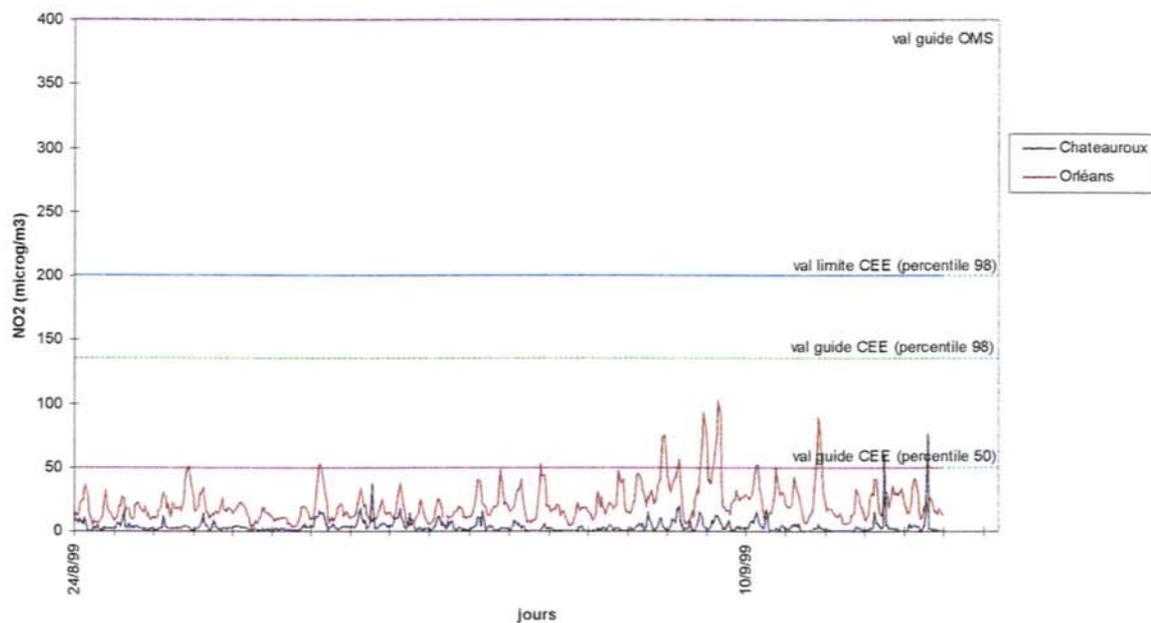
2.2.1.1. Comparaison campagne Châteauroux - Chambord

Evolution horaire du NO_2 (analyseur) du 24/8/99 au 14/9/99



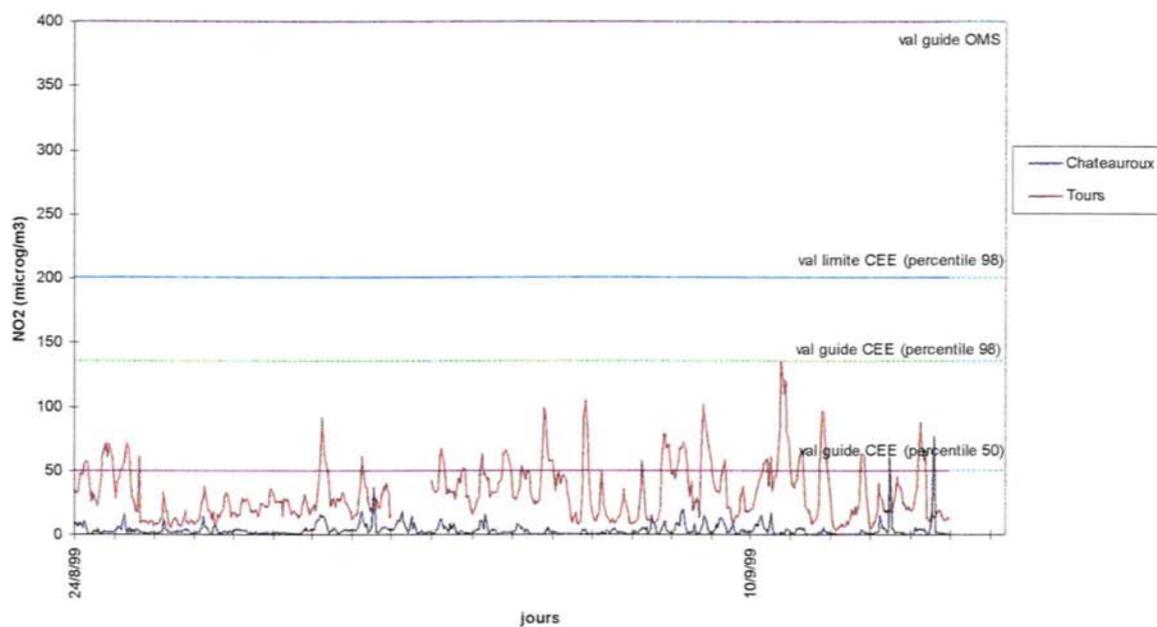
2.2.1.2. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 24/8/99 au 14/9/99



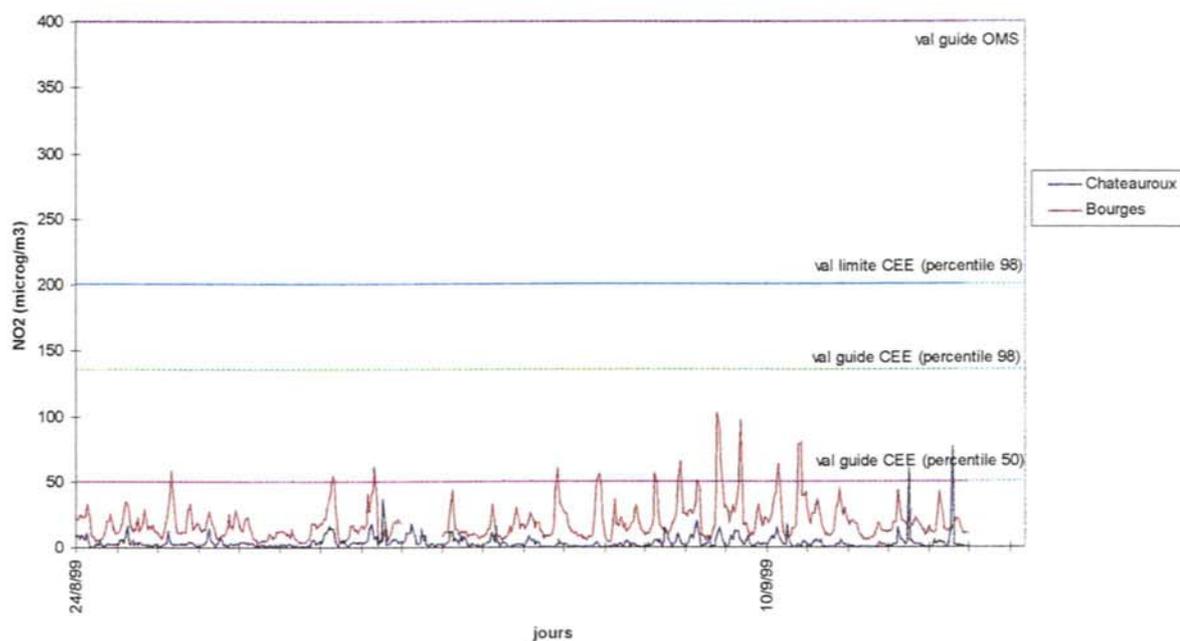
2.2.1.3. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 24/8/99 au 14/9/99



2.2.1.4. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

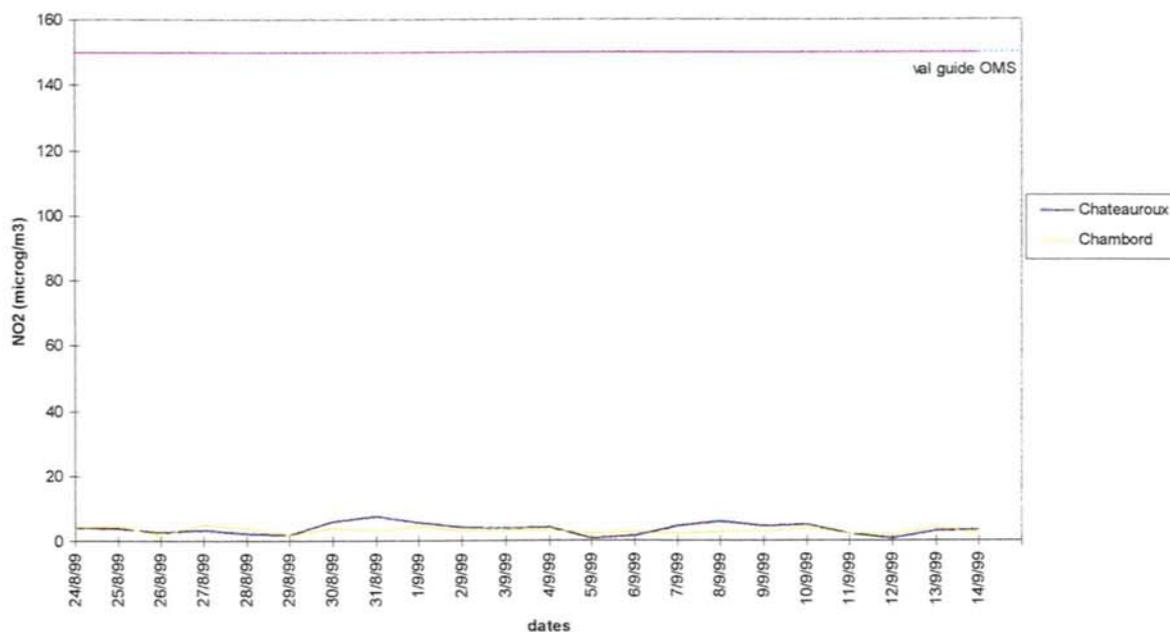
Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 24/8/99 au 14/9/99



2.2.2. Teneurs journalières

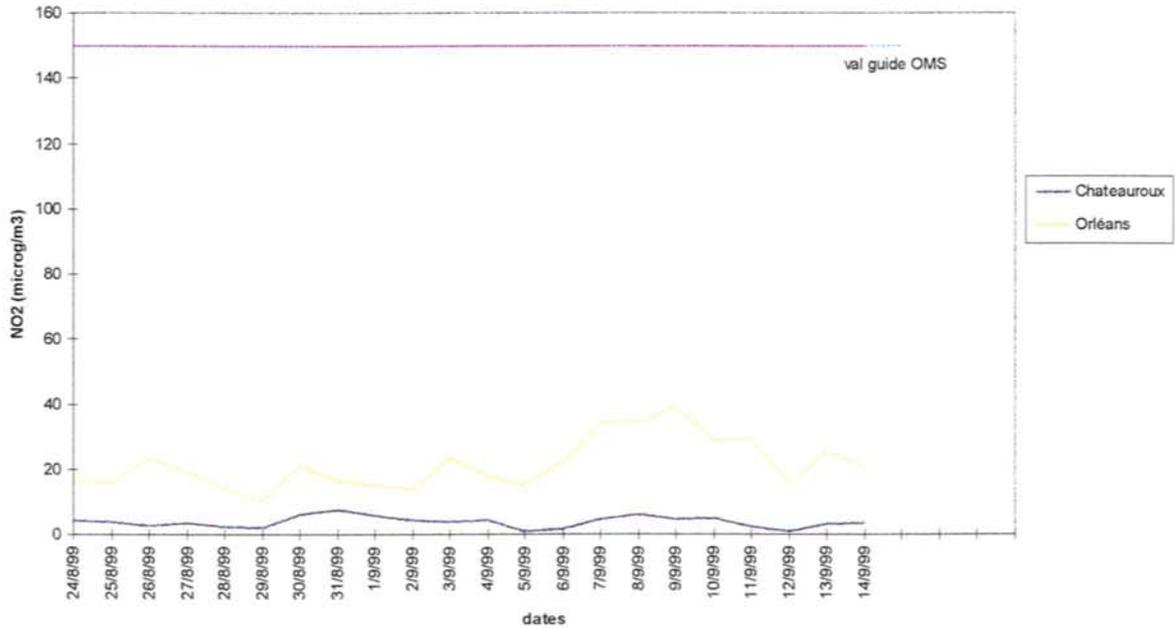
2.2.2.1. Comparaison campagne Châteauroux - Chambord

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 24/8/99 au 14/9/99



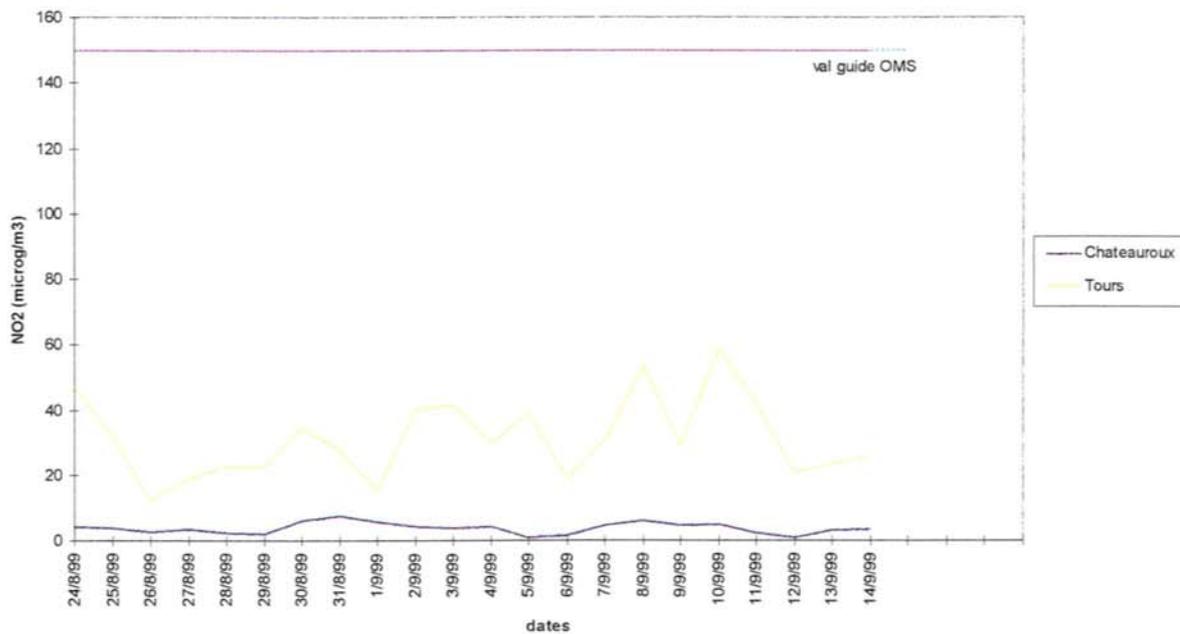
2.2.2.2. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution journalière du NO2 (analyseur) du 24/8/99 au 14/9/99



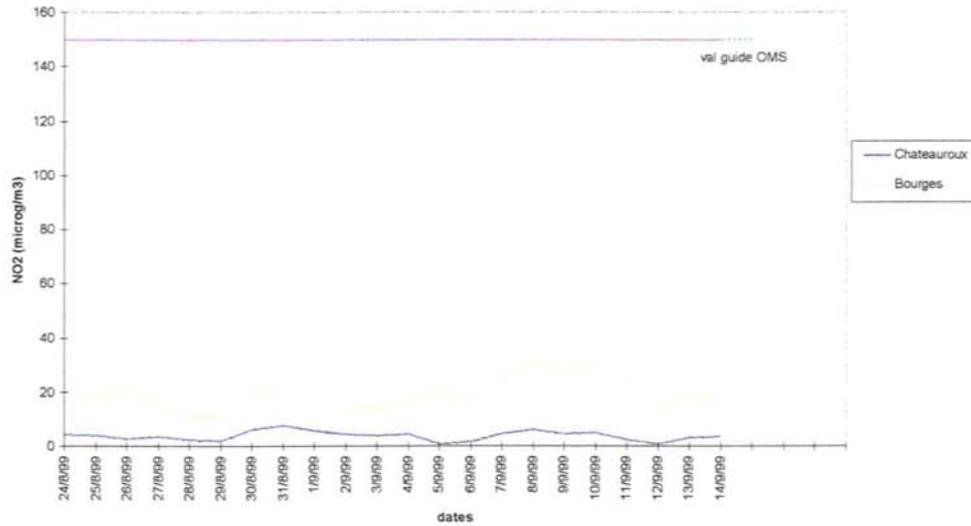
2.2.2.3. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution journalière du NO2 (analyseur) du 24/8/99 au 14/9/99



2.2.2.4. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 24/8/99 au 14/9/99

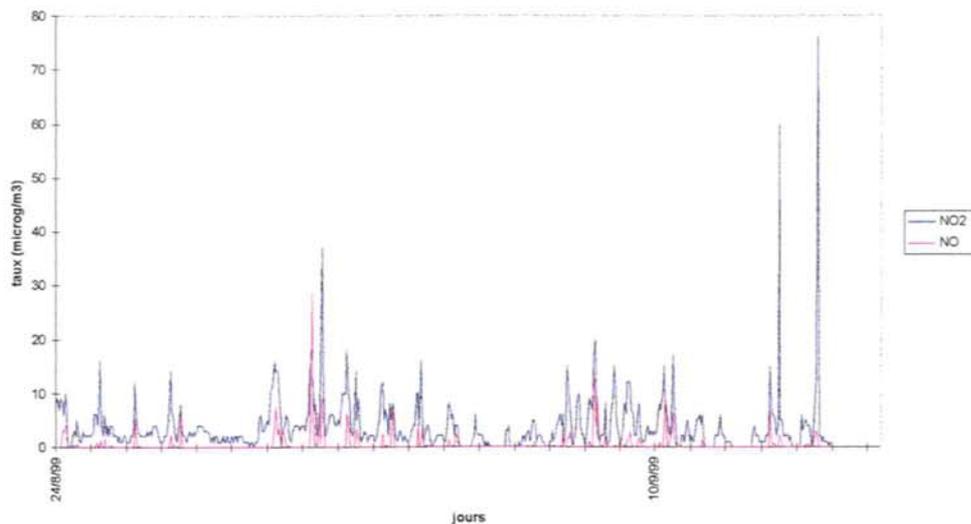


2.2.3. tableau récapitulatif

NO ₂ (µg/m ³)	Moyenne arithmétique (val. horaires)	Val. maxi (val. horaire)	Date	Nombre de valeurs >			
				135 (moy. horaires)	200 (moy. horaires)	400 (moy. horaires)	150 (moy. journ.)
Châteauroux	4	76	14/09/99	0	0	0	0
Orléans	22	102	09/09/99	0	0	0	0
Tours	32,5	128,5	10/09/99	0	0	0	0
Chambord	6	20,5	30/08/99	0	0	0	0
Bourges	19	91,5	08/09/99	1	0	0	0

2.3. Oxydes d'azote (NO et NO₂)

Evolution horaire du NO et du NO₂ du 24/8/99 au 14/9/99



2.4. Commentaires

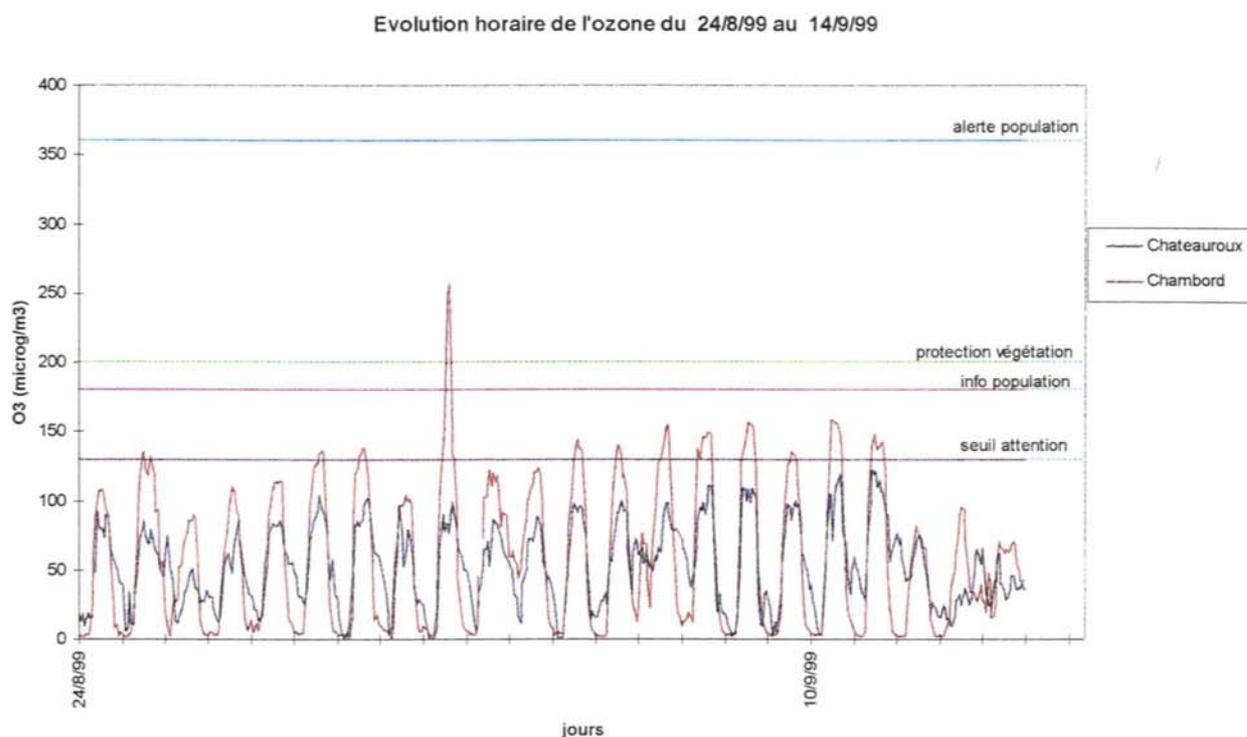
Les concentrations en monoxyde d'azote (NO) sur Châteauroux ne sont pas élevées, si on les compare à la campagne d'automne, proches des valeurs relevées à Chambord, et inférieures aux valeurs de Tours, Bourges et Orléans.

Il en est de même pour les teneurs en dioxyde d'azote (NO₂), qui sont inférieures à Châteauroux à toutes les autres agglomérations, donc inférieures aux valeurs guides horaires de pollution de fond et de pointe (50 et 135 µg/m³), et comparables aux concentrations trouvées sur le site rural de Chambord. L'été, il n'y a donc pas de pollution aux oxydes d'azote à Châteauroux.

3. OZONE (O₃)

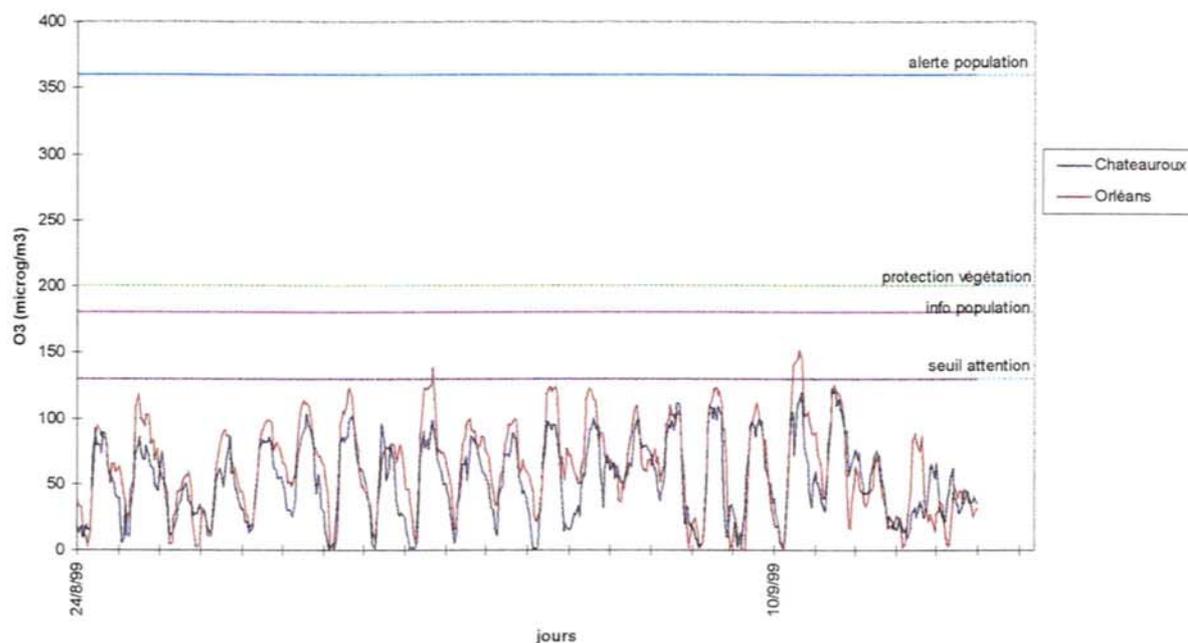
3.1. Teneurs horaires

3.1.1. Comparaison campagne Châteauroux - Chambord



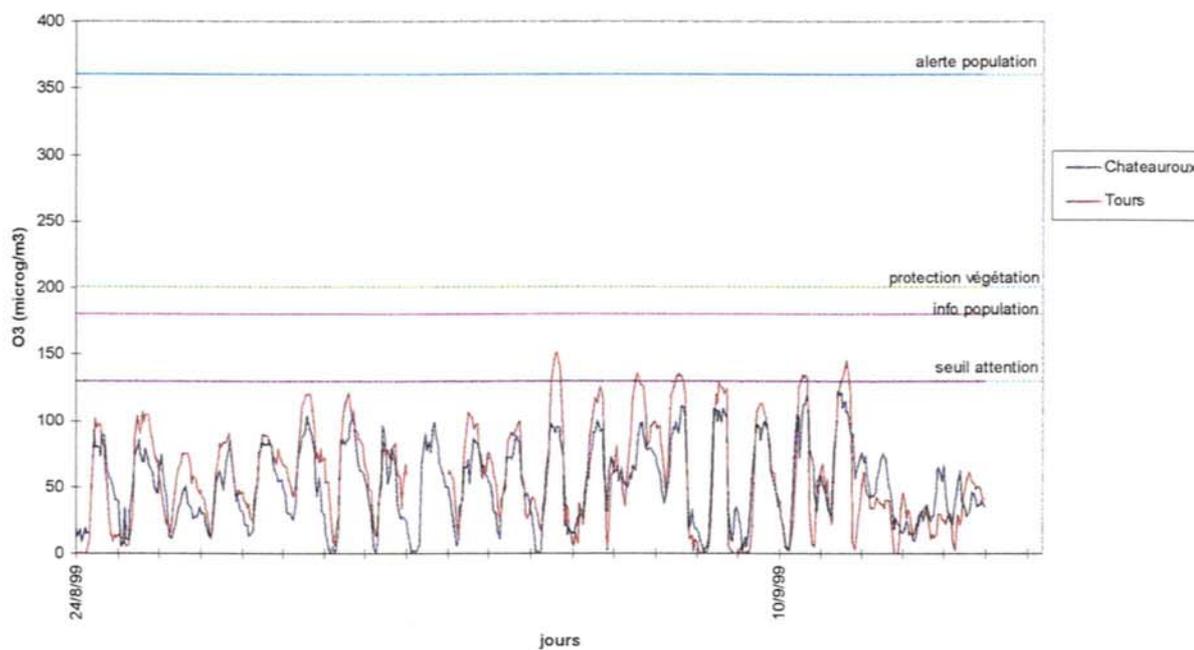
3.1.2. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution horaire de l'ozone du 24/8/99 au 14/9/99



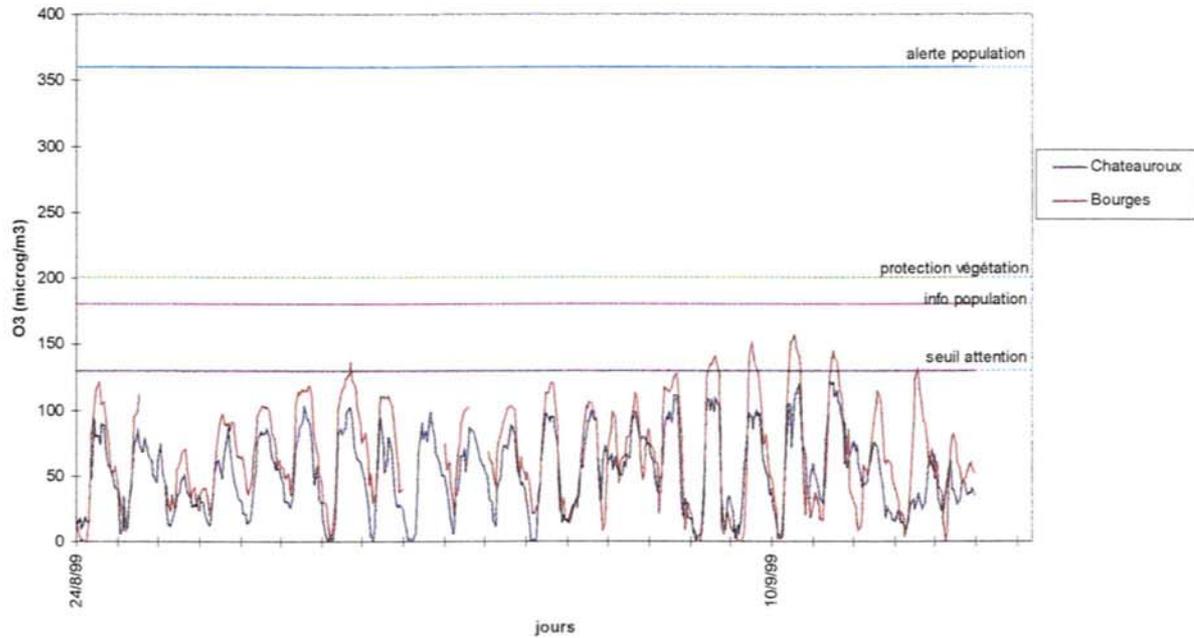
3.1.3. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution horaire de l'ozone du 24/8/99 au 14/9/99



3.1.4. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

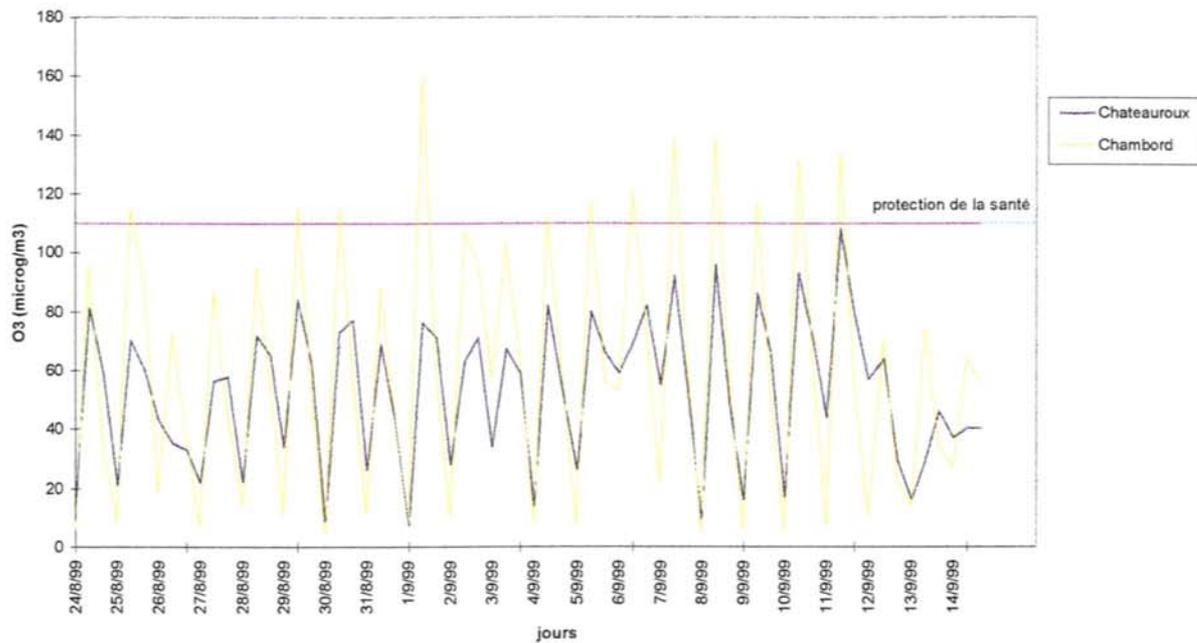
Evolution horaire de l'ozone du 24/8/99 au 14/9/99



3.2. Moyennes huit heures

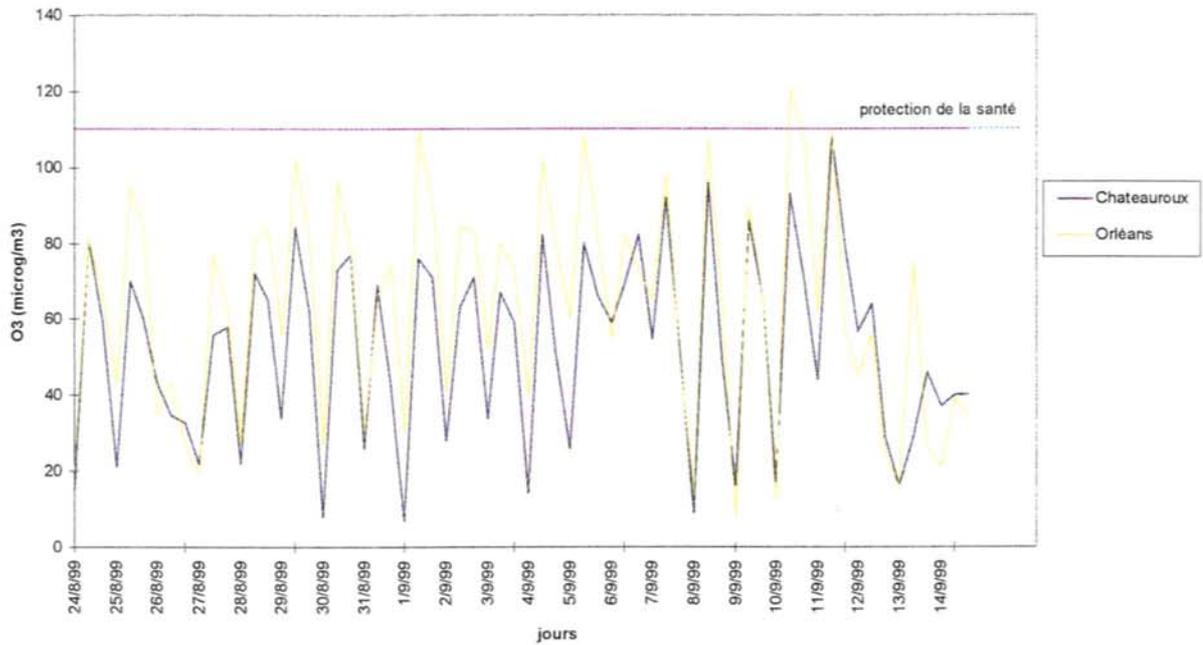
3.2.1. Comparaison campagne Châteauroux - Chambord

Evolution sur 8h de l'ozone du 24/8/99 au 14/9/99



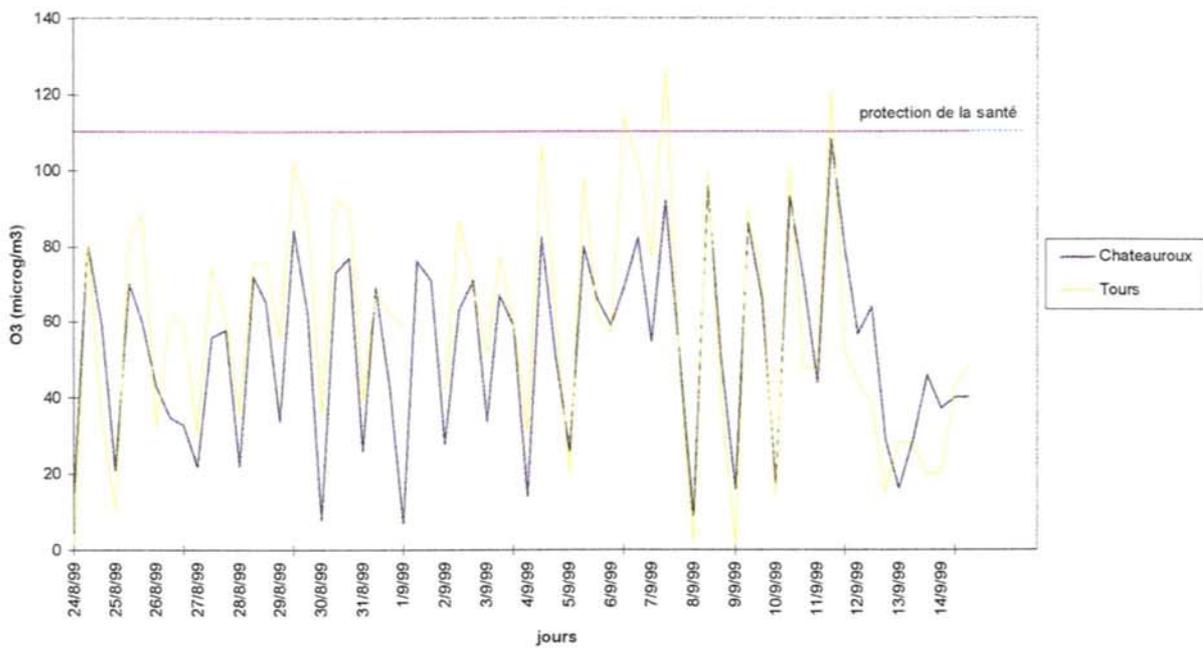
3.2.2. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution sur 8h de l'ozone du 24/8/99 au 14/9/99



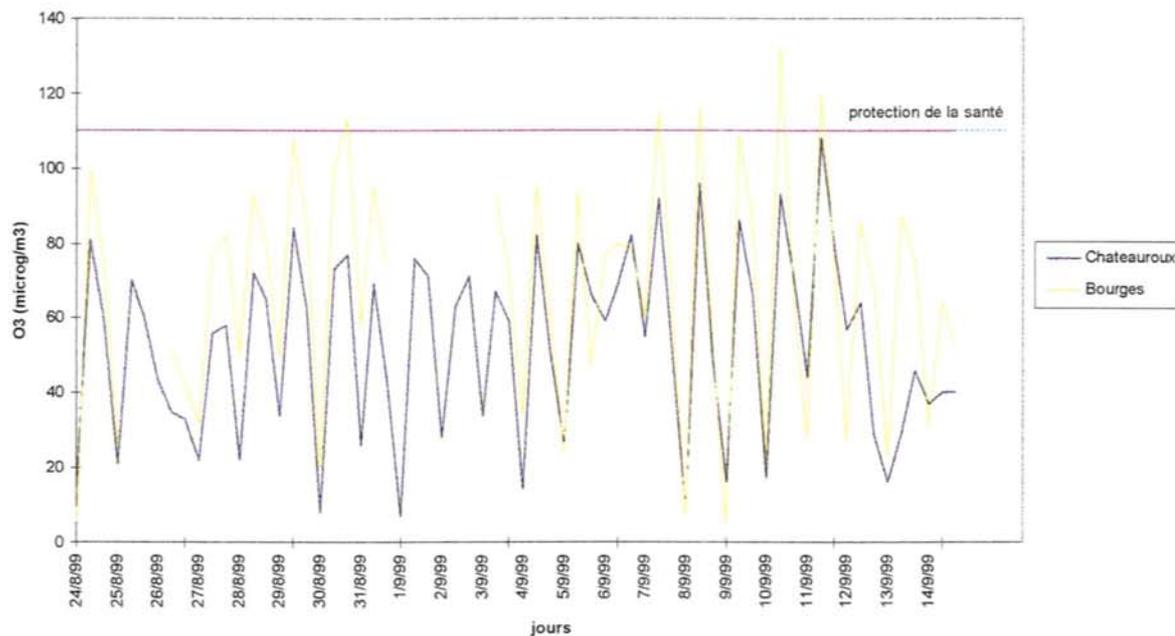
3.2.3. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution sur 8h de l'ozone du 24/8/99 au 14/9/99



3.2.4. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges

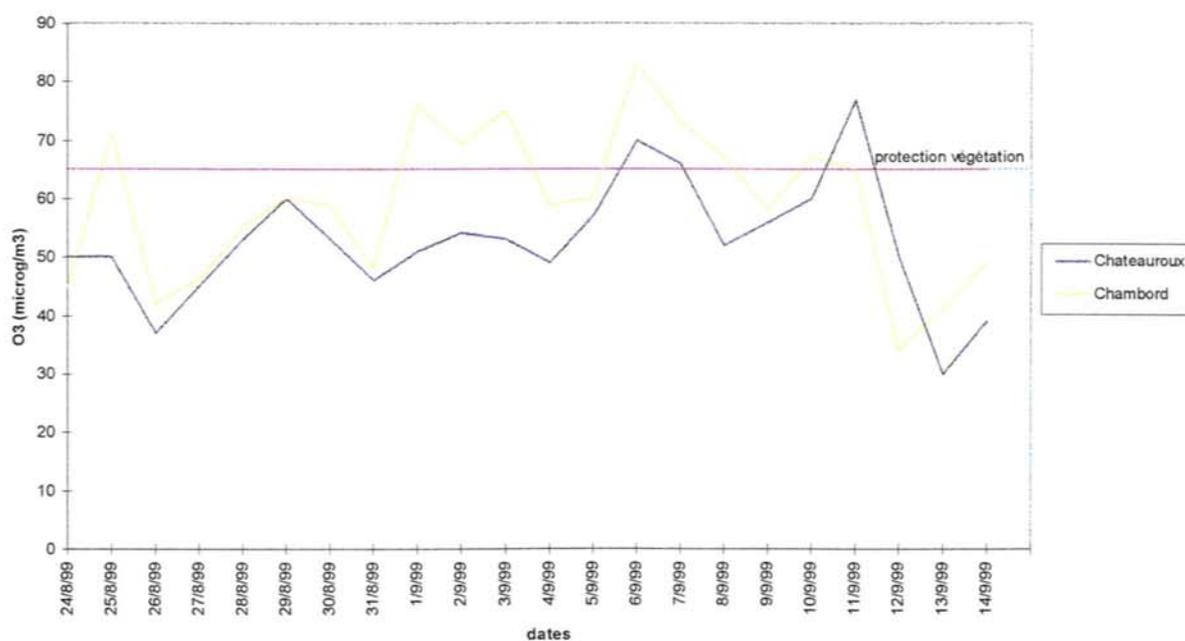
Evolution sur 8h de l'ozone du 24/8/99 au 14/9/99



3.3. Teneurs journalières

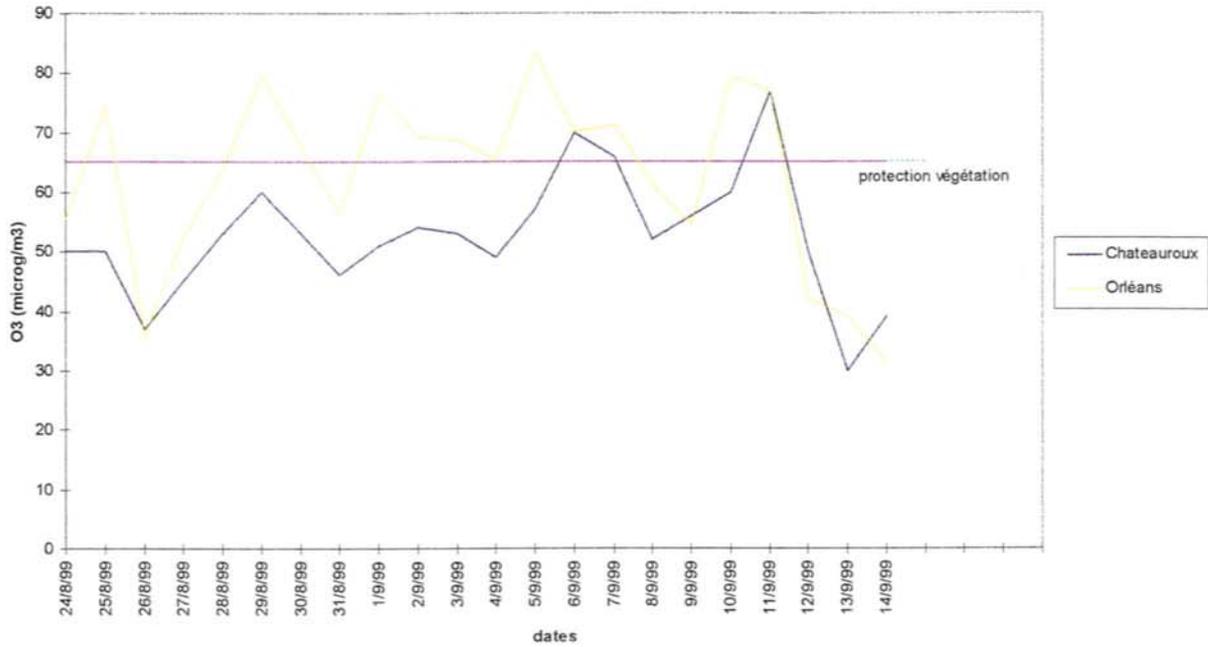
3.3.1. Comparaison campagne Châteauroux - Chambord

Evolution journalière de l'ozone du 24/8/99 au 14/9/99



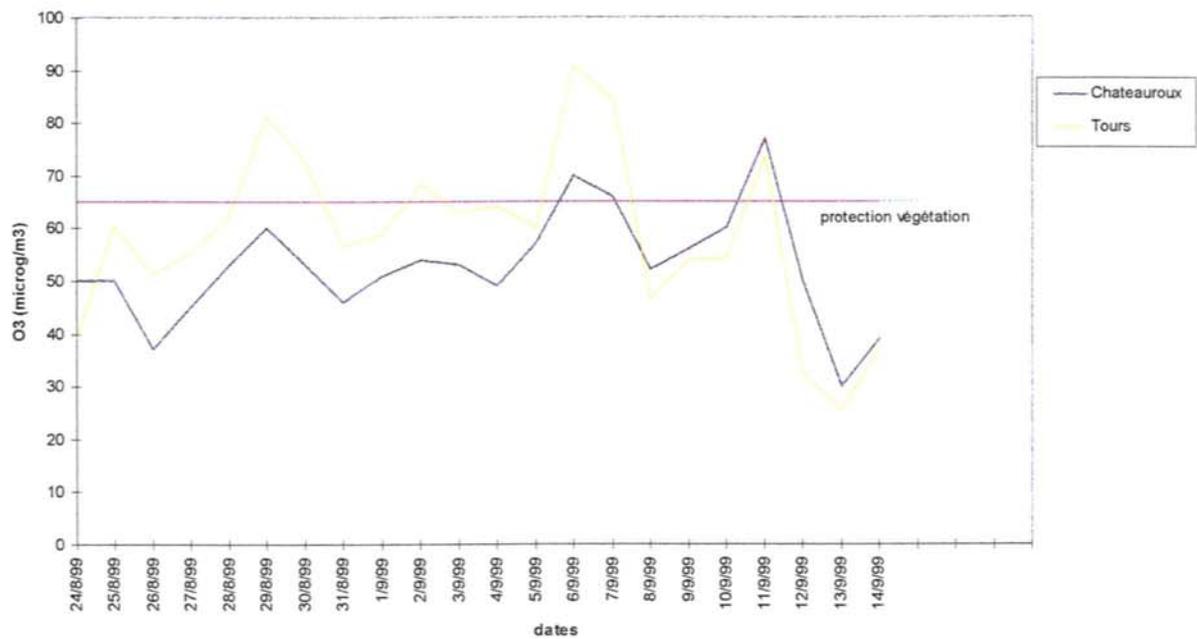
3.3.2. Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution journalière de l'ozone du 24/8/99 au 14/9/99

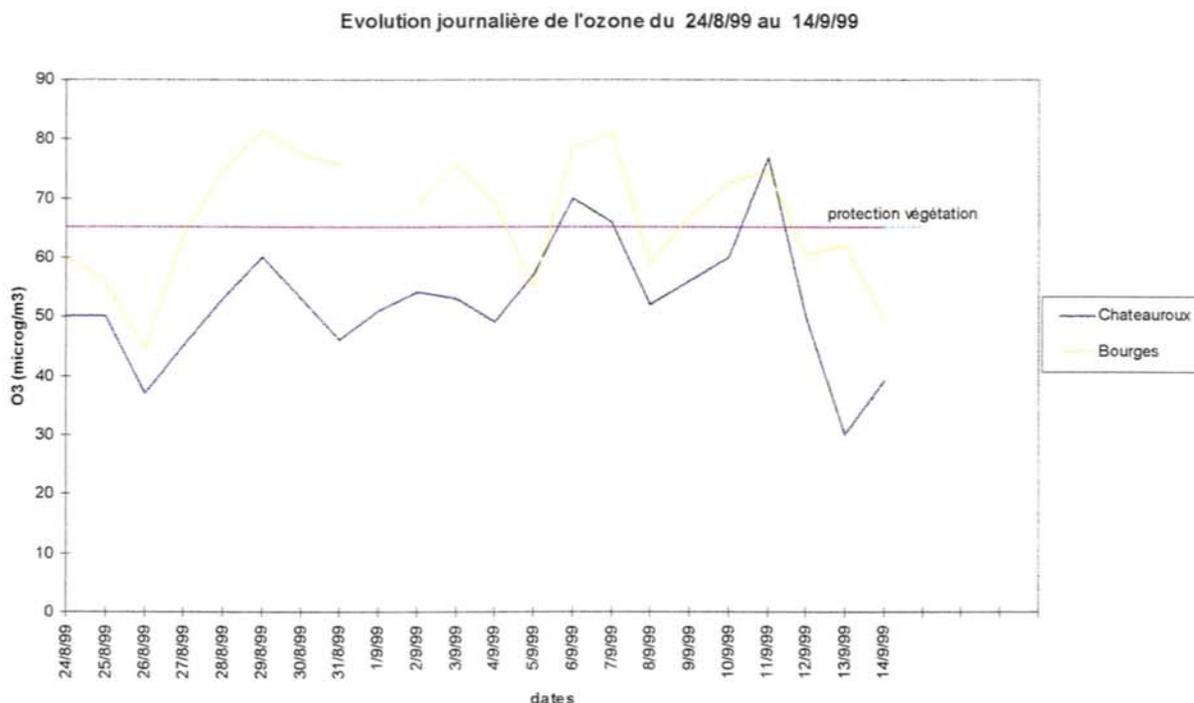


3.3.3. Comparaison campagne Châteauroux - Tours

Evolution journalière de l'ozone du 24/8/99 au 14/9/99



3.3.4. Comparaison campagne Châteauroux - Bourges



3.4. Tableau récapitulatif

O ₃ µg/m ³	Moyenne arithm. val. hor.	Val. maxi val. hor.	Date	Nbre de valeurs O ₃ >					
				130 moy. 1 h	180 moy. 1 h	200 moy. 1 h	360 moy 1 h	110 moy. 8 h	65 moy. 24 h.
Châteauroux	53	122	11/09/99	0	0	0	0	0	3
Chambord	59	256	01/09/99	67	3	2	0	12	9
Orléans	63	151	10/09/99	7	0	0	0	2	12
Tours	59	151	04/09/99	22	0	0	0	3	6
Bourges	76	157	10/09/99	7	0	0	0	2	12

3.5. Commentaires

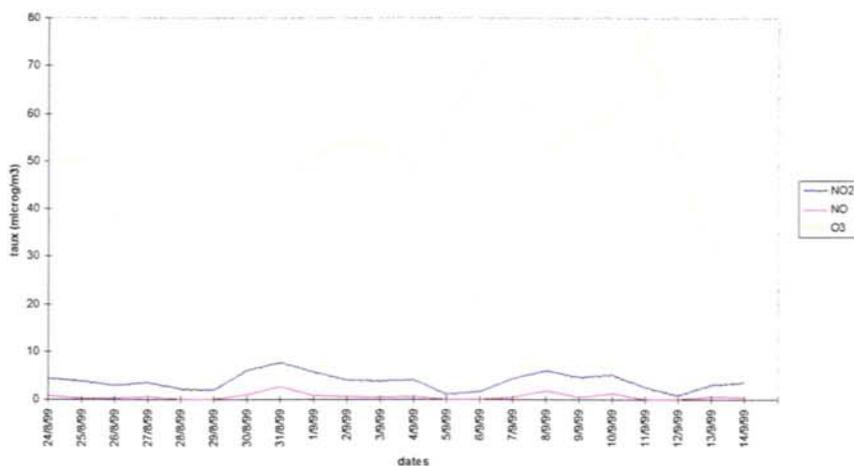
Les concentrations en ozone (O₃) sur la région sont conformes à ce que l'on pourrait attendre d'une campagne d'été, c'est à dire élevées, avec des dépassements des seuils horaires d'attention, des seuils 8 heures de protection de la santé et des seuils journaliers de protection de la végétation. Toutefois, il n'y a qu'à Chambord que l'on trouve des dépassements des seuils horaires d'information à la population et de protection des végétaux (respectivement 3 et 2 fois). Toutes les autres agglomérations n'ont pas eu à rentrer dans des processus d'alertes.

En ce qui concerne Châteauroux, les concentrations en ozone (O_3) sont inférieures aux sites fixes, avec une moyenne générale de $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ contre $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Bourges par exemple. Il faut noter que la moyenne générale de Chambord n'est pas très élevée ($59 \mu\text{g}/\text{m}^3$), les dépassements observés provenant d'une très grande amplitude diurne-nocturne. De plus, le nombre de dépassements de seuils est très faible à Châteauroux (seulement 3 contre 21 au total à Bourges). On peut donc en conclure que la pollution photochimique est moins importante à Châteauroux que sur les autres villes de la Région Centre. Les résultats de la campagne d'automne ne sont donc pas confirmés.

4. POLLUTION OXYDANTE

Teneurs journalières en O_3 - NO - NO_2

Evolution journalière de l'ozone du NO et du NO_2 du 24/8/99 au 14/9/99

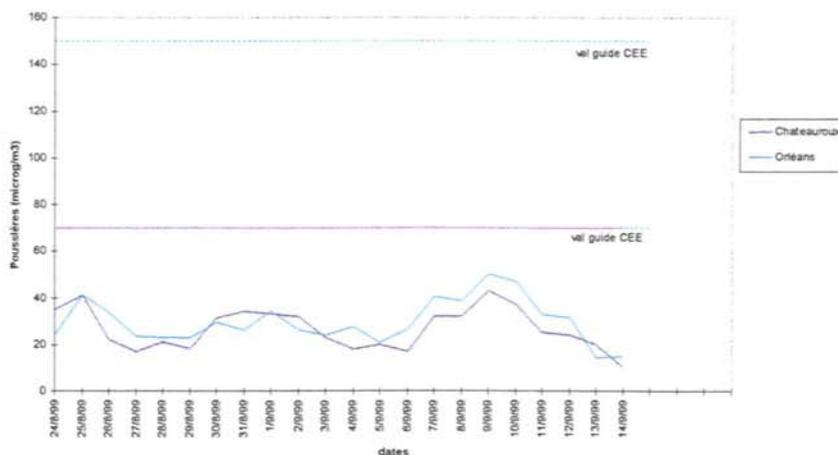


5. POUSSIÈRES (FRACTION THORACIQUE)

5.1. Teneurs journalières

Comparaison campagne Châteauroux - Orléans

Evolution journalière des Poussières du 24/8/99 au 14/9/99



5.2. Tableau récapitulatif

Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
					70	150
Châteauroux	27	24	43	09/09/99	0	0
Orléans	29		50	09/09/99	0	0

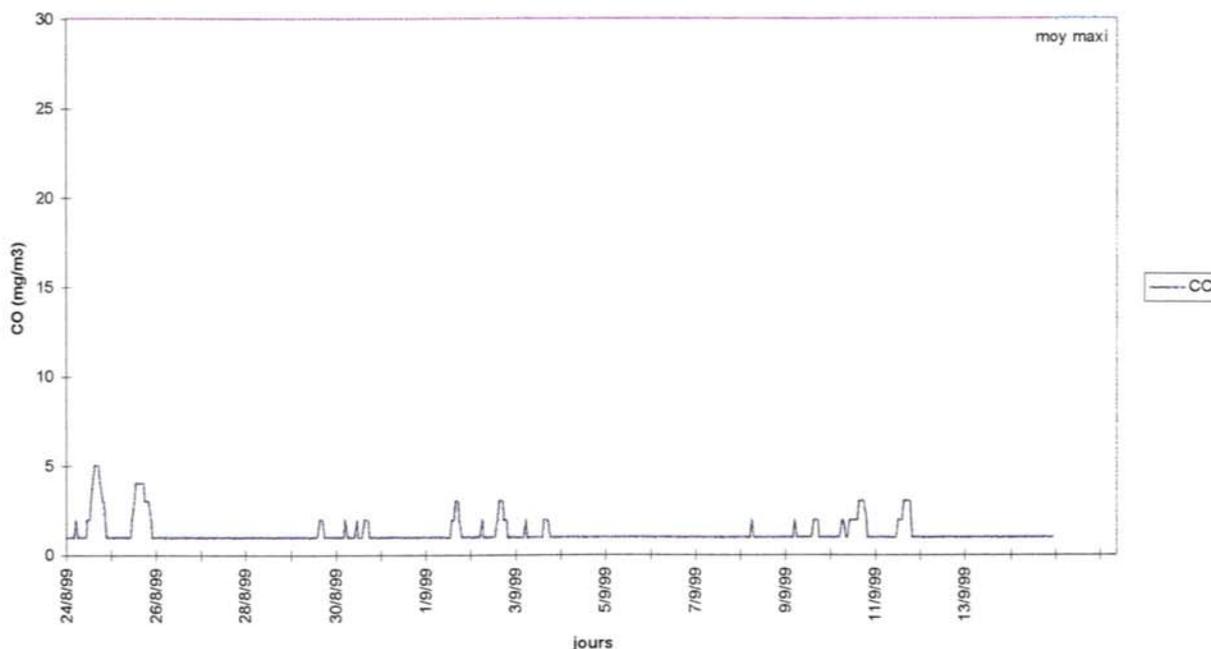
5.3. Commentaires

Les concentrations journalières en poussières restent en dessous de la valeur recommandée par l'OMS à Châteauroux et Orléans. L'évolution temporelle des concentrations paraît très proche sur les deux sites. Il semble que les teneurs diminuent les week-ends, jours où la circulation automobile est moins dense. D'autre part, les 4, 5 et 6 septembre 1999 correspondent à des jours de faibles vents.

6. MONOXYDE DE CARBONE

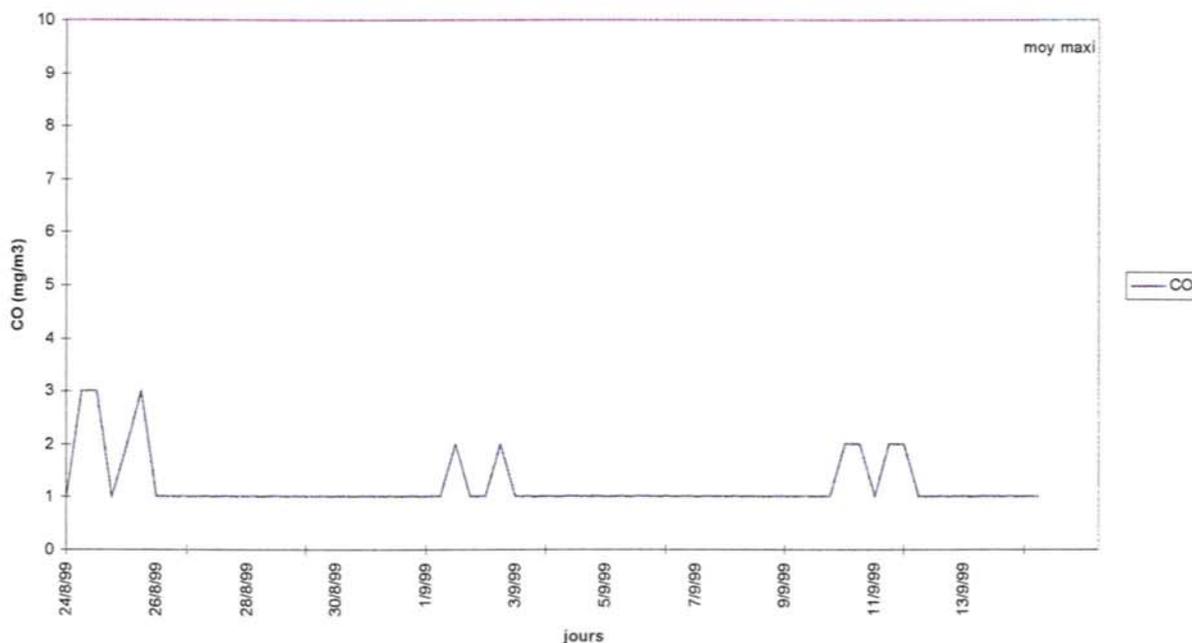
6.1. Teneurs horaires

Evolution horaire du CO du 24/8/99 au 14/9/99



6.2. Moyennes huit heures

Evolution sur 8h du CO du 24/8/99 au 14/9/99



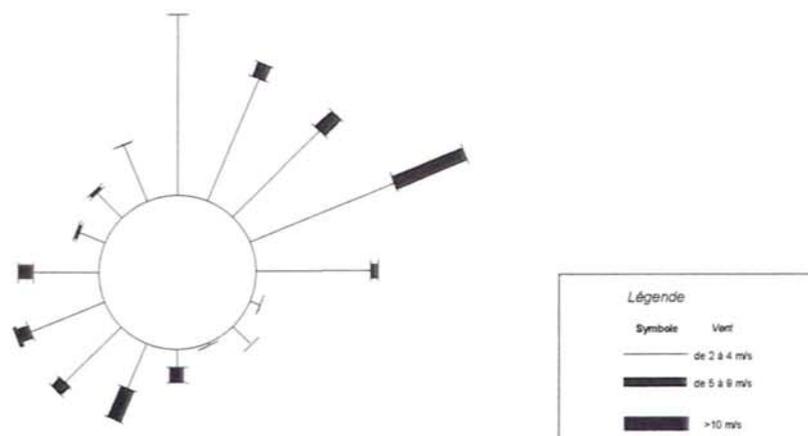
6.3. Commentaires

Nous avons noté quelques pics de monoxyde de carbone (CO) à 3 mg/m³ pendant la campagne, témoin d'une circulation routière proche, mais les résultats, dans leur ensemble, ne sont pas différents de ce que l'on obtient habituellement.

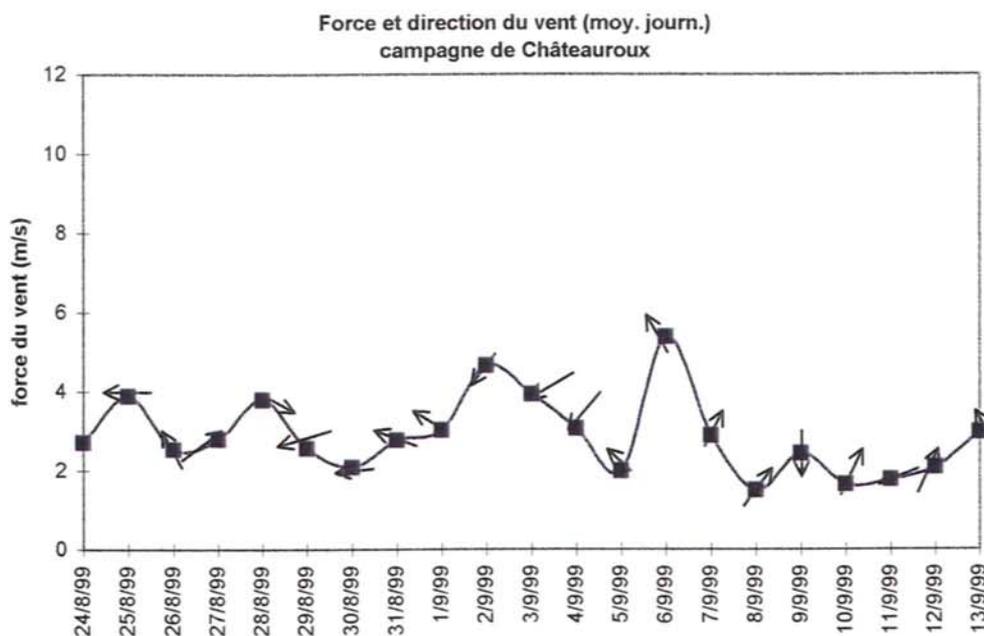
7. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

7.1. Les vents

7.1.1. Rose des vents

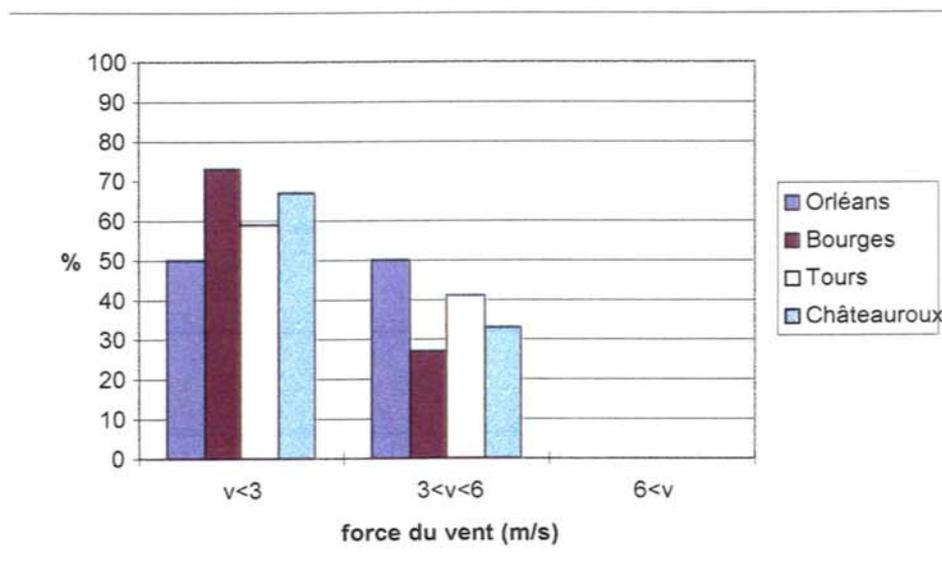


7.1.2. Force et direction du vent



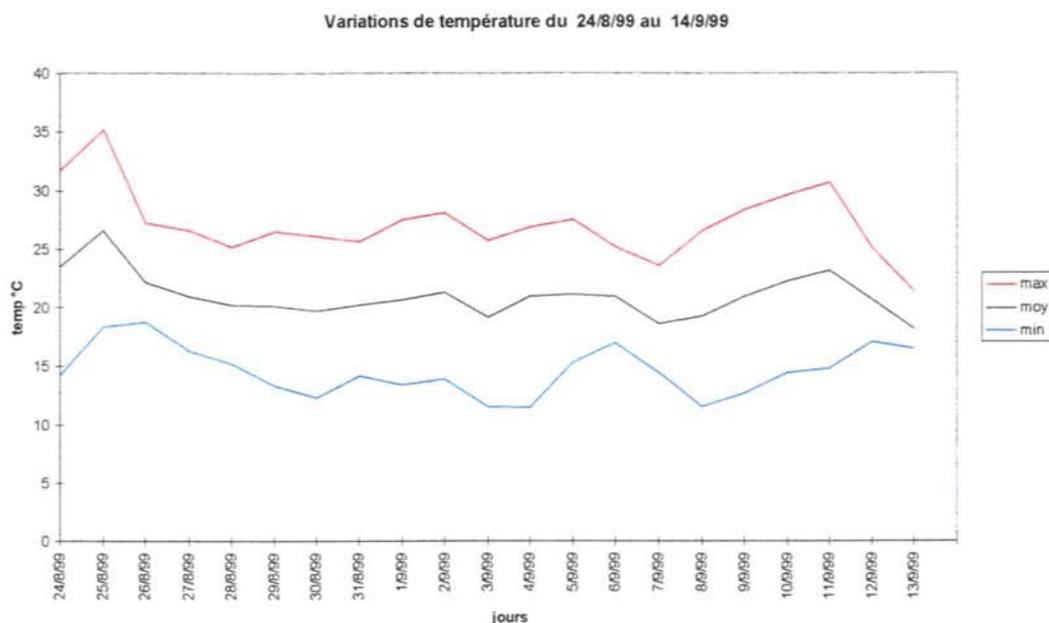
Le vent provenait, pendant cette campagne, du nord-est et du sud-ouest, avec des forces variables de 1 à 5 m/s. La période du 29 août au 1er septembre 1999 est intéressante à remarquer : des vents d'est de faible vitesse (2 à 3 m/s). Mais ces conditions météorologiques ne semblent pas avoir influencés sur les teneurs en ozone (O_3) à Châteauroux.

7.1.3. Répartition des vents : comparaison avec les postes fixes



La répartition de la force des vents était la même dans toutes les villes, plus souvent faible que modéré. Il semble donc peu probable que le vent ait eu une action différente sur les sites de mesures.

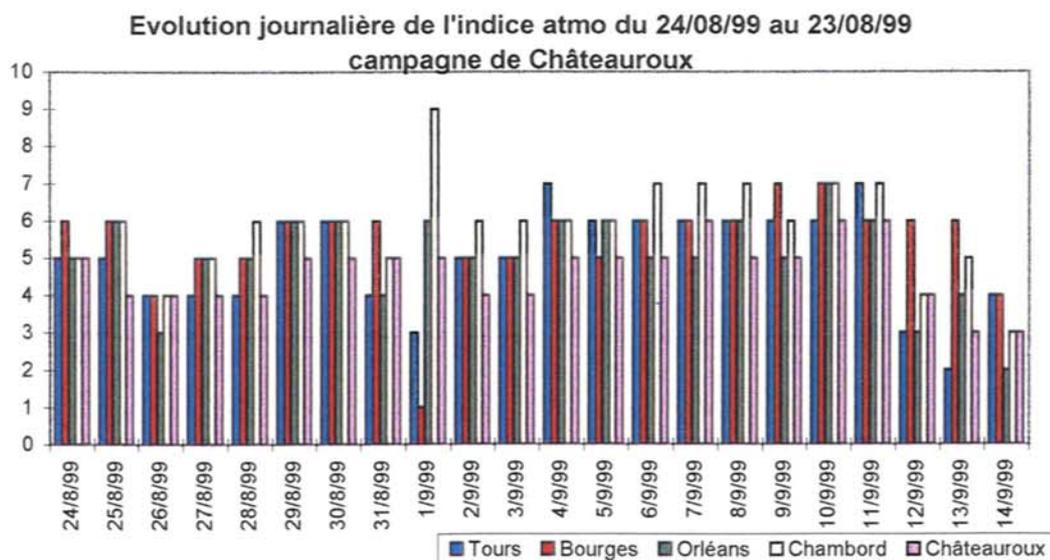
7.2. Températures



On constate que l'insolation et les températures sont supérieures aux normales de saison sur presque toute la campagne, ce qui favorise la formation et l'accumulation d'ozone (O_3). A partir du 12 septembre 1999, l'insolation chute, provoquant une chute des concentrations en ozone (O_3).

8. BILAN

8.1. Indice atmo



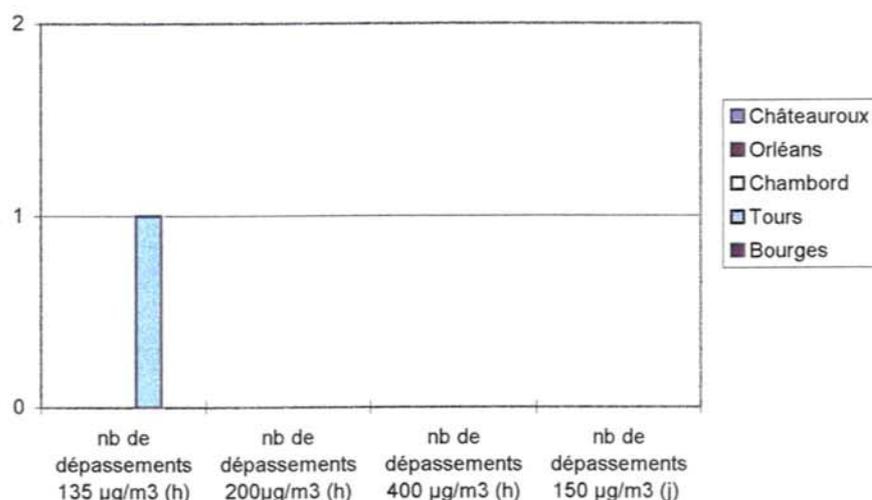
L'indice atmo oscille entre 4 et 6 pendant cette campagne, ce qui correspond à une qualité de l'air moyenne. Il y a peu de différences entre les villes, mais souvent à Châteauroux, l'indice est inférieur de 1 point à celui des autres postes fixes. On relèvera que

l'indice 9 (qualité très mauvaise) a été atteint à Chambord le 1er septembre 1999. Ces indices moyens ou mauvais pour le poste rural sont uniquement dus à l'ozone.

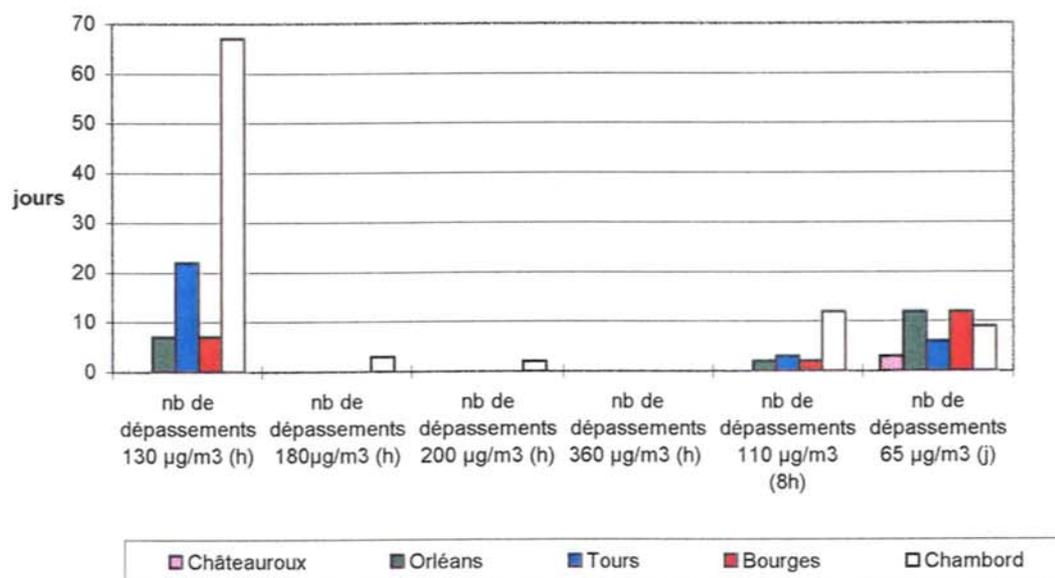
8.2. Comparaison des dépassements de seuils

Comparaison des dépassements de seuils : campagne Châteauroux - sites fixes

Dépassements des seuils de NO₂



Dépassements des seuils d'O₃



De nombreux dépassements de seuils pour l'ozone (O₃) ont été observés au cours de cette campagne, en raison d'une saison estivale ensoleillée. Outre le site rural de Chambord, où l'on a relevé jusqu'à 93 dépassements, les villes d'Orléans, Tours et Bourges comptent respectivement 21, 31 et 19 dépassements de seuils. Châteauroux,

quand à elle, n'en compte que 3, et encore n'est-ce que le seuil journalier de protection de la végétation. La pollution photochimique paraît peu importante sur le site de mesure.

En ce qui concerne le dioxyde d'azote (NO₂), le seul dépassement observé est à Tours (valeur guide horaire de pollution de pointe de 135µg/m³).

8.3. Comparaison des concentrations de fond en polluants

	CHATEAUROUX	BOURGES	TOURS	CHAMBORD
NO ₂	18 %	86 %	148 %	27 %
NO	12 %	50 %	200 %	62 %
O ₃	93 %	121 %	94 %	94 %
PS	84 %			

8.4. Conclusion

Cette campagne a connu des conditions "idéales" pour une saison estivale : un fort ensoleillement, des températures supérieures à la moyenne. De fait, les teneurs en ozone (O₃) sont élevées sur toute la région, avec de nombreux dépassements de seuils à Chambord, Orléans, Tours et Bourges, sans atteindre, dans les agglomérations, les seuils d'information à la population. C'est à Châteauroux que l'on trouve les concentrations de fond les plus faibles, et le moins de dépassements. Les résultats de la campagne d'automne ne sont donc pas confirmés.

Il en est de même pour les teneurs en oxydes d'azote (NO_x), beaucoup plus faibles à Châteauroux si on les compare aux sites fixes urbains. On peut donc en conclure que la pollution importante observée l'hiver n'est pas présente l'été sur le site surveillé.

Les autres polluants [poussières, dioxyde de soufre (SO₂), monoxyde de carbone (CO)], ne posent aucun problème en cette saison.

D'autres campagnes permettraient de confirmer ces résultats, notamment en changeant l'implantation des capteurs dans l'agglomération.

CAMPAGNE DE ROSNAY

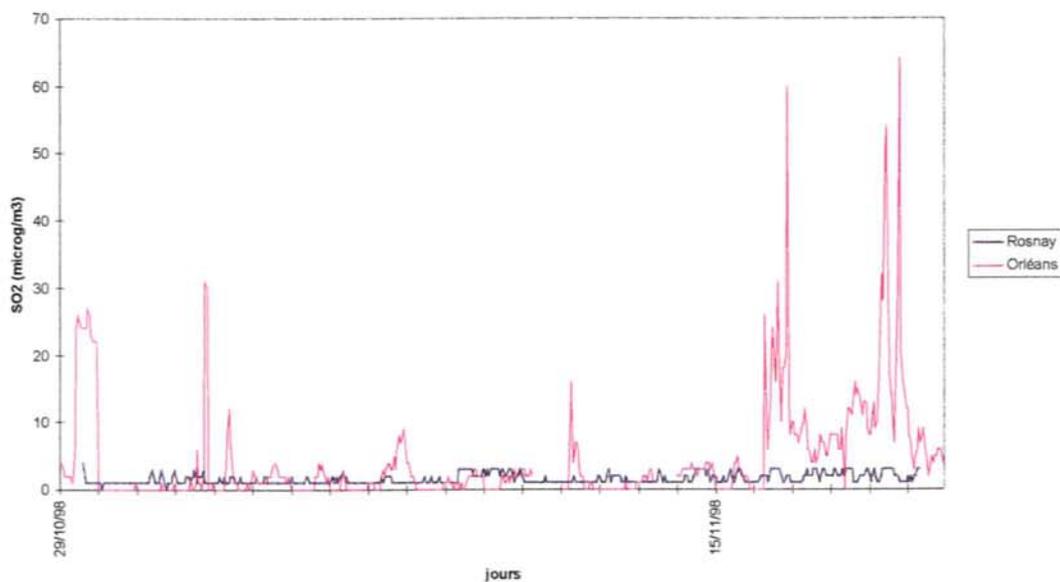
29/10/98 au 20/11/98

1. DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

1.1. Teneurs horaires

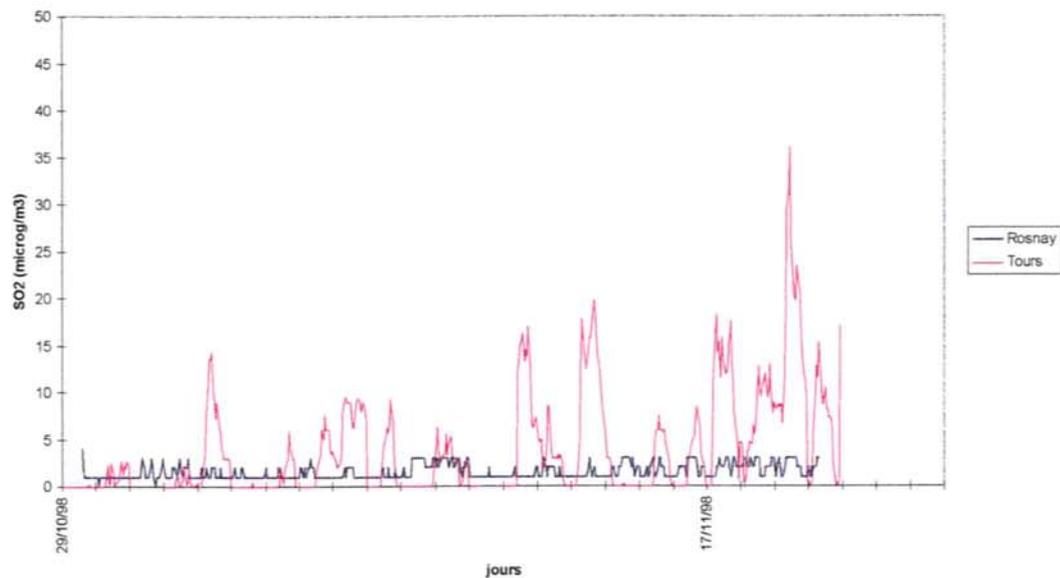
1.1.1. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

Evolution horaire du SO₂ du 29/10/98 au 20/11/98



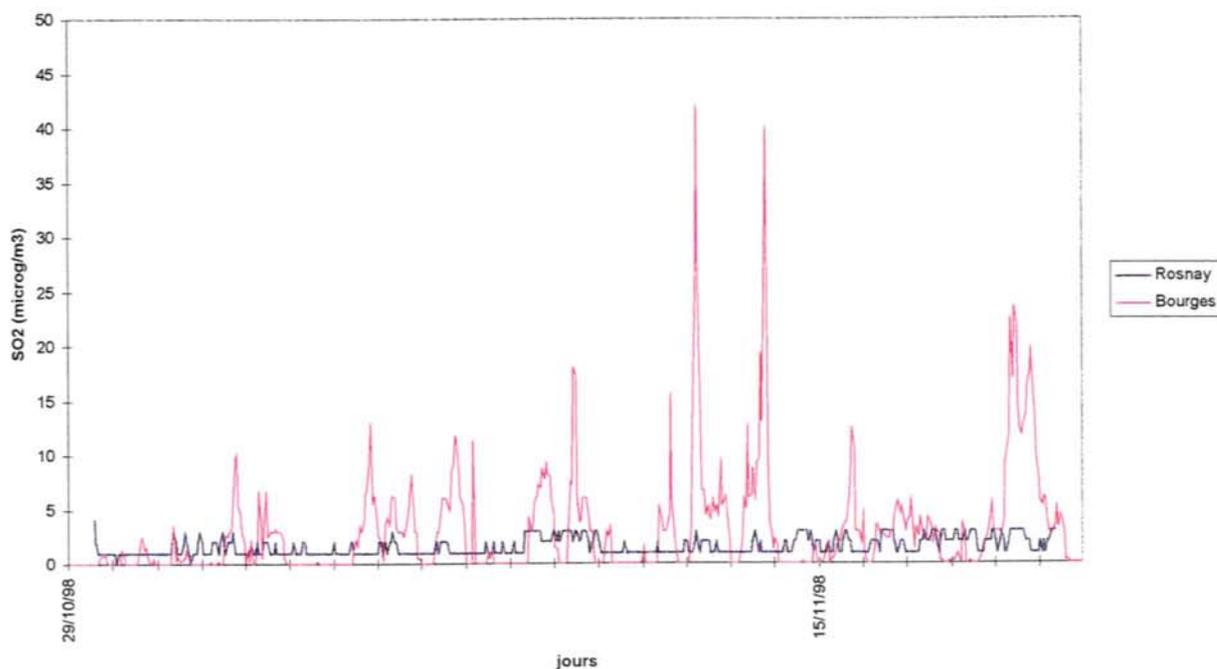
1.1.2. Comparaison campagne Rosnay - Tours

Evolution horaire du SO₂ du 29/10/98 au 20/11/98



1.1.3. Comparaison campagne Rosnay - Bourges

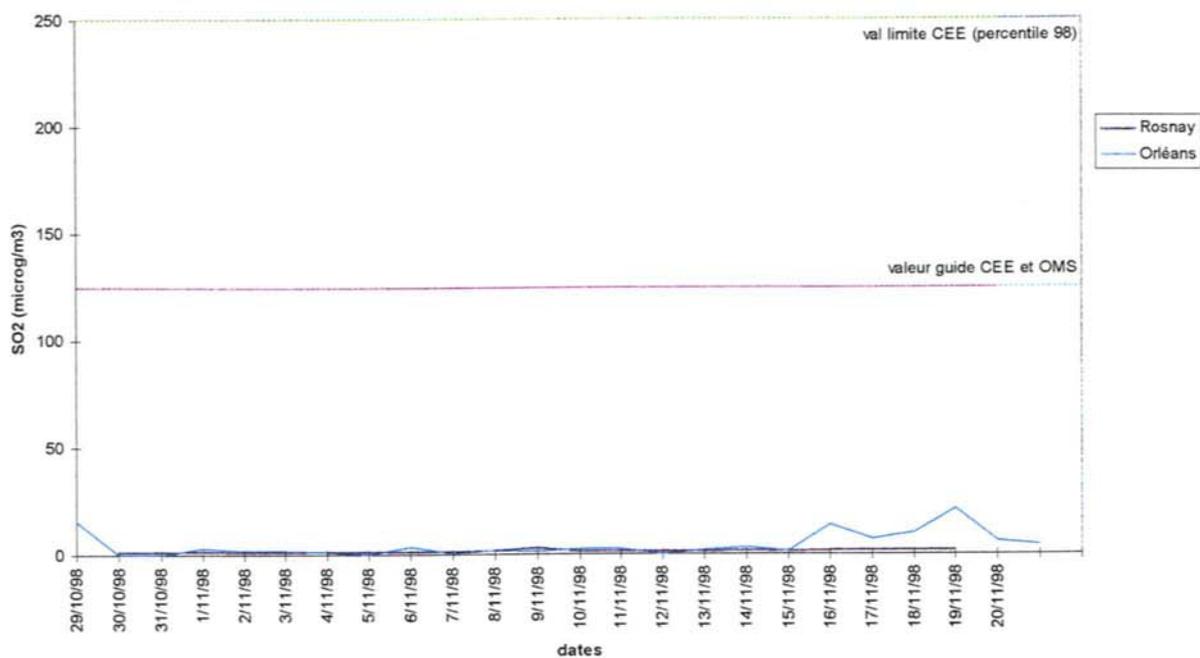
Evolution horaire du SO2 du 29/10/98 au 20/11/98



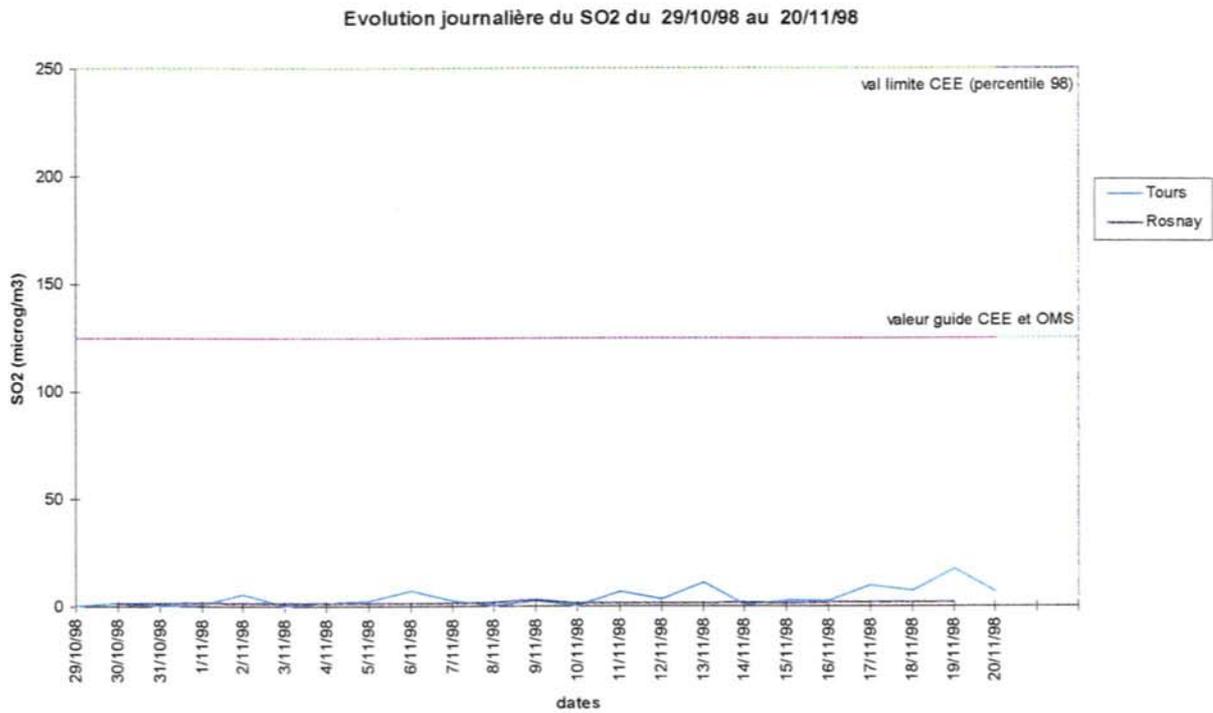
1.2. Teneurs journalières

1.2.1. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

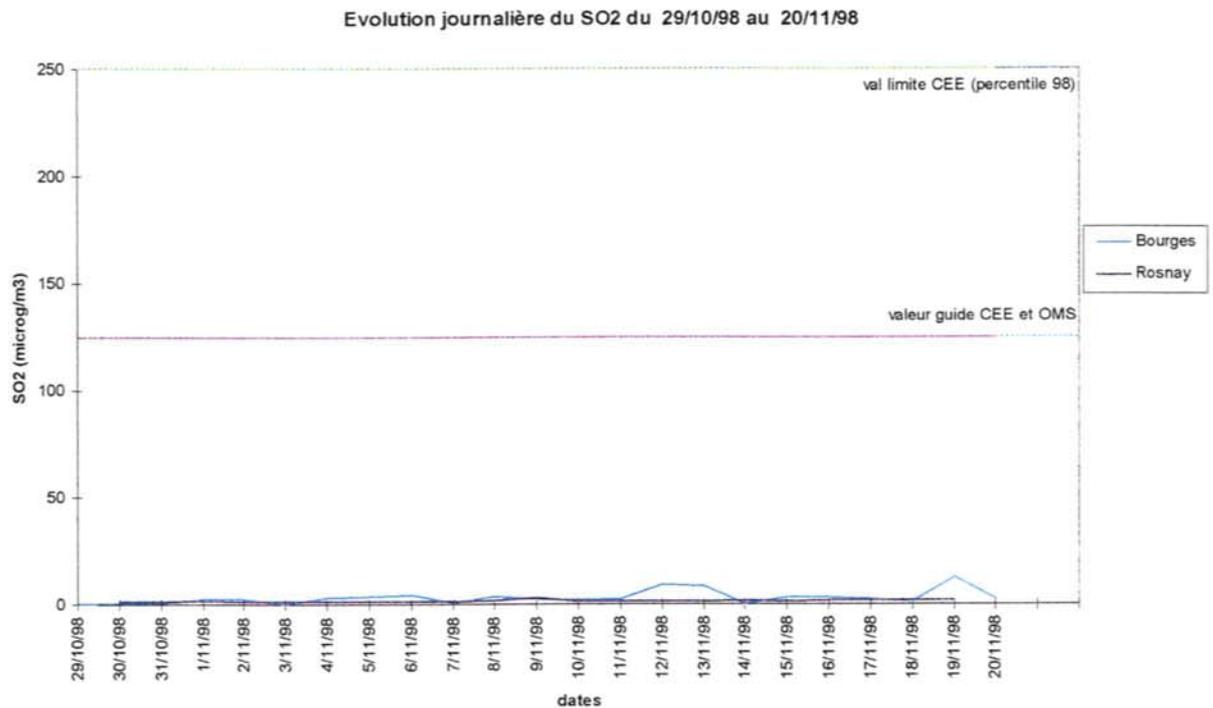
Evolution journalière du SO2 du 29/10/98 au 20/11/98



1.2.2. Comparaison campagne Rosnay - Tours



1.2.3. Comparaison campagne Rosnay - Bourges



1.3. Tableau récapitulatif

SO ₂ (µg/m ³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
						125	250
Rosnay	1	1		3	09/11/98	0	0
Orléans	4	2	21	21	29/10/99	0	0
Tours	4	2	17	10	13/11/99	0	0
Bourges	3	2	12	12	19/11/99	0	0

1.4. Commentaires

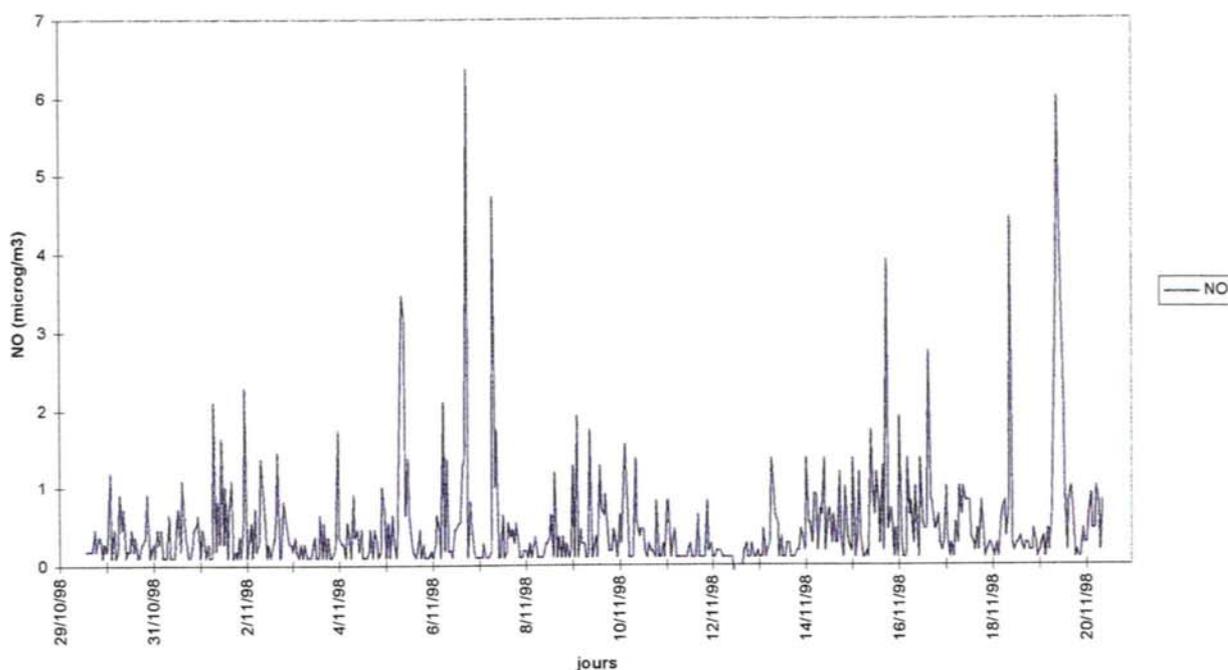
Les teneurs en dioxyde de soufre (SO₂), comme d'habitude, sont très faibles sur tous les sites, inférieures à la valeur guide CEE journalière. Sur Rosnay, la pollution soufrée est inexistante, puisque les valeurs oscillent entre 0 et 1 µg/m³.

2. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO₂)

2.1. Monoxyde d'azote (NO)

2.1.1. Teneurs horaires

Evolution horaire du NO (analyseur) du 29/10/98 au 20/11/98



2.1.2. Tableau récapitulatif

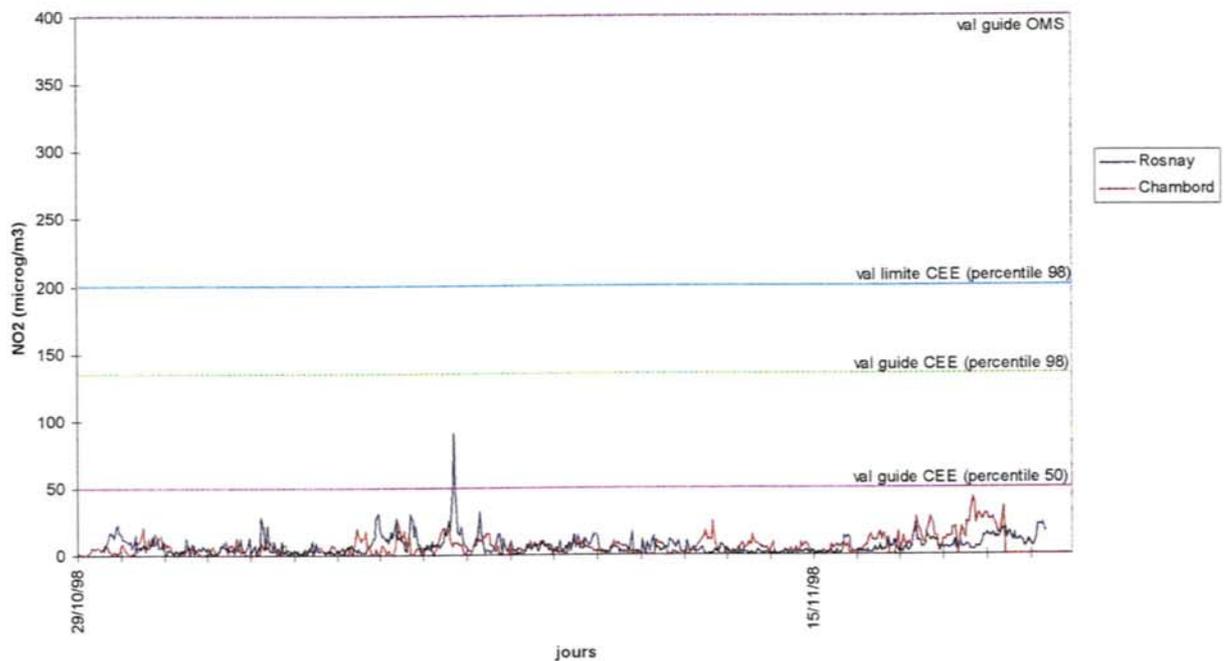
NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valeurs horaires	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date
Rosnay	1	0	3,2	143	12/11/98
Chambord	3	1	13	94	19/11/98
Orléans	15	4	102	379	19/11/98
Tours	26			196	19/11/98
Bourges	12			228	19/11/98

2.2. Dioxyde d'azote (NO_2)

2.2.1. Teneurs horaires

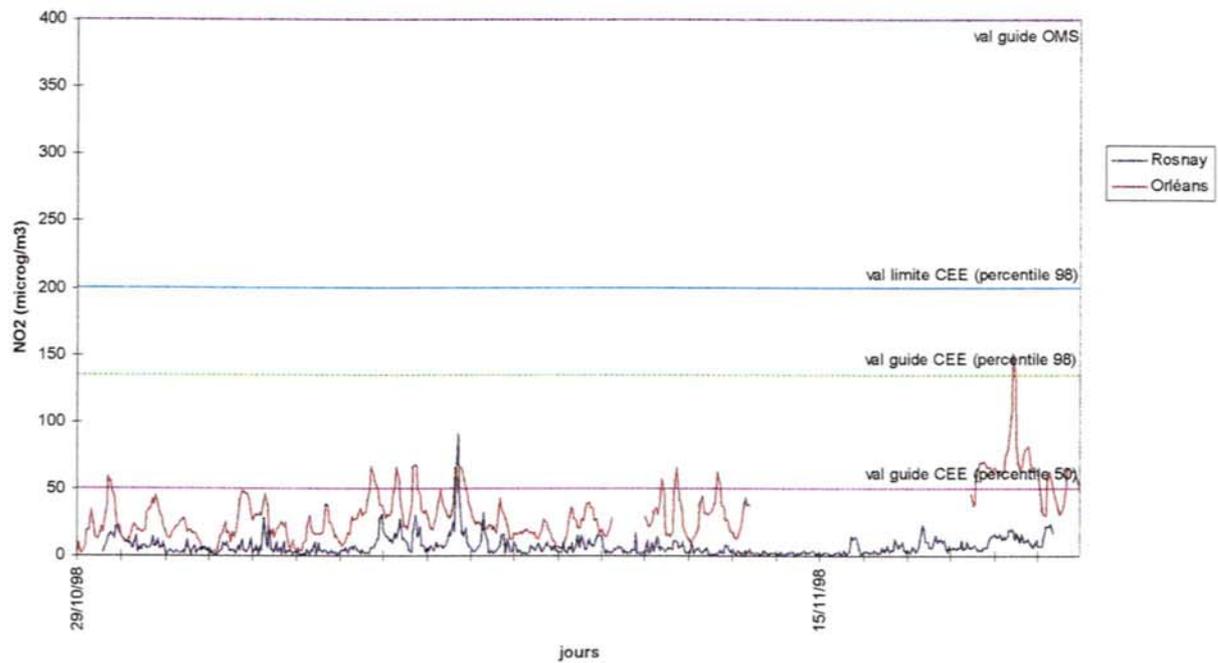
2.2.1.1. Comparaison campagne Rosnay - Chambord

Evolution horaire du NO_2 (analyseur) du 29/10/98 au 20/11/98



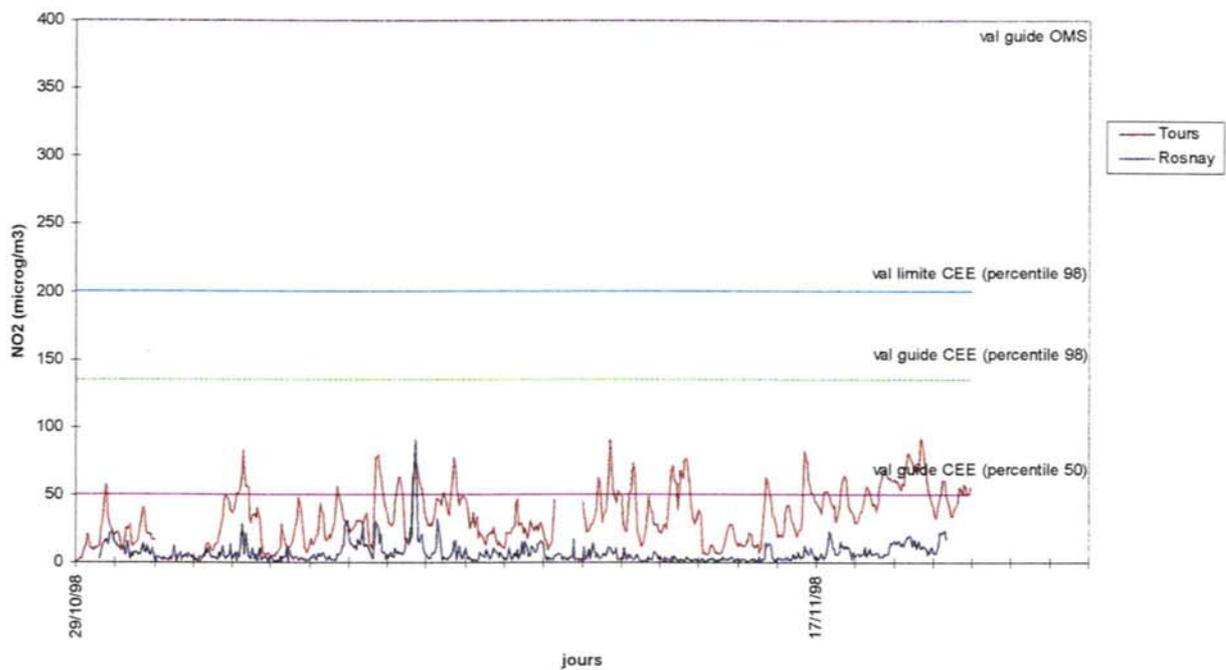
2.2.1.2. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

Evolution horaire du NO2 (analyseur) du 29/10/98 au 20/11/98



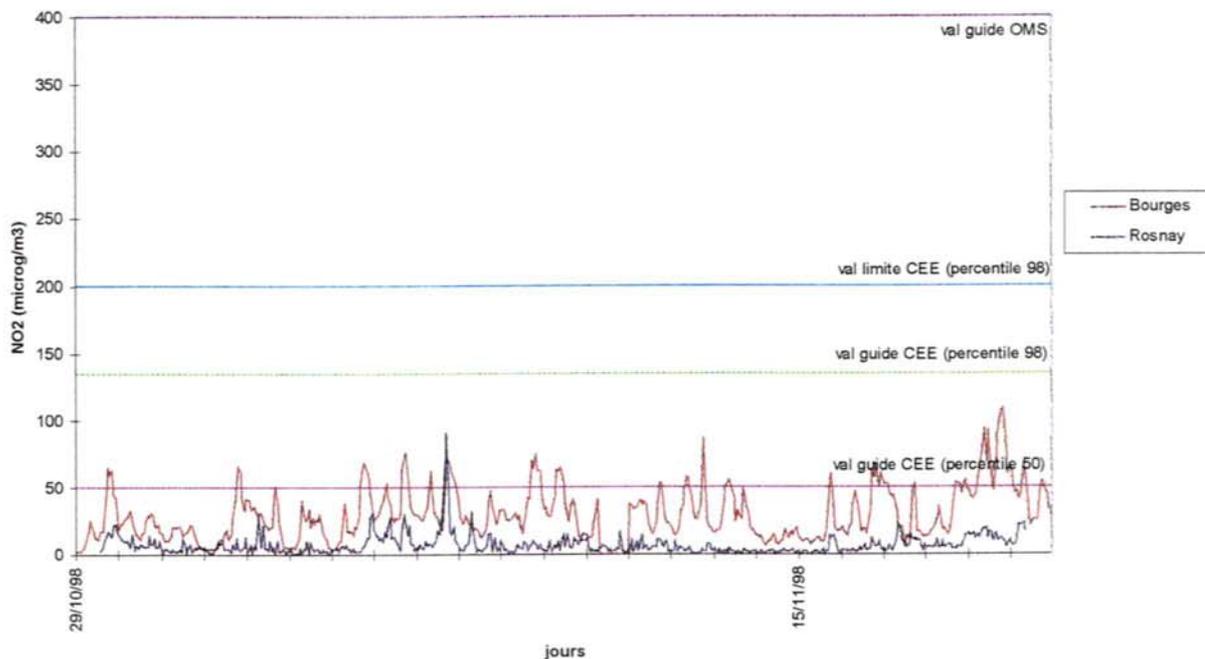
2.2.1.3. Comparaison campagne Rosnay - Tours

Evolution horaire du NO2 (analyseur) du 29/10/98 au 20/11/98



2.2.1.4. Comparaison campagne Rosnay - Bourges

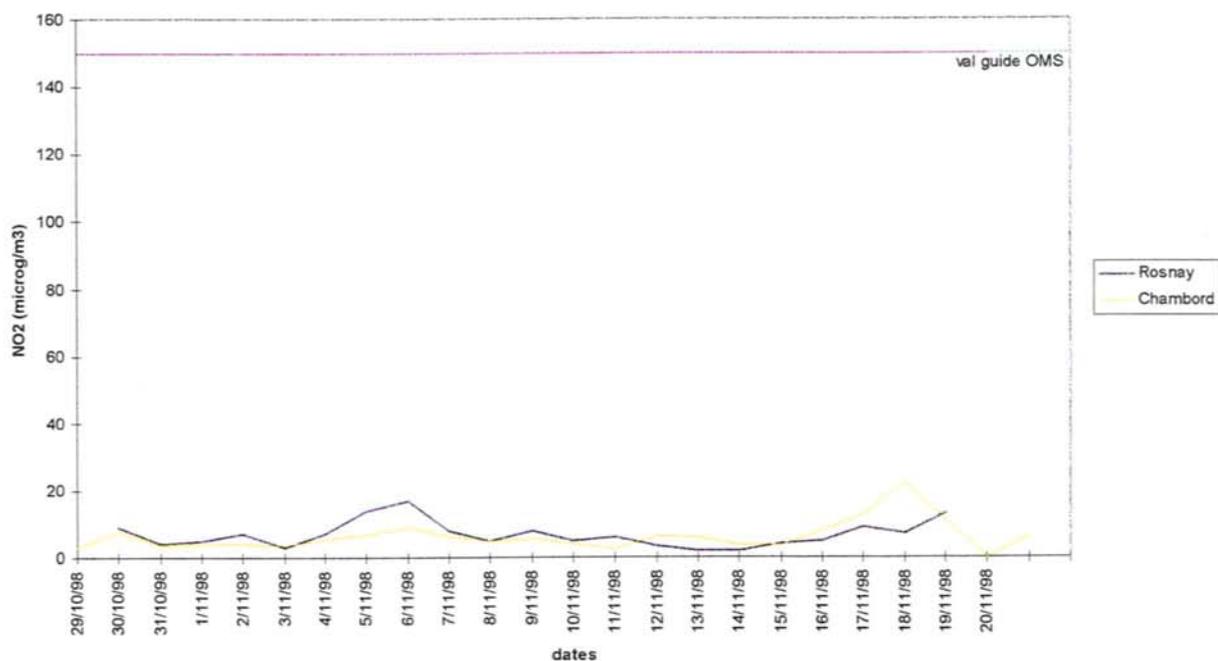
Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 29/10/98 au 20/11/98



2.2.2. Teneurs journalières

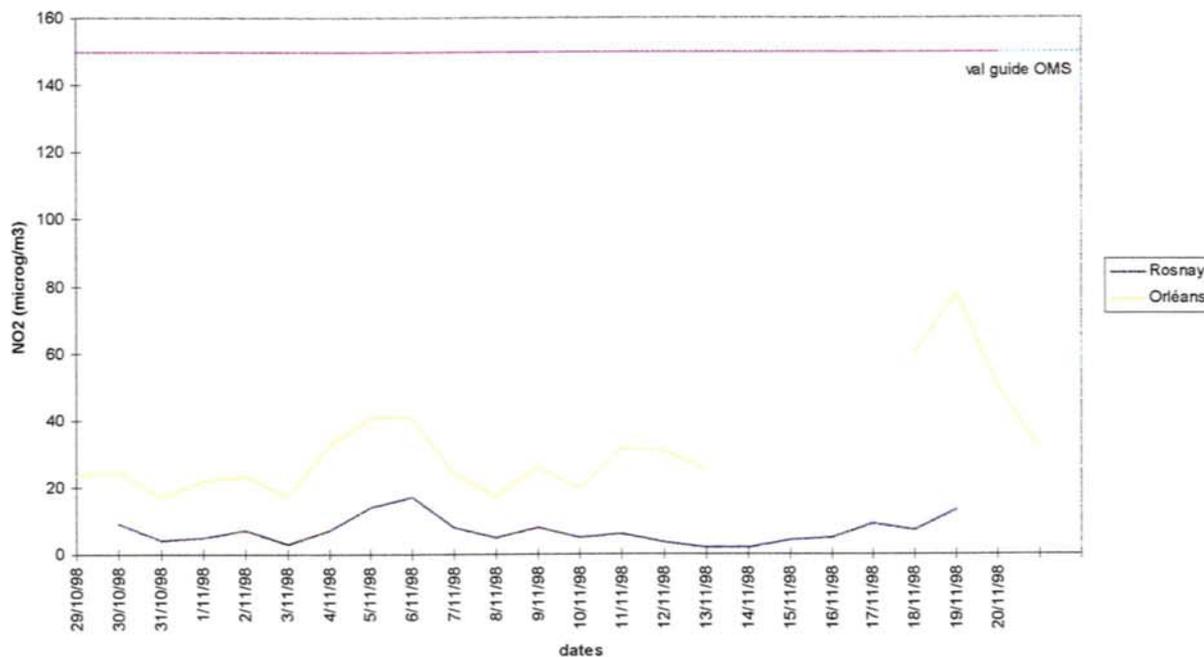
2.2.2.1. Comparaison campagne Rosnay - Chambord

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 29/10/98 au 20/11/98



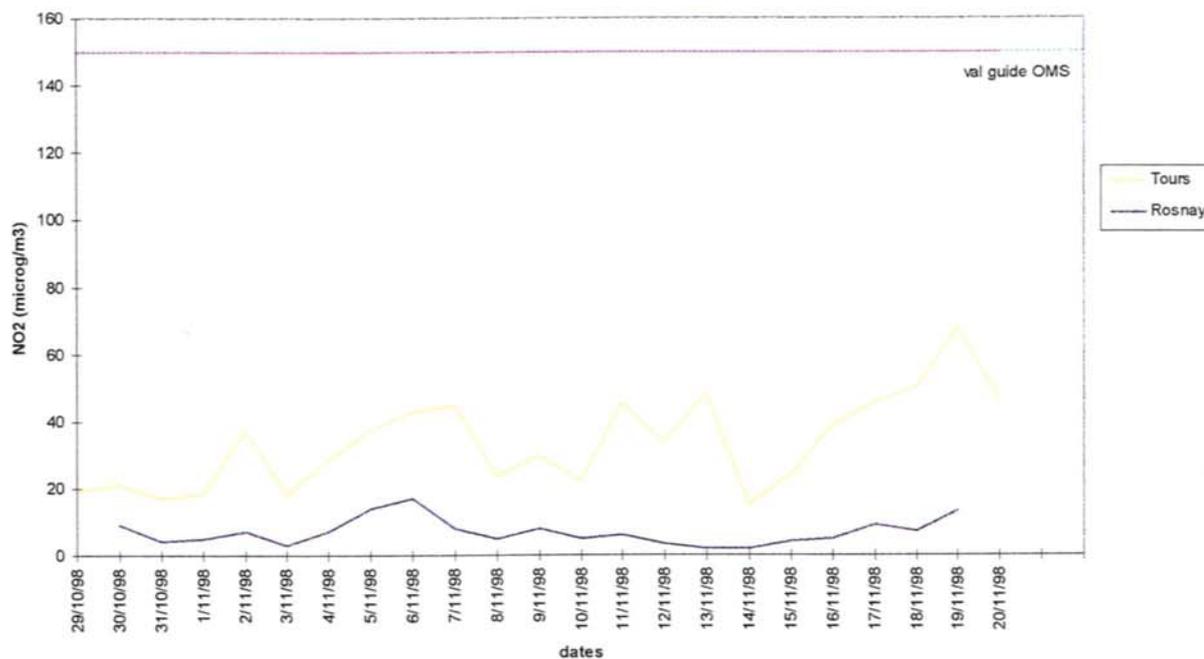
2.2.2.2. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

Evolution journalière du NO2 (analyseur) du 29/10/98 au 20/11/98

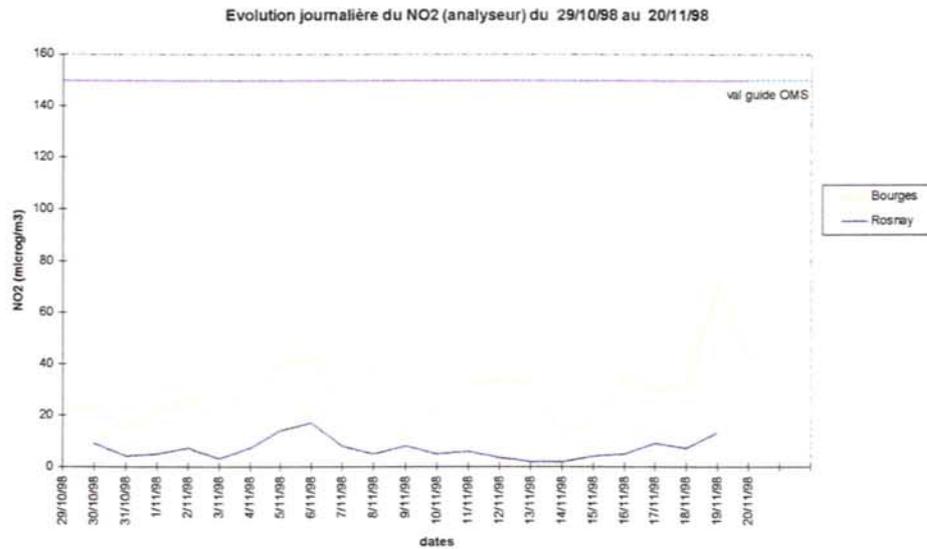


2.2.2.3. Comparaison campagne Rosnay - Tours

Evolution journalière du NO2 (analyseur) du 29/10/98 au 20/11/98



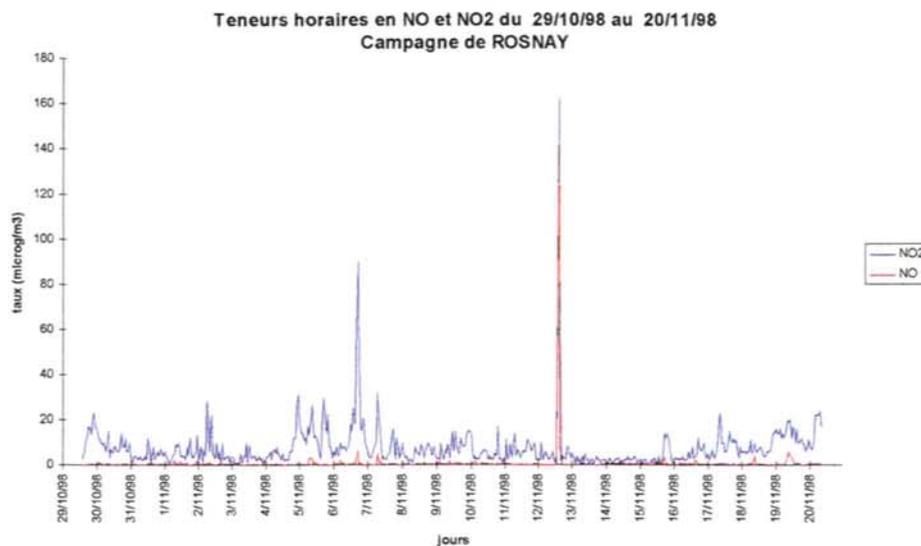
2.2.2.4. Comparaison campagne Rosnay - Bourges



2.2.3. tableau récapitulatif

NO ₂ (µg/m ³)	Moyenne arithmétique (val. horaires)	Percentile 50 (val. horaires)	Percentile 98 (val. horaires)	Val. maxi (val. horaire)	Date	Nombre de valeurs >			
						135 (moy. horaires)	200 (moy. horaires)	400 (moy. horaires)	150 (moy. journ.)
Rosnay	7	5	27	162	12/11/98	0	0	0	0
Chambord	6	4	28	46	18/11/98	0	0	0	0
Orléans	32	26	77	152	19/11/98	1	0	0	0
Tours	34			91,5	19/11/98	0	0	0	0
Bourges	30			106,5	19/11/98	0	0	0	0

2.3. Oxydes d'azote (NO et NO₂)



2.4. Commentaires

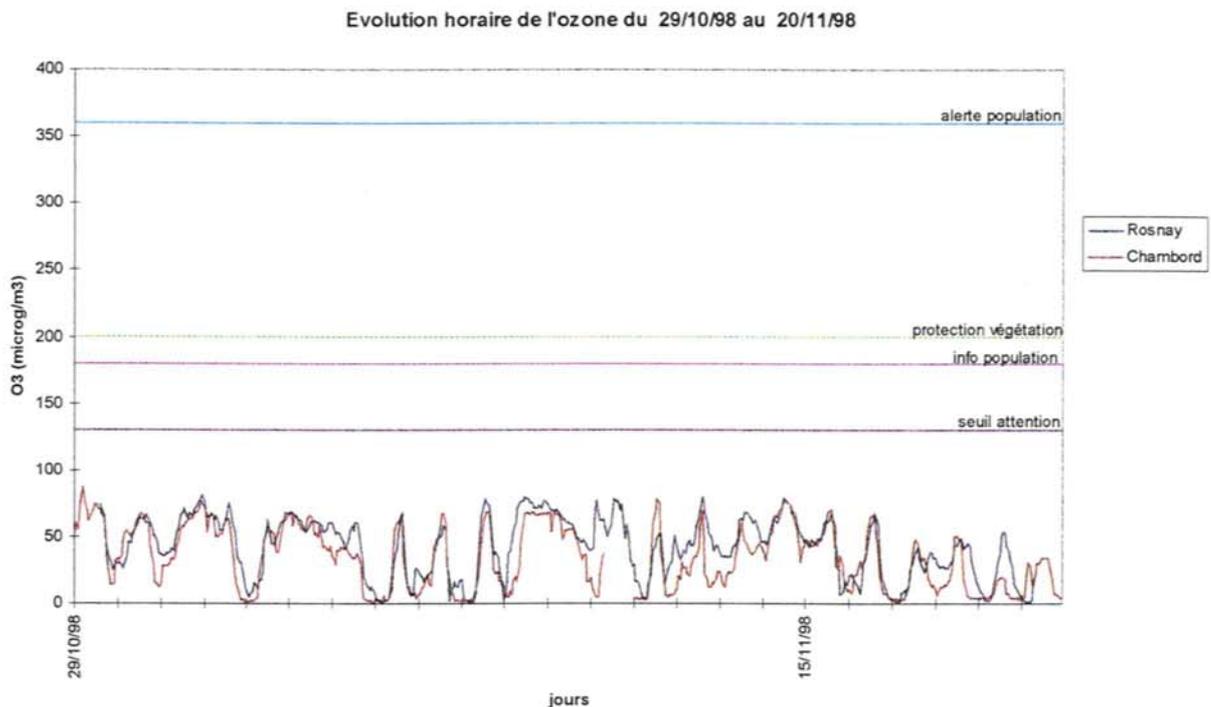
Les teneurs en monoxyde d'azote (NO) sont très faibles à Rosnay (de l'ordre de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$), malgré un pic horaire à $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (circulation sur le camping ?). Ces concentrations sont inférieures à celles de Chambord, et donc largement inférieures à celles des sites urbains.

Les concentrations en dioxyde d'azote (NO_2) ne sont pas très élevées sur toute la région. On note un seul dépassement de la valeur guide horaire CEE en pollution de pointe sur Orléans. Dans tous les cas, les valeurs relevées à Rosnay sont inférieures à celles d'Orléans, Tours et Bourges, mais comparables à celles de Chambord. Nous avons donc bien une station rurale régionale, témoin de la pollution de fond de la région.

3. OZONE (O_3)

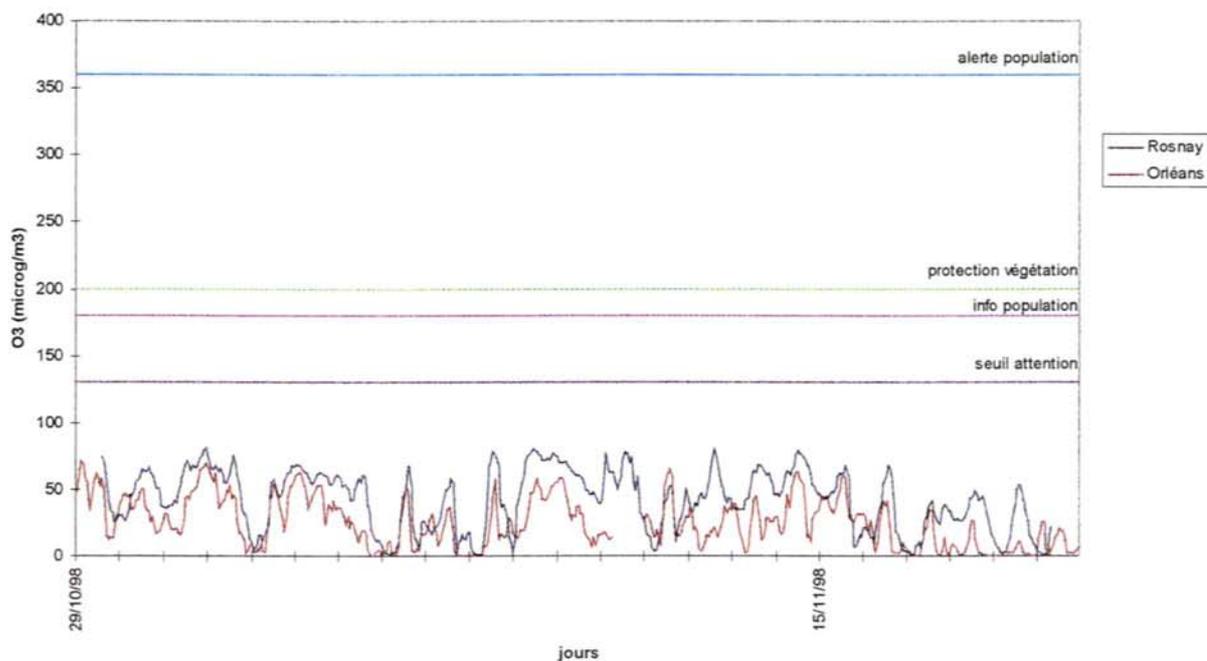
3.1. Teneurs horaires

3.1.1. Comparaison campagne Rosnay - Chambord



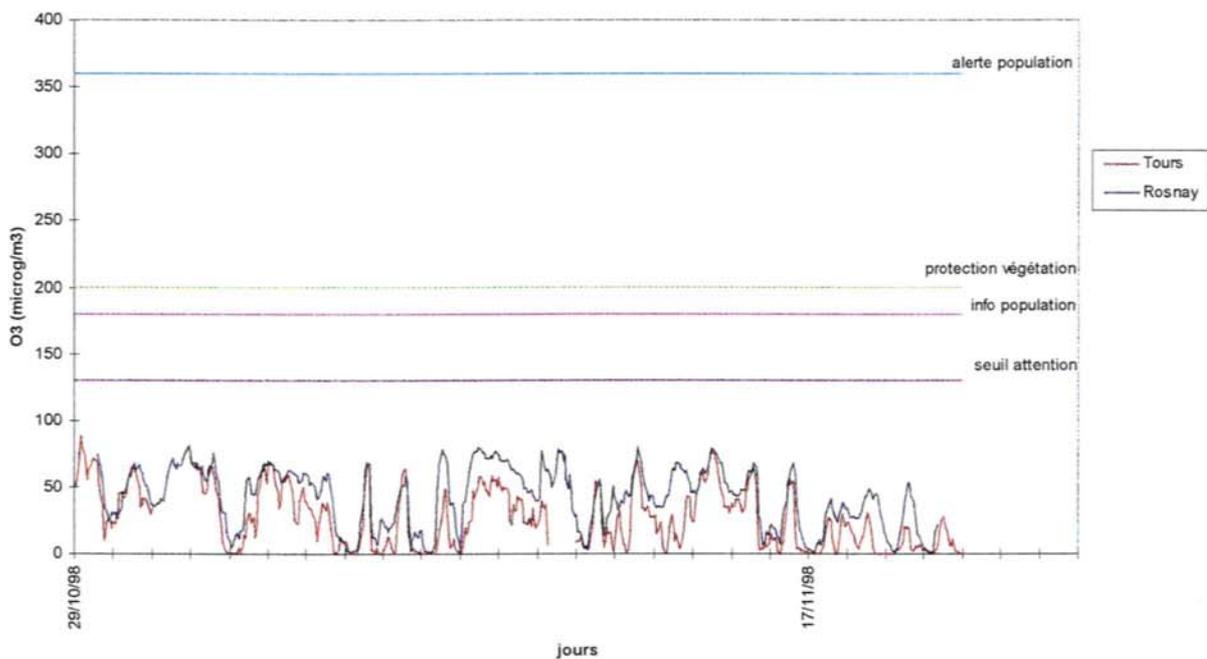
3.1.2. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

Evolution horaire de l'ozone du 29/10/98 au 20/11/98



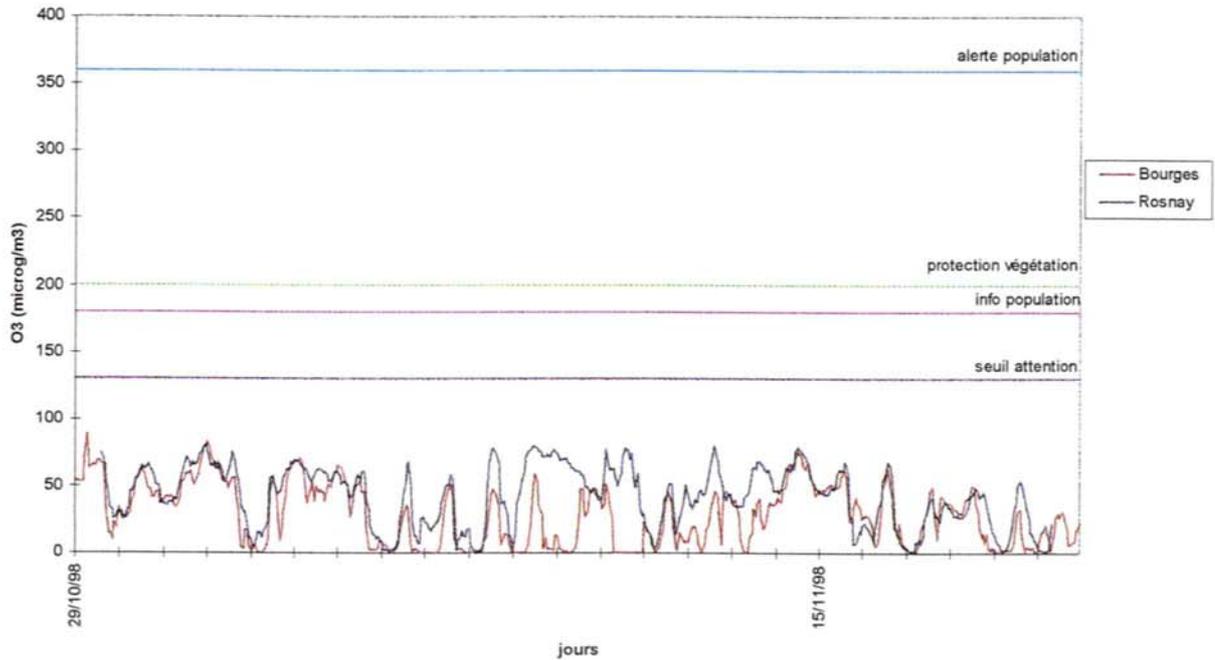
3.1.3. Comparaison campagne Rosnay - Tours

Evolution horaire de l'ozone du 29/10/98 au 20/11/98



3.1.4. Comparaison campagne Rosnay - Bourges

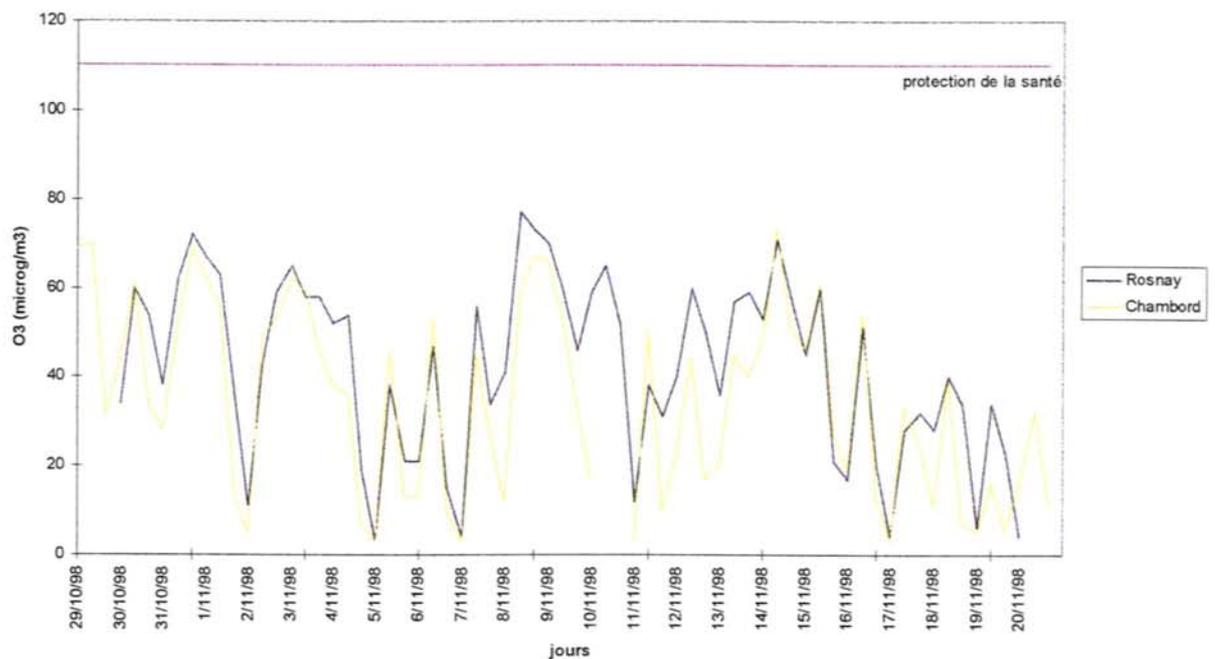
Evolution horaire de l'ozone du 29/10/98 au 20/11/98



3.2. Moyennes huit heures

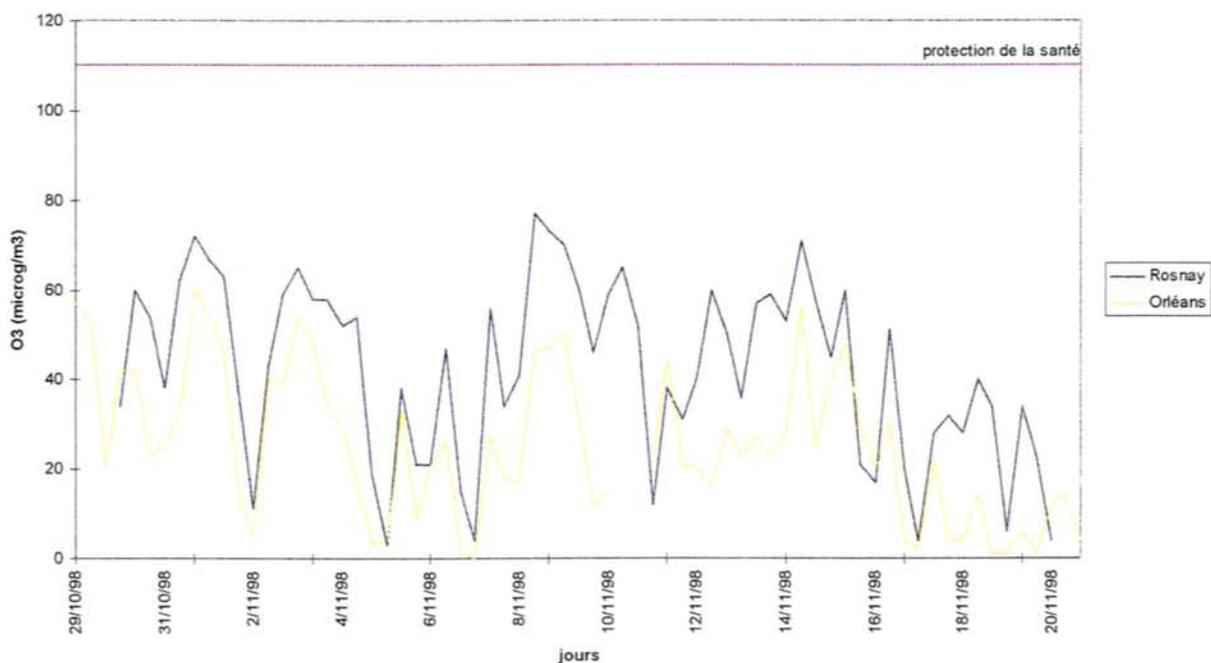
3.2.1. Comparaison campagne Rosnay - Chambord

Evolution sur 8h de l'ozone du 29/10/98 au 20/11/98



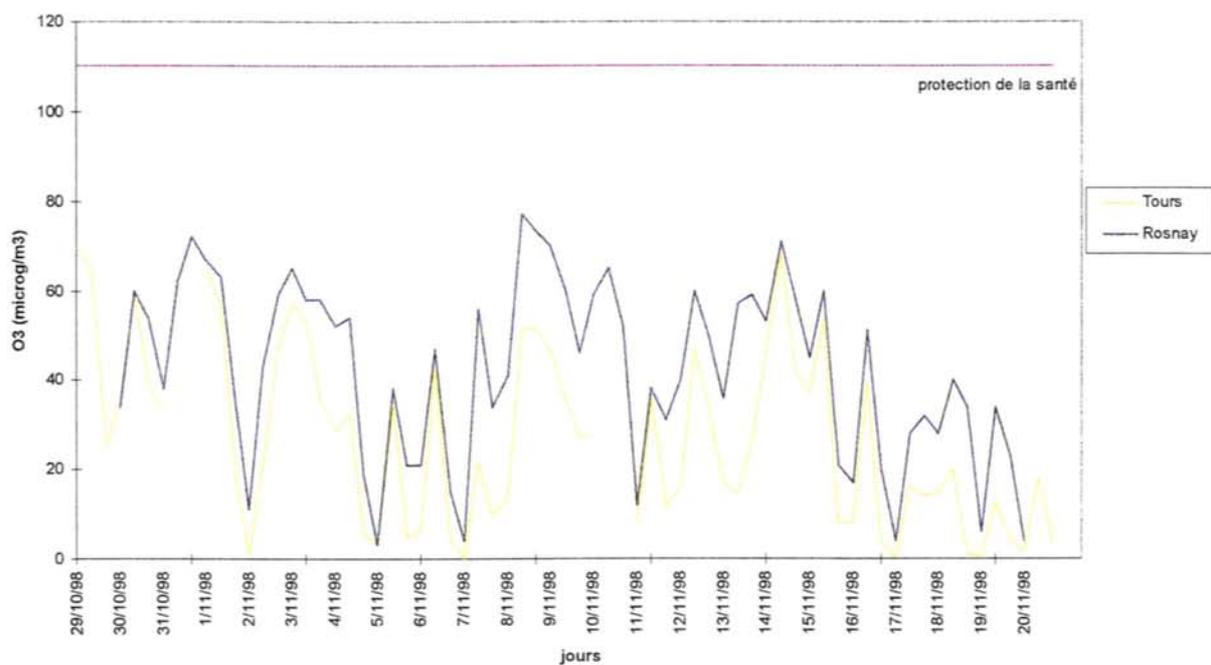
3.2.2. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

Evolution sur 8h de l'ozone du 29/10/98 au 20/11/98



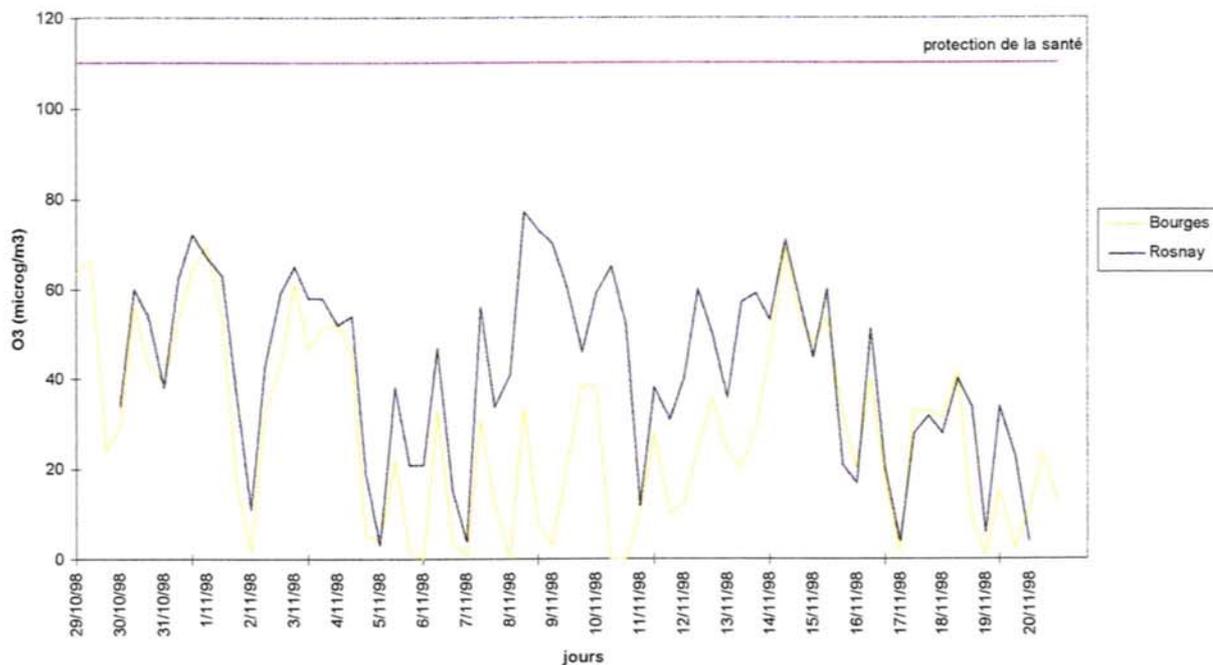
3.2.3. Comparaison campagne Rosnay - Tours

Evolution sur 8h de l'ozone du 29/10/98 au 20/11/98



3.2.4. Comparaison campagne Rosnay - Bourges

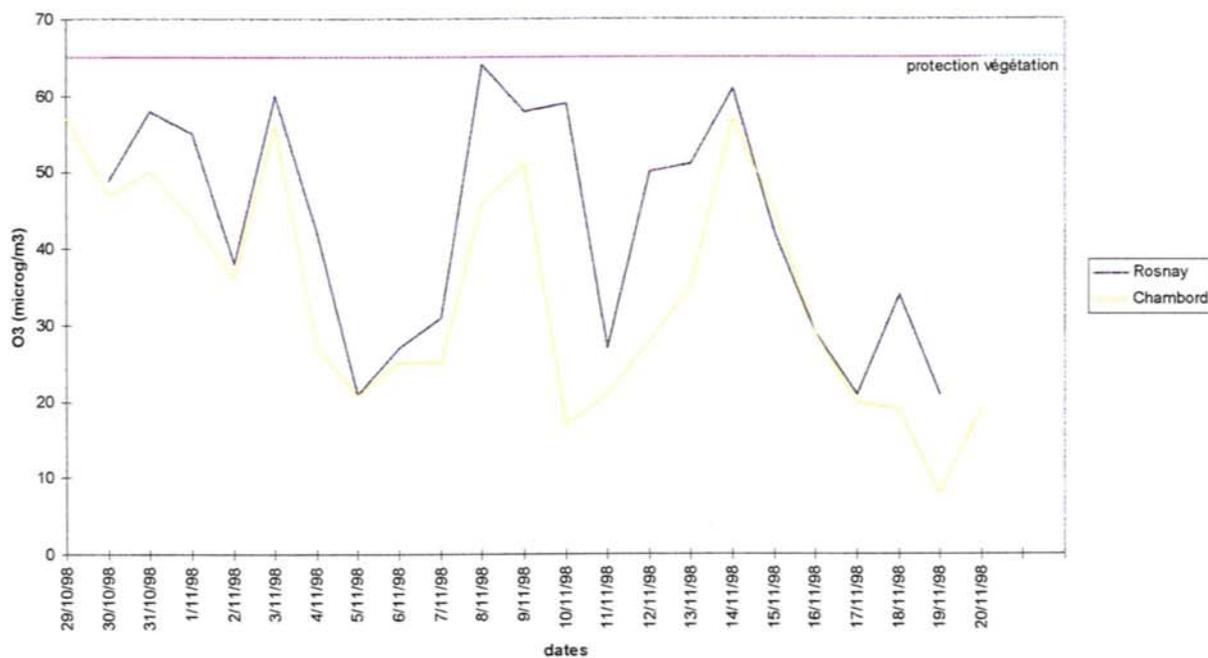
Evolution sur 8h de l'ozone du 29/10/98 au 20/11/98



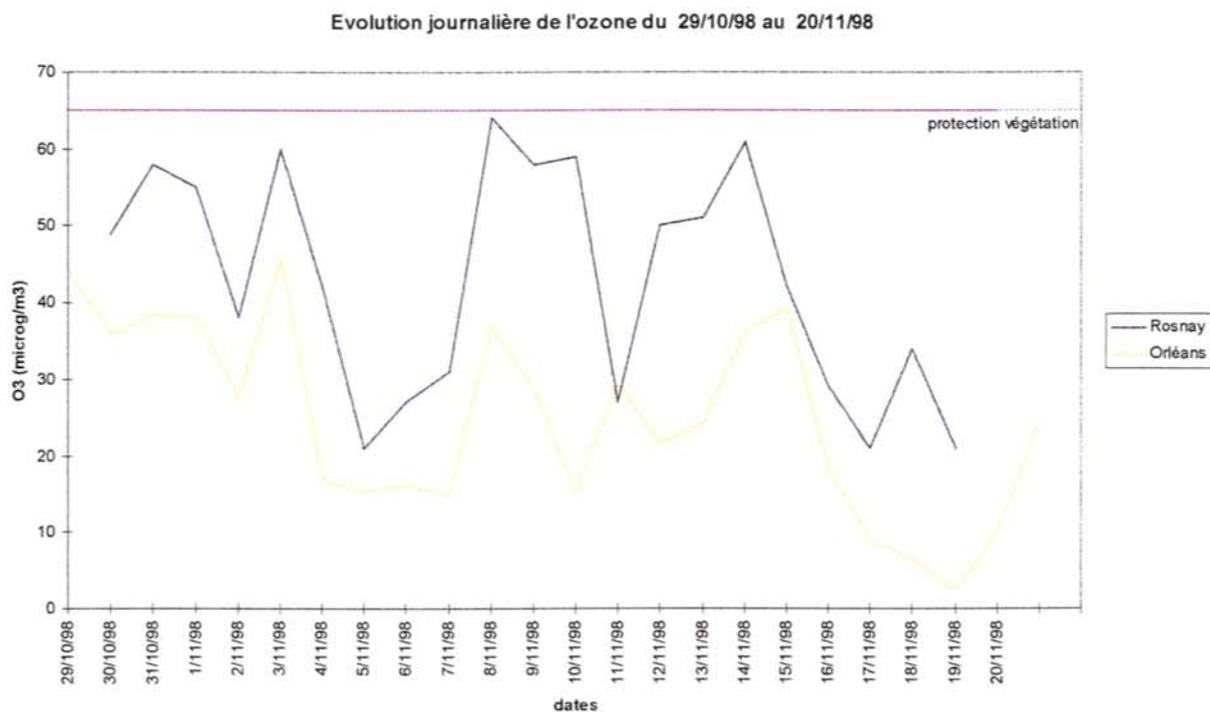
3.3. Teneurs journalières

3.3.1. Comparaison campagne Rosnay - Chambord

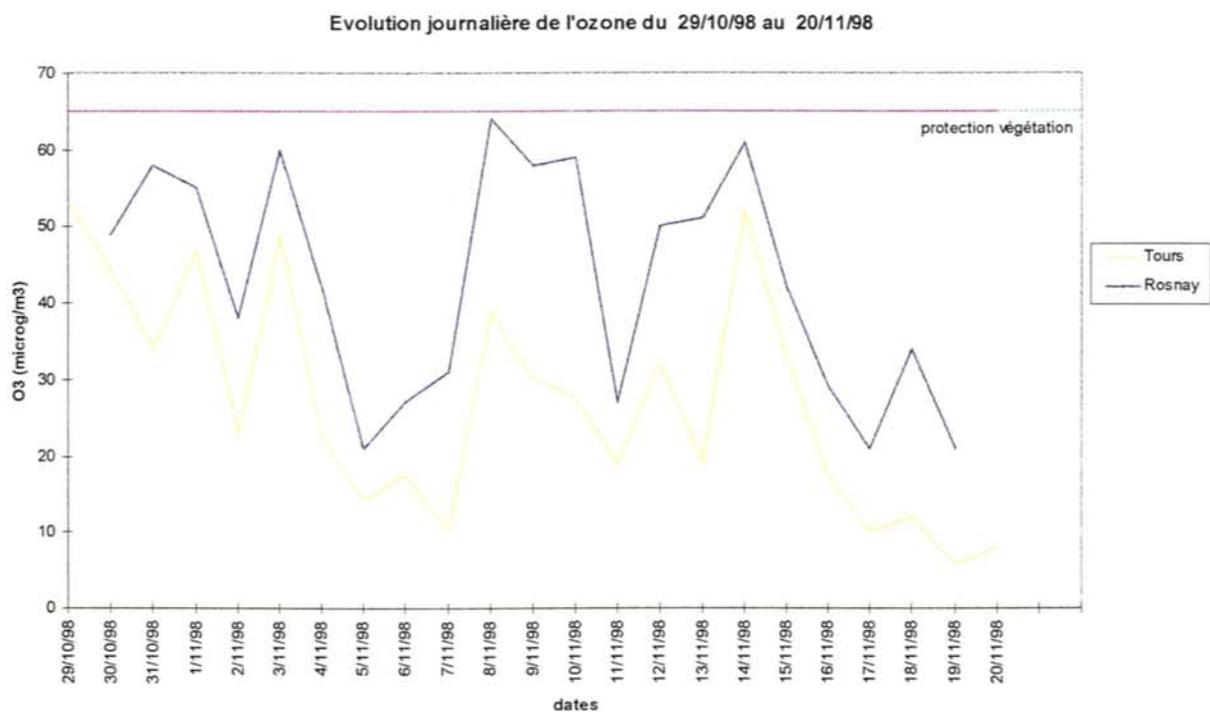
Evolution journalière de l'ozone du 29/10/98 au 20/11/98



3.3.2. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

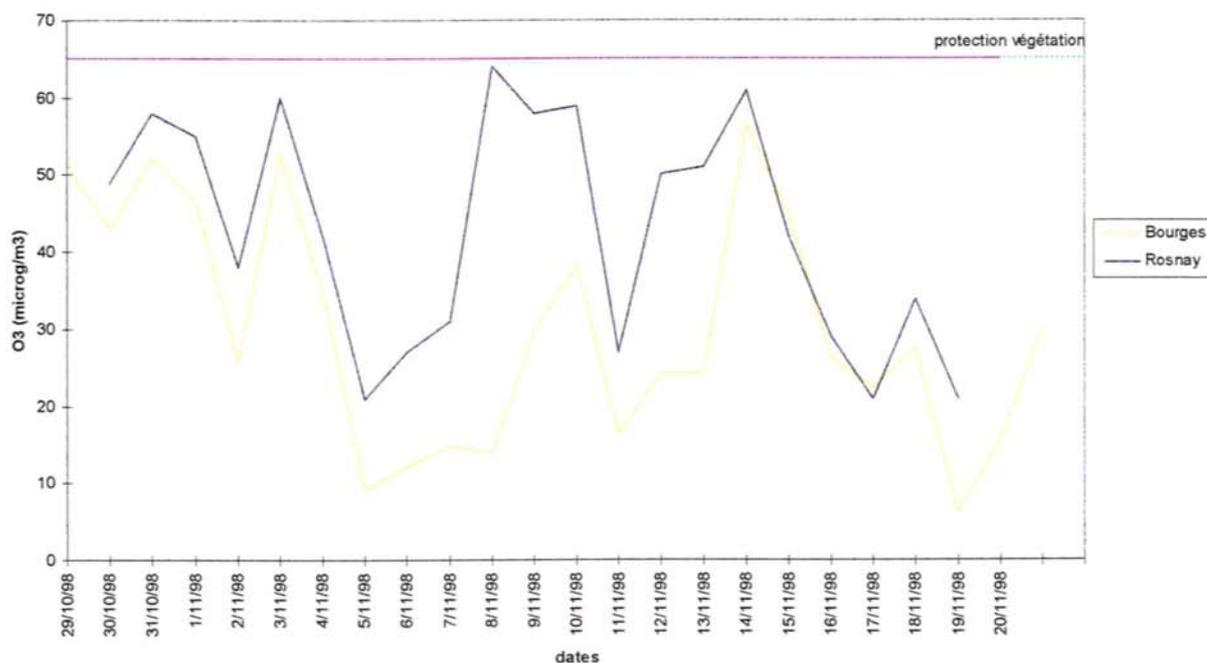


3.3.3. Comparaison campagne Rosnay - Tours



3.3.4. Comparaison campagne Rosnay - Bourges

Evolution journalière de l'ozone du 29/10/98 au 20/11/98



3.4. Tableau récapitulatif

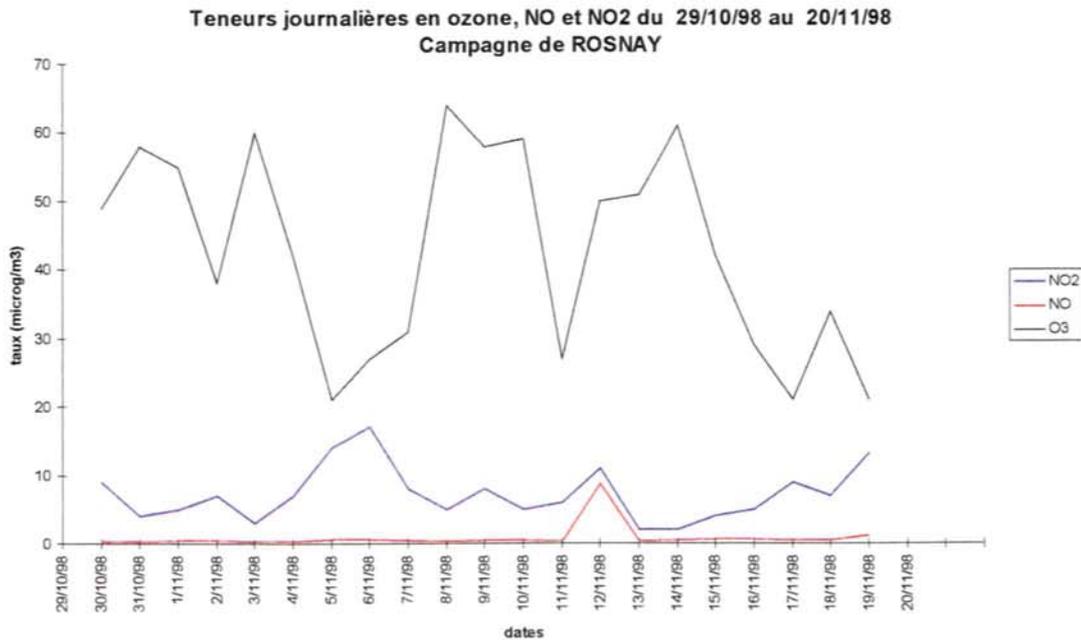
O ₃ µg/m ³	Moyenne arithm. val. hor.	Percentile 50 val. hor.	Percentile 98 val. hor.	Val. maxi val. hor.	Date	Nbre de valeurs O ₃ >					
						130 moy. 1 h	180 moy. 1 h	200 moy. 1 h	360 moy 1 h	110 moy. 8 h	65 moy. 24 h.
Rosnay	43	44	77	81	30/10/98	0	0	0	0	0	0
Chambord	34	34	74	88	29/10/98	0	0	0	0	0	0
Orléans	25	22	62	72	29/10/98	0	0	0	0	0	0
Tours	27			88	29/10/98	0	0	0	0	0	0
Bourges	30			88	29/10/98	0	0	0	0	0	0

3.5. Commentaires

Les teneurs en ozone (O₃) sont basses sur tous les sites, en accord avec la saison (moyennes générales de l'ordre de 27 à 43 µg/m³). On n'observe aucun dépassement de seuils, y compris du seuil journalier de protection de la végétation. Les résultats de Rosnay sont très proches de ceux de Chambord, comme le laissait prévoir sa position de fond rural. Les deux sites ruraux présentent des concentrations supérieures à celles des sites urbains, avec une légère prédominance pour Rosnay.

4. POLLUTION OXYDANTE

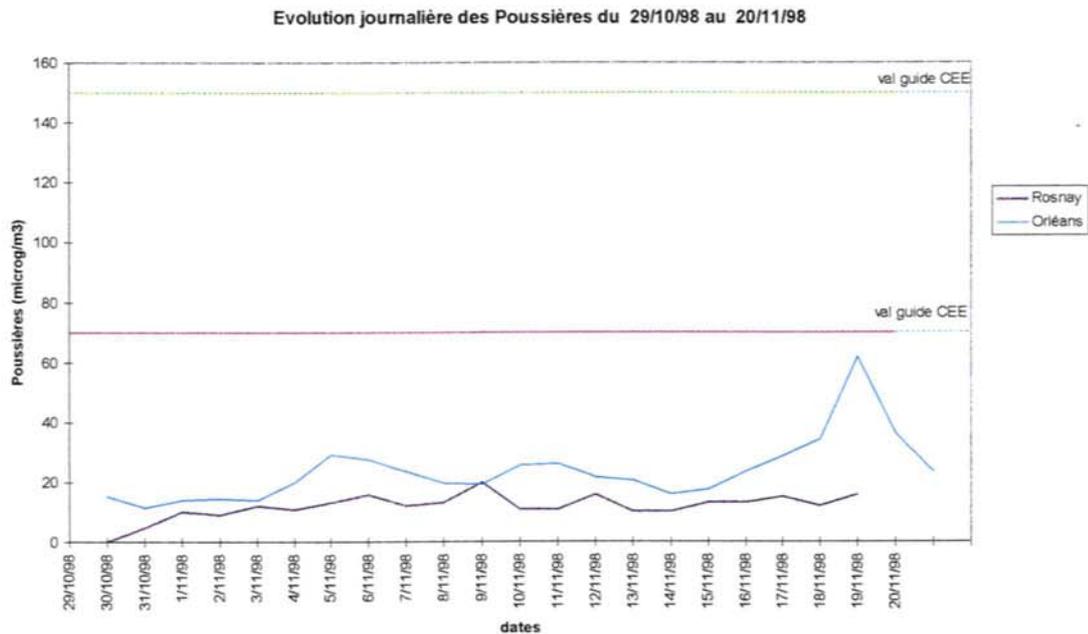
Teneurs journalières en O₃ - NO - NO₂



5. POUSSIÈRES (FRACTION THORACIQUE)

5.1. Teneurs journalières

Comparaison campagne Rosnay - Orléans



5.2. Tableau récapitulatif

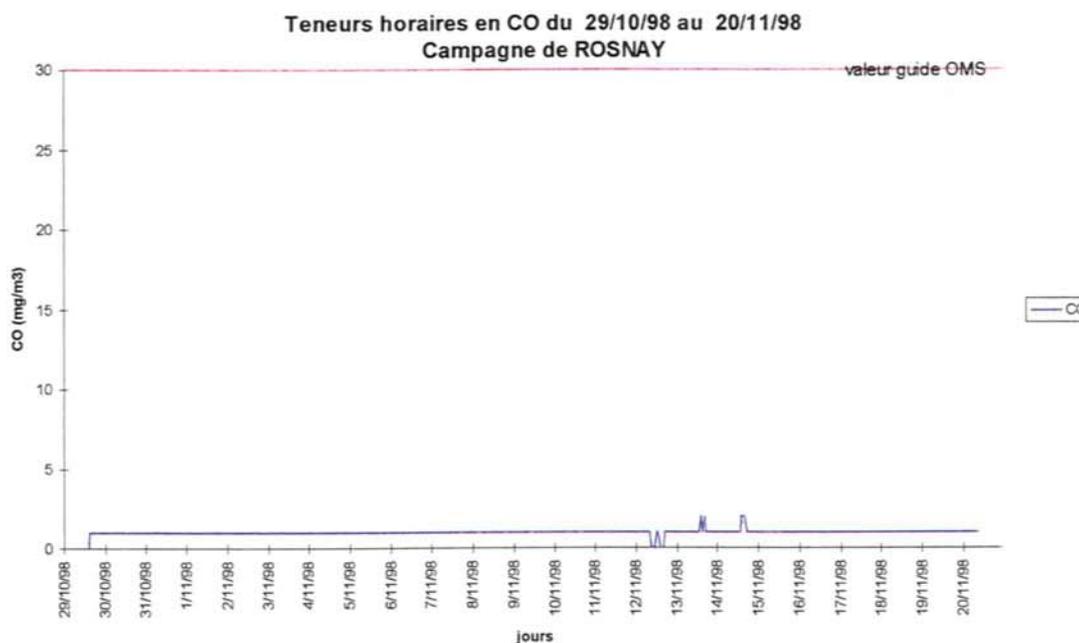
Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
					70	150
Rosnay	12	12	20	09/11/98	0	0
Orléans	24	23	62	05/11/98	0	0

5.3. Commentaires

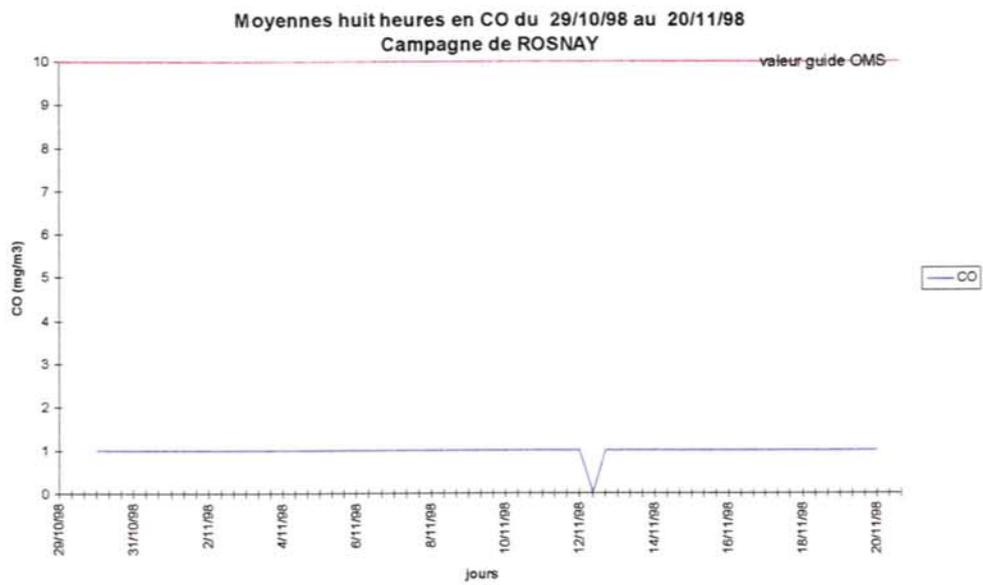
Les concentrations en poussières sont basses, inférieures à la valeur guide journalière OMS sur Rosnay et Orléans. De plus, la moyenne générale du poste rural est deux fois moins élevée que celle du poste urbain.

6. MONOXYDE DE CARBONE

6.1. Teneurs horaires



6.2. Moyennes huit heures



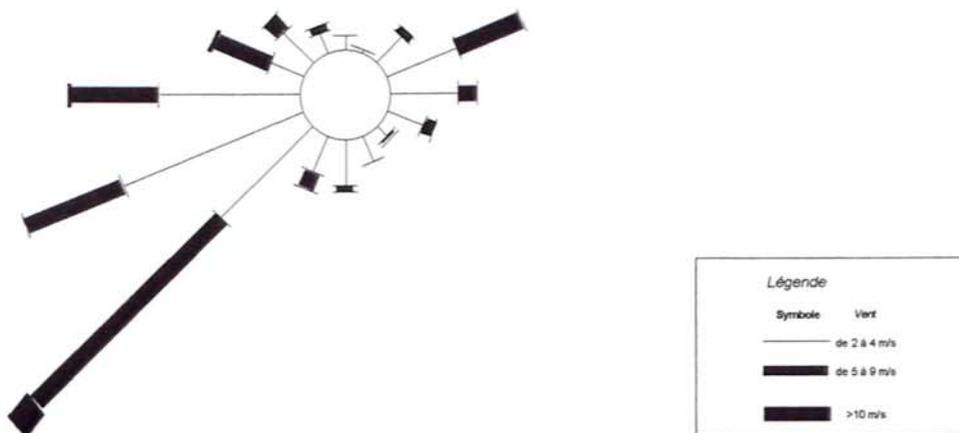
6.3. Commentaires

Aucun problème de contamination de l'air due au monoxyde de carbone (CO) sur Rosnay.

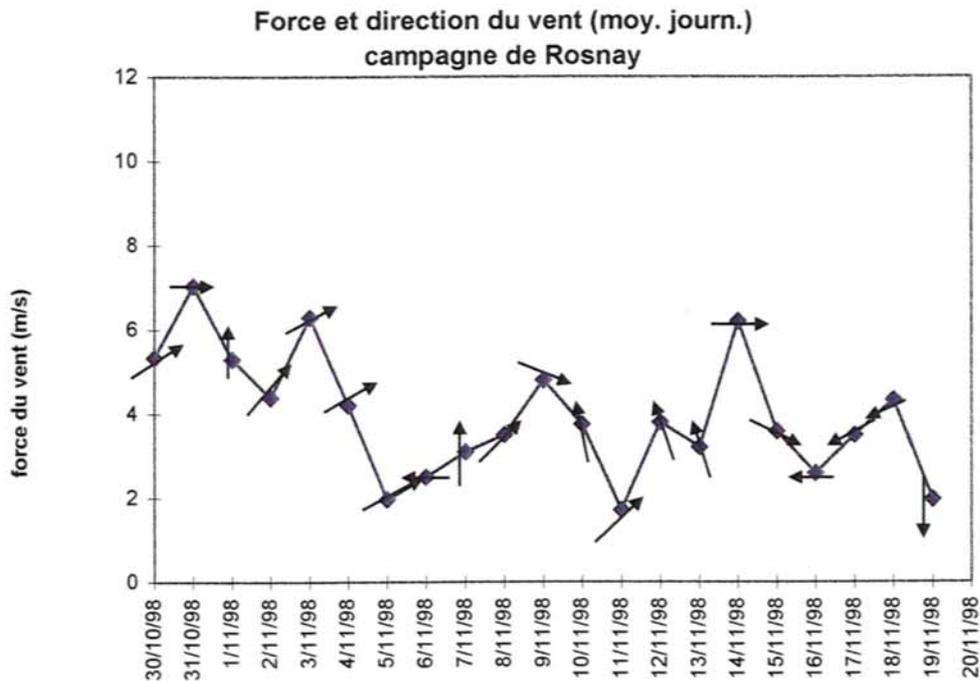
7. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

7.1. Les vents

7.1.1. Rose des vents



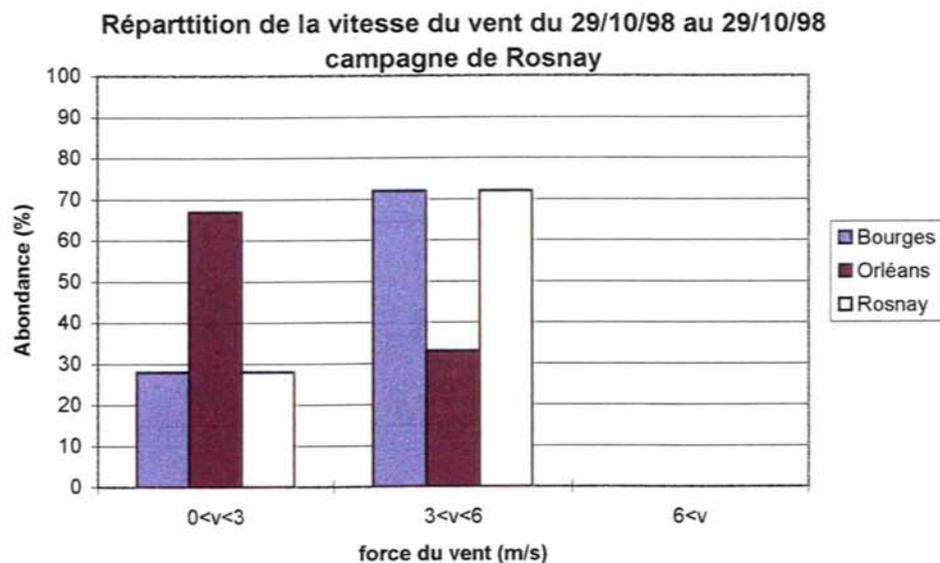
7.1.2. Force et direction du vent



Le vent, faible du 5 au 7 novembre 1999, puis les 11, 16 et 20 novembre 1999, est majoritairement de provenance sud-ouest, sauf le 19 novembre 1999 où il vient du nord.

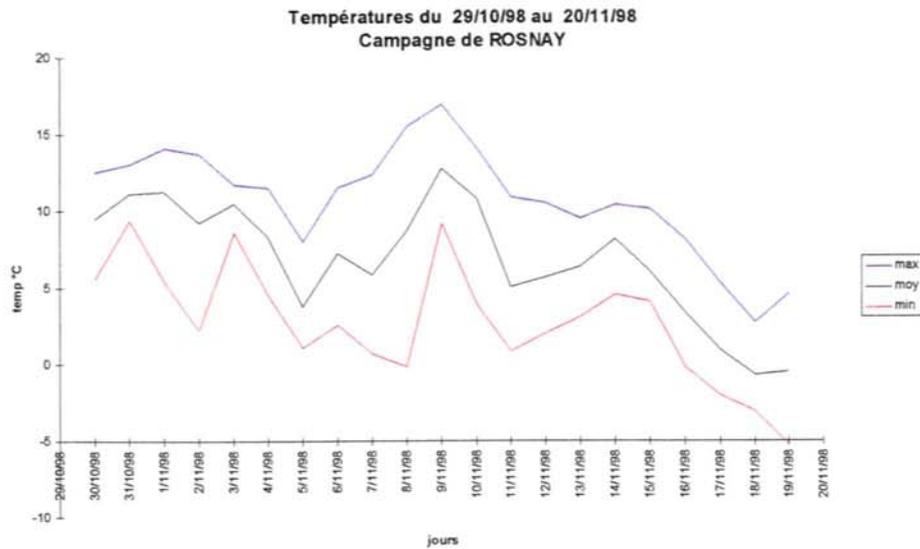
Il est à noter que Rosnay est le point de la région Centre le plus éloigné de la région Parisienne, donc sûrement le moins influencé.

7.1.3. Répartition des vents : comparaison avec les postes fixes



Les vents sont en majorité de vitesse moyenne à Rosnay, comme à Bourges (proximité géographique), mais le régime est inverse à Orléans.

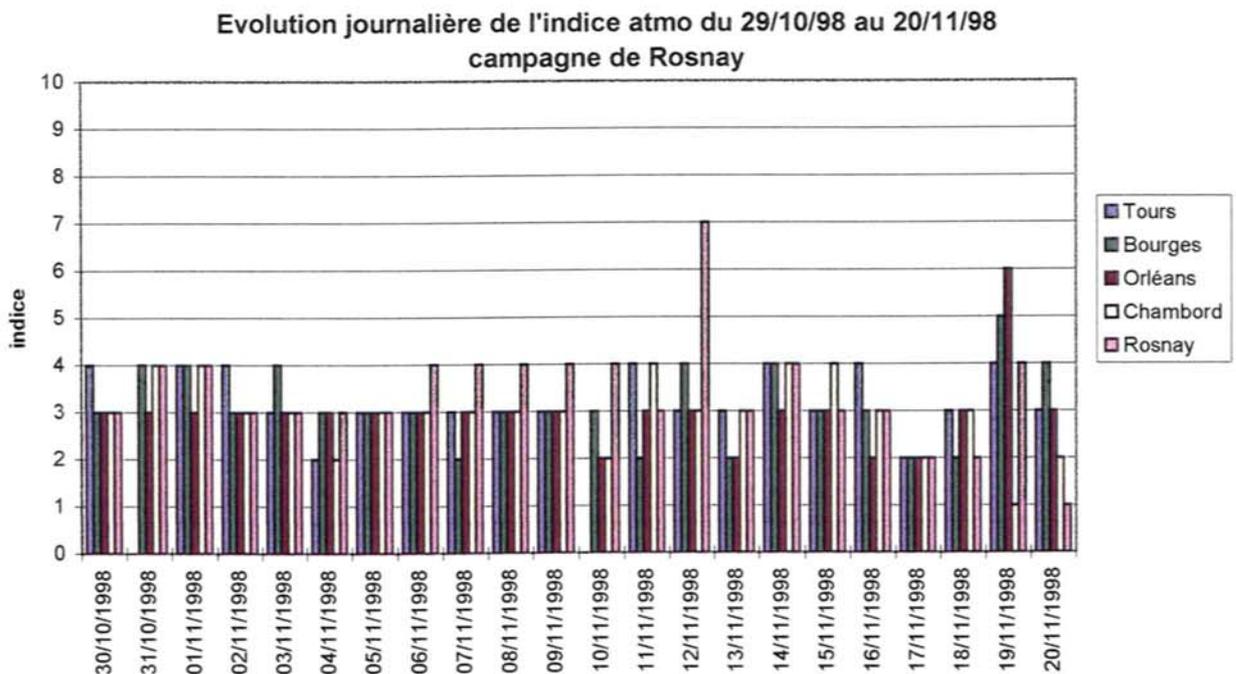
7.2. Températures



Les températures sont en baisse pendant toute la campagne, traduisant l'arrivée de l'hiver.

8. BILAN

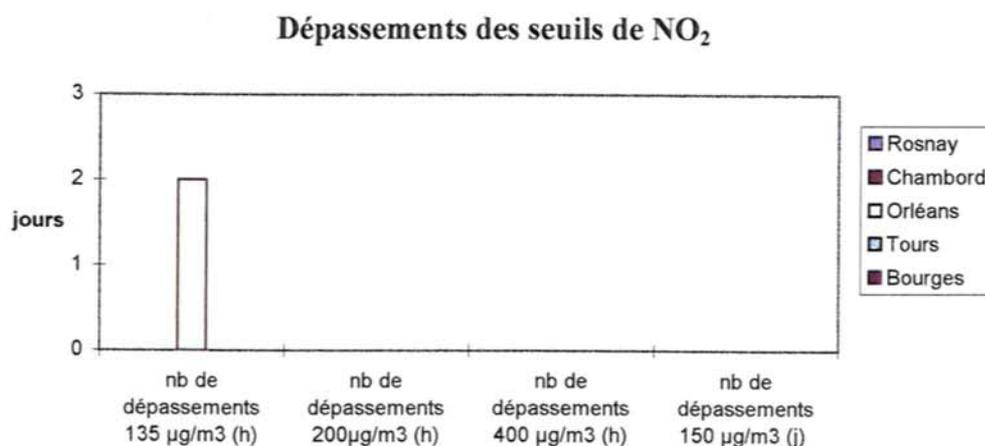
8.1. Indice atmo



L'indice atmo à Rosnay est proche de celui des sites fixes, mais on relève quelques valeurs plus élevées de 1 à 2 points à cause des concentrations en ozone (O₃). D'une manière générale, la qualité de l'air était bonne à assez bonne.

8.2. Comparaison des dépassements de seuils

Comparaison des dépassements de seuils : campagne Rosnay - sites fixes



Les dépassements ont été très peu nombreux sur la région centre pendant cette campagne.

On note deux dépassements en dioxyde d'azote (NO₂) de la valeur guide horaire CEE en pollution de pointe à Orléans, et aucun autre ailleurs, que ce soit pour les oxydes d'azote (NO_x) ou l'ozone (O₃). Les dépassements de seuils sont donc nuls sur Rosnay.

Par contre, bien que cette campagne n'ait pas permis de mettre en évidence de problèmes, les concentrations de fond en ozone (O₃) sont élevées à Rosnay (comme à Chambord), et des conditions plus favorables, même en automne, pourraient être à l'origine de dépassements.

8.3. Comparaison des concentrations de fond en polluants

	ROSNAY	BOURGES	TOURS	CHAMBORD
NO ₂	22 %	94 %	106 %	19 %
NO	7 %	80 %	173 %	20 %
O ₃	172 %	120 %	108 %	136 %
PS	50 %			

8.4. Conclusion

La période de mesure (automne) a été peu propice à une pollution photochimique. Les concentrations en ozone (O₃) sont donc faibles sur toute la région, y compris sur le site rural de Rosnay, que l'on peut en tous points comparer à celui de Chambord. Toutefois, les teneurs de fond sont plus élevées que dans les agglomérations, et, vu les dépassements fréquents observés en été sur Chambord, il est logique de penser que ces mêmes dépassements se produisent à Rosnay lorsque les conditions météorologiques le permettent. Il serait donc intéressant de reconduire une campagne mobile en plein été.

Les autres polluants ne posent pas de problèmes particuliers.

CAMPAGNE DE ROSNAY

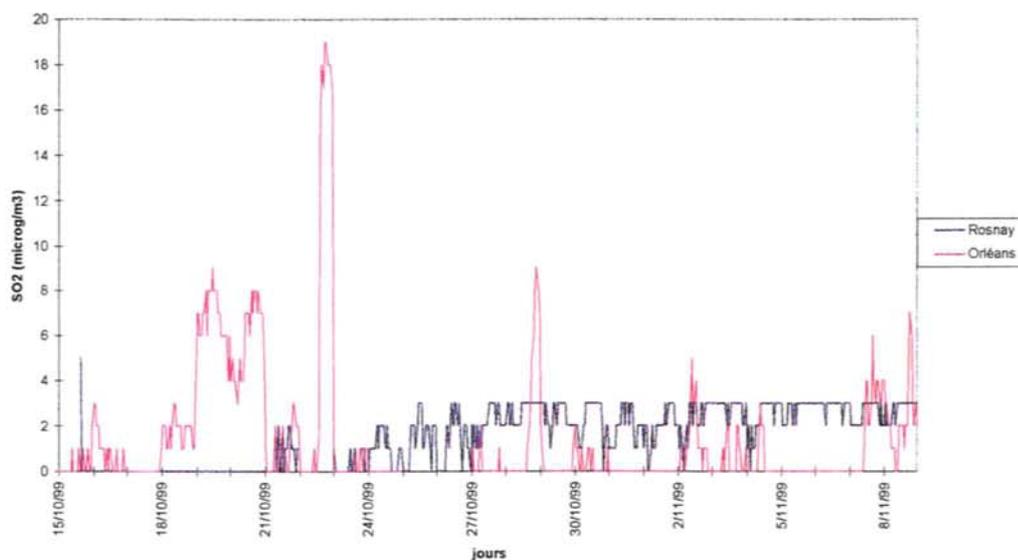
15/10/99 au 08/11/99

1. DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

1.1. Teneurs horaires

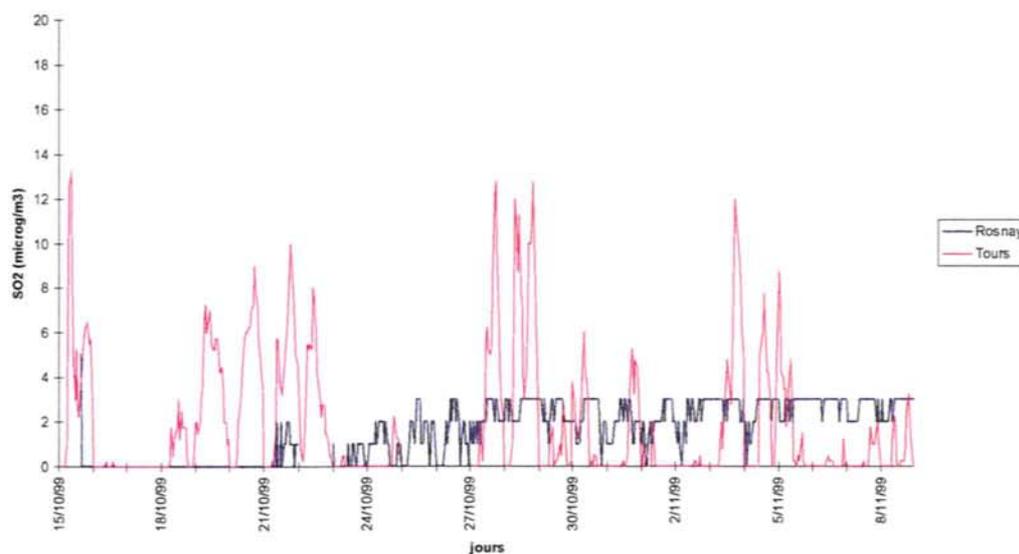
1.1.1. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

Evolution horaire du SO₂ du 15/10/99 au 8/11/99



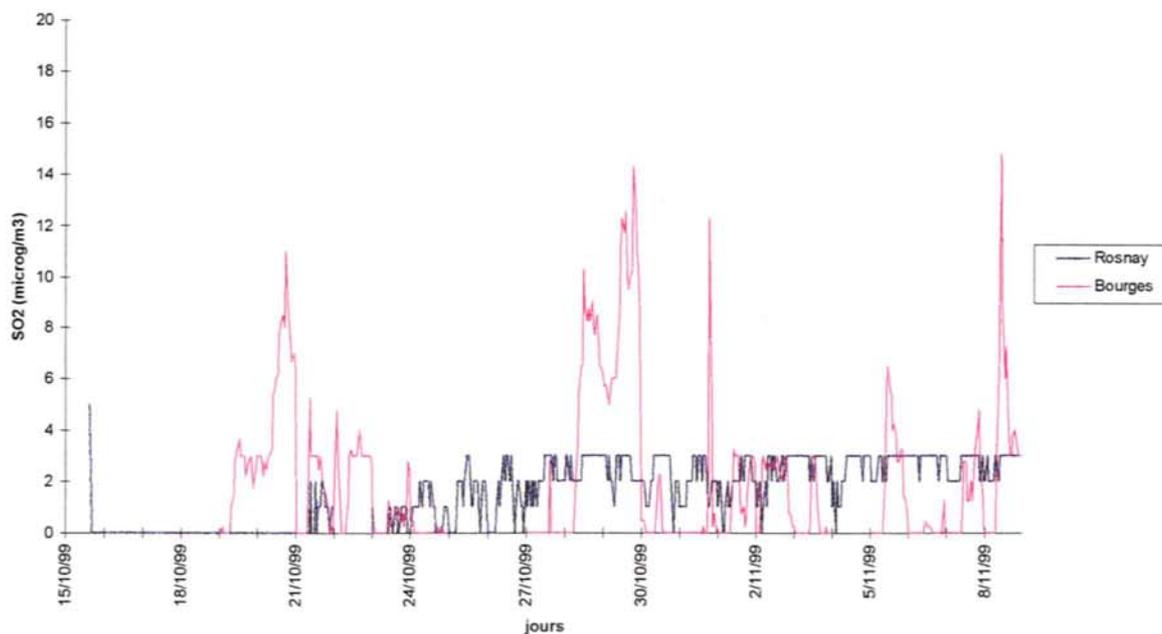
1.1.2. Comparaison campagne Rosnay - Tours

Evolution horaire du SO₂ du 15/10/99 au 8/11/99



1.1.3. Comparaison campagne Rosnay - Bourges

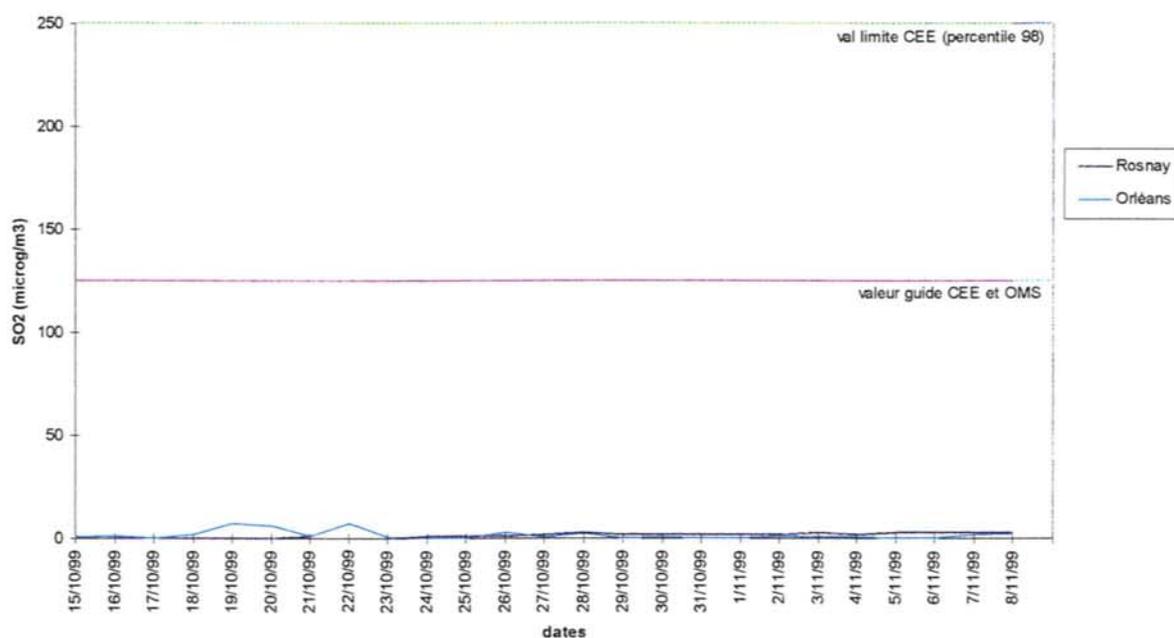
Evolution horaire du SO2 du 15/10/99 au 8/11/99



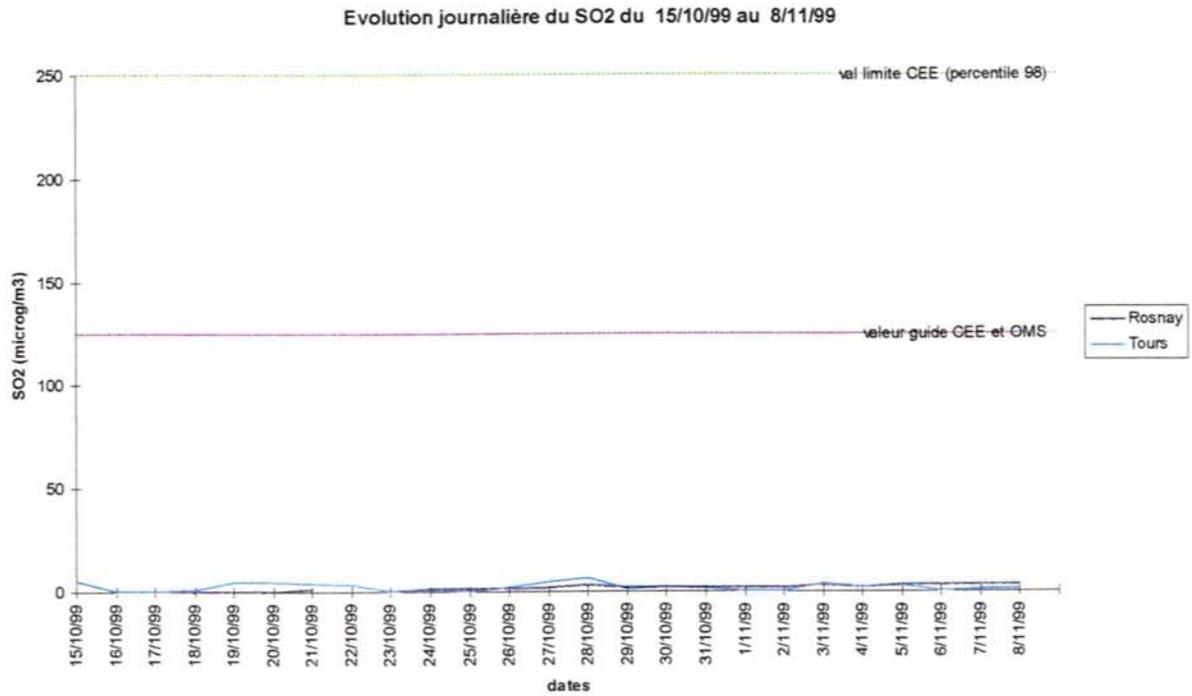
1.2. Teneurs journalières

1.2.1. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

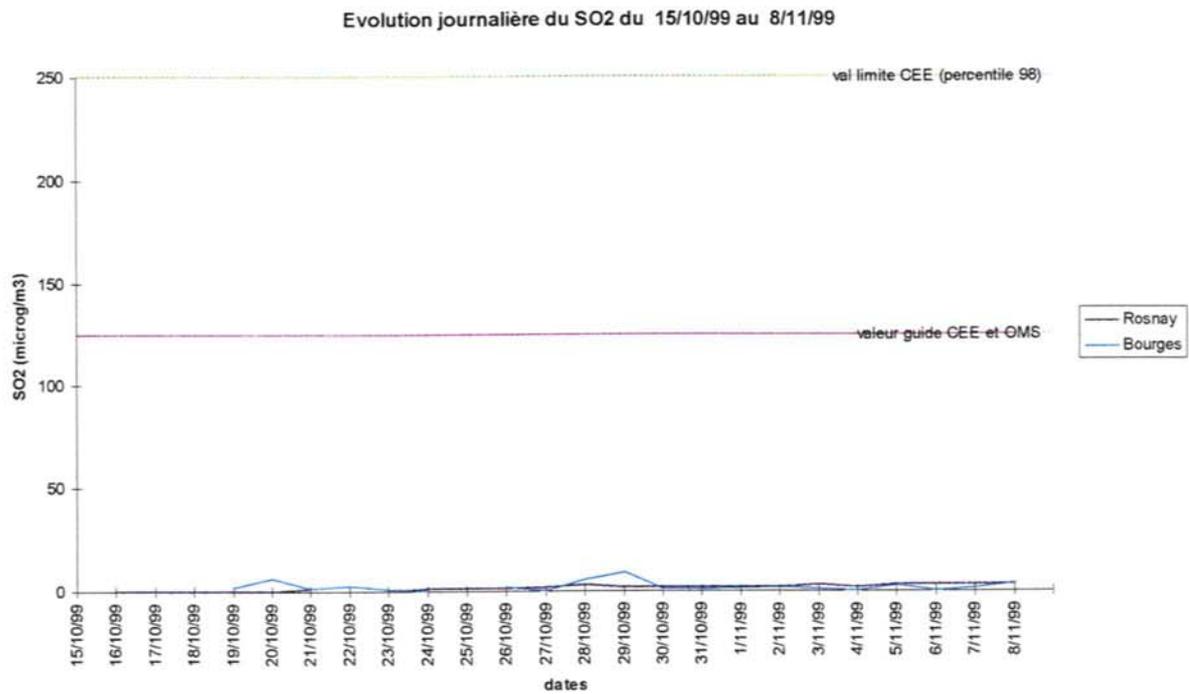
Evolution journalière du SO2 du 15/10/99 au 8/11/99



1.2.2. comparaison campagne Rosnay - Tours



1.2.3. Comparaison campagne Rosnay - Bourges



1.3. Tableau récapitulatif

SO ₂ (µg/m ³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
					125	250
Rosnay	2	2	3	28/10/99	0	0
Orléans	1,5	0,5	7,5	18/10/99	0	0
Tours	2		6	28/10/99	0	0
Bourges	2		9	29/10/99	0	0

1.4. Commentaires

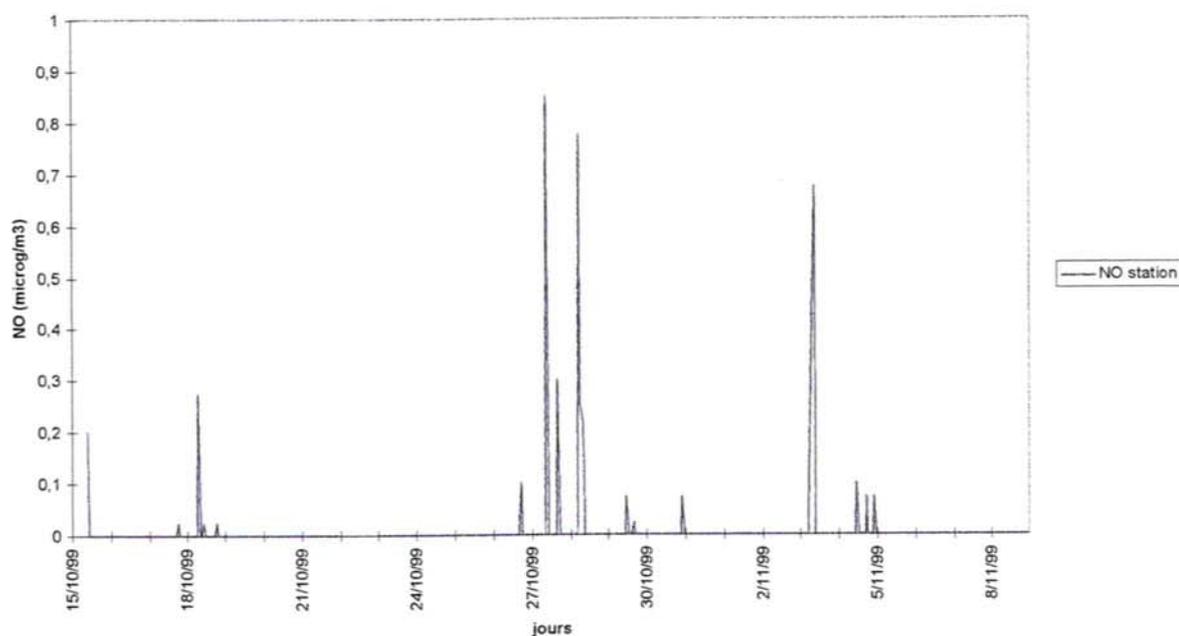
Les concentrations en dioxyde de soufre (SO₂) restent faibles pendant toute la campagne sur tous les sites, de l'ordre de 2 µg/m³ en moyenne journalière, donc, inférieures à la valeur guide CEE.

2. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO₂)

2.1. Monoxyde d'azote (NO)

2.1.1. Teneurs horaires

Evolution horaire du NO (analyseur) du 15/10/99 au 8/11/99



2.1.2. Tableau récapitulatif

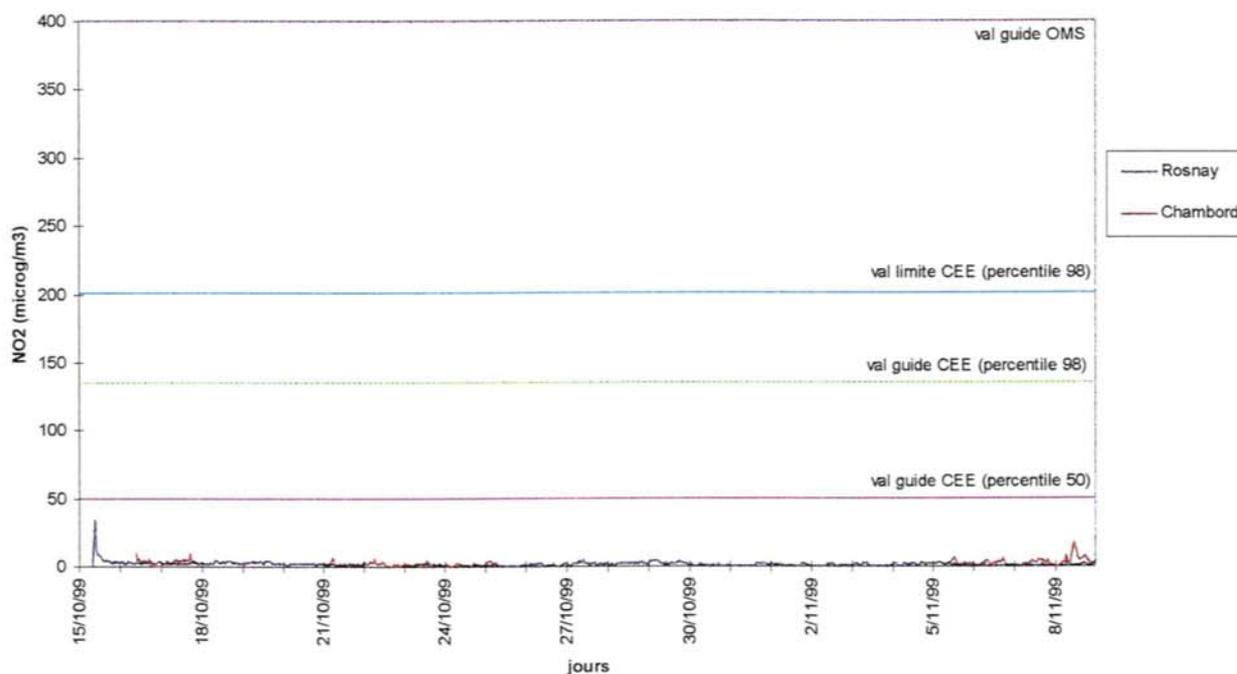
NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valeurs horaires	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date
Rosnay	0	0	0,2	0,9	27/10/99
Orléans	19	6	126	246	04/11/99
Tours	27			237	27/10/99
Chambord	1	0,5	5	9,5	08/11/99
Bourges	10,5			136	08/11/99

2.2. Dioxyde d'azote (NO_2)

2.2.1. Teneurs horaires

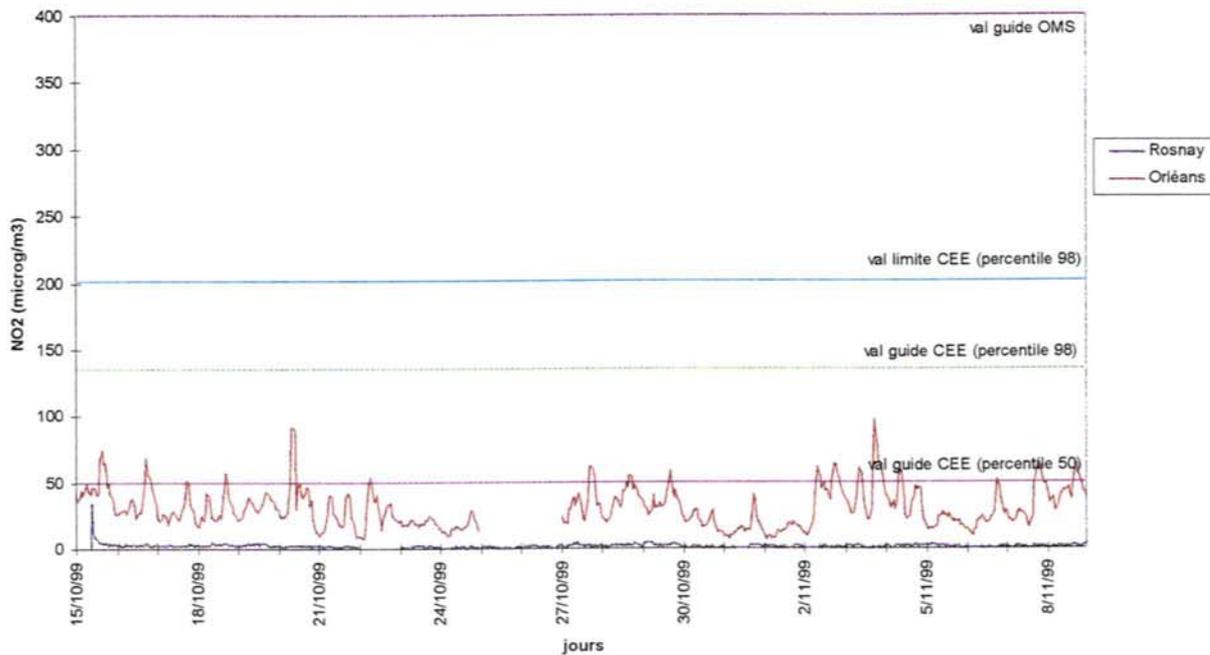
2.2.1.1. Comparaison campagne Rosnay - Chambord

Evolution horaire du NO_2 (analyseur) du 15/10/99 au 8/11/99



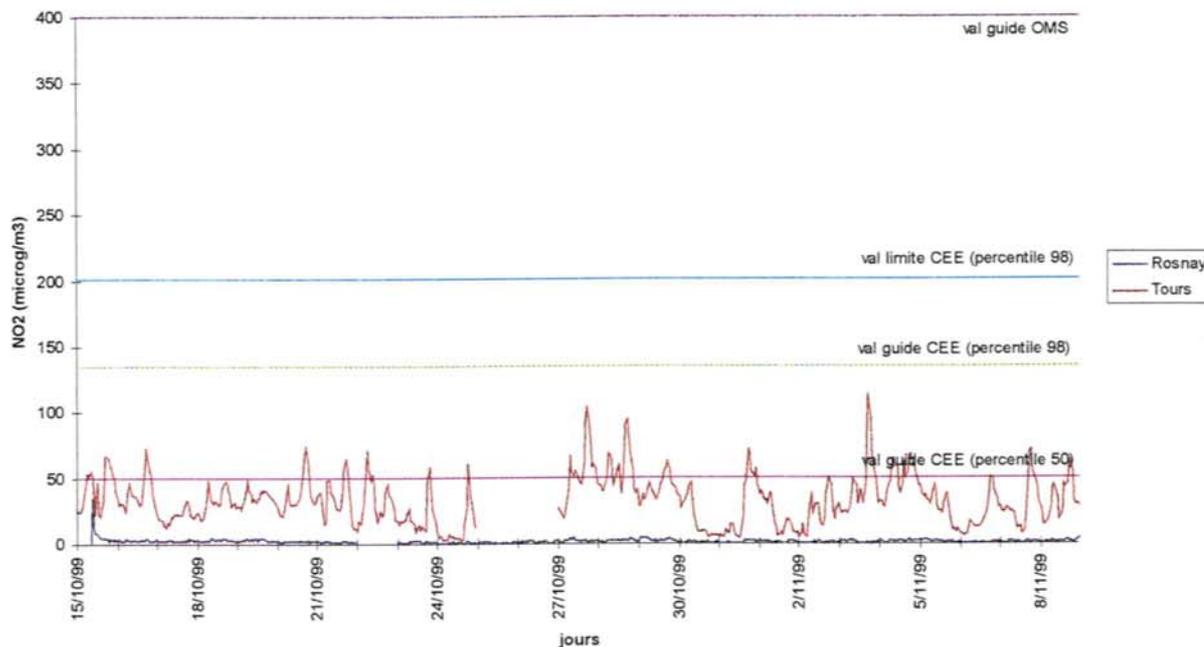
2.2.1.2. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 15/10/99 au 8/11/99

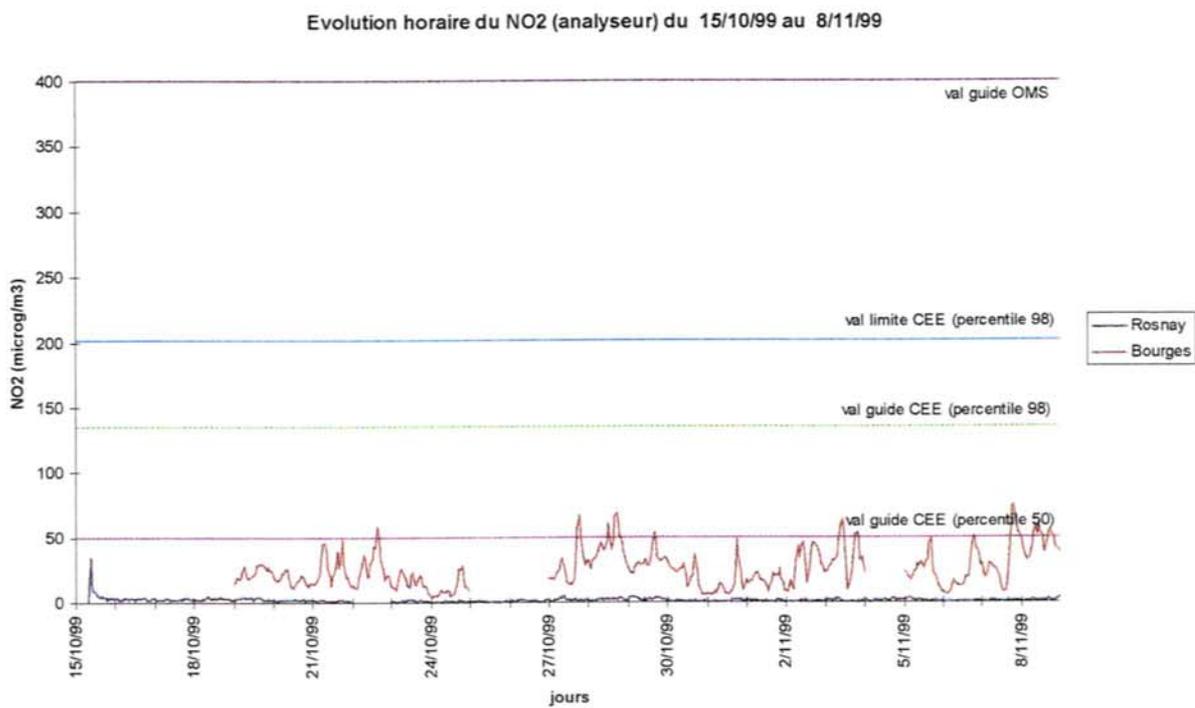


2.2.1.3. Comparaison campagne Rosnay - Tours

Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 15/10/99 au 8/11/99



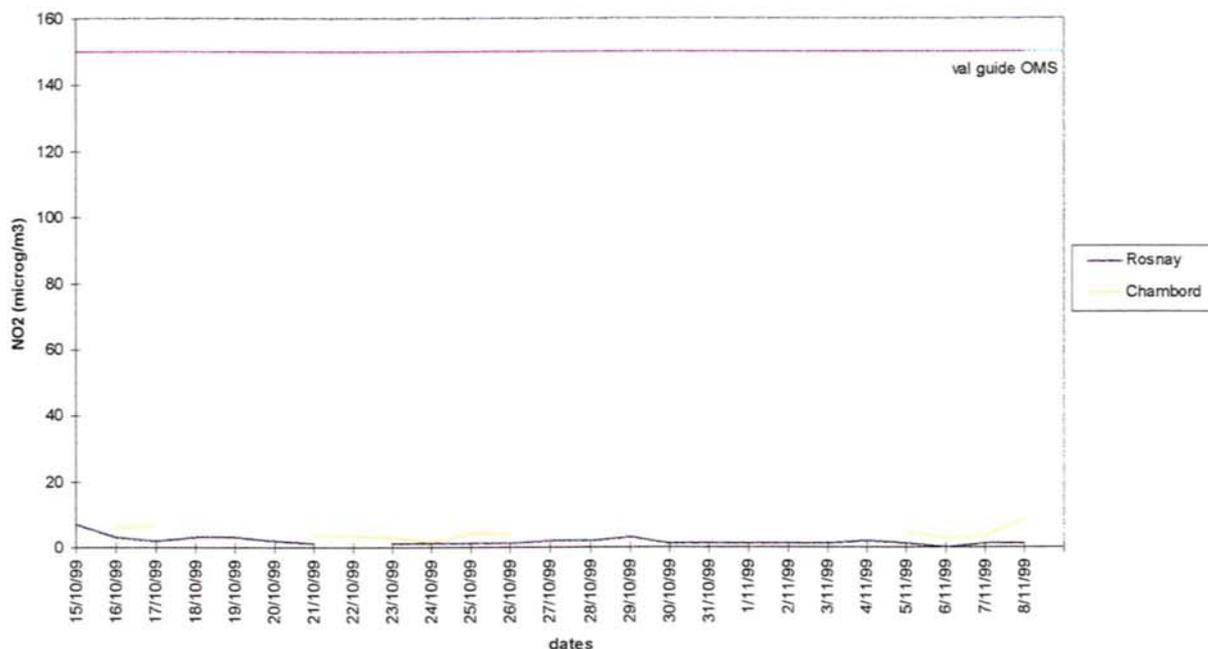
2.2.1.4. Comparaison campagne Rosnay - Bourges



2.2.2. Teneurs journalières

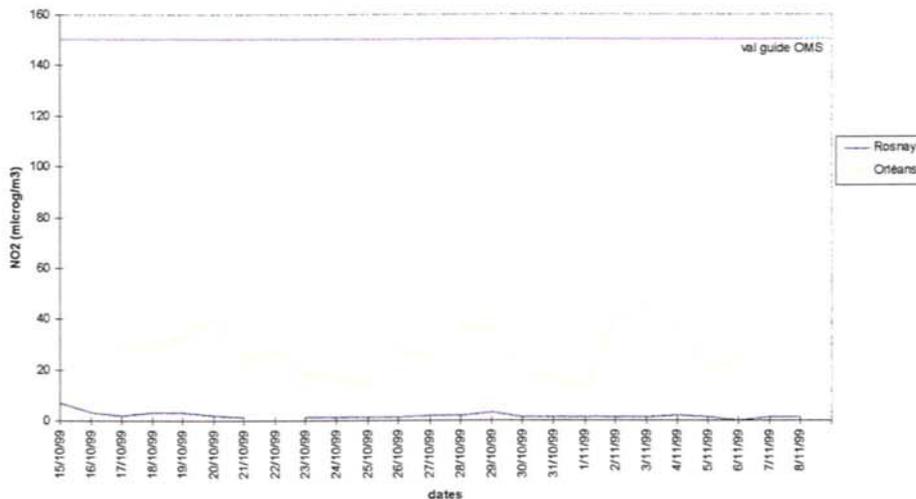
2.2.2.1. Comparaison campagne Rosnay - Chambord

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 15/10/99 au 8/11/99



2.2.2.2. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 15/10/99 au 8/11/99



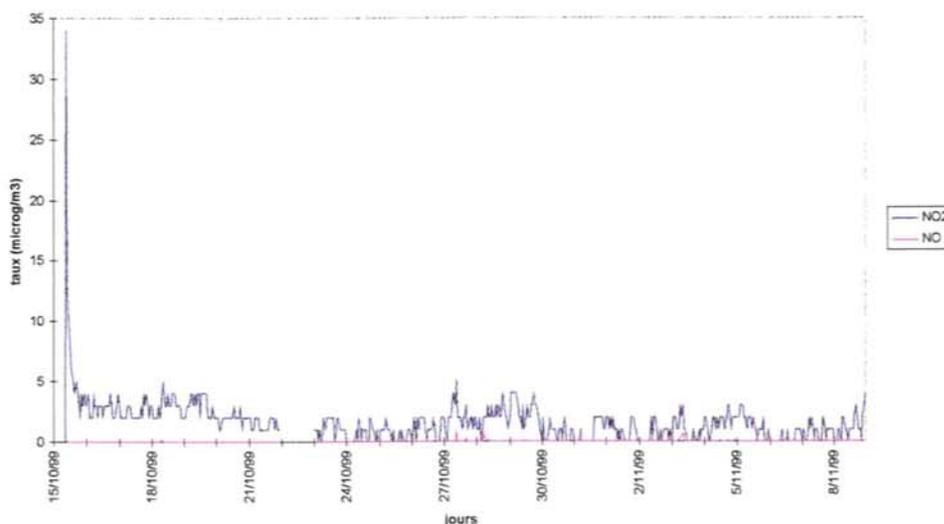
2.2.3. tableau récapitulatif

NO ₂ (µg/m ³)	Moyenne arithmétique (val. horaires)	Percentile 50 (val. horaires)	Percentile 98 (val. horaires)	Val. maxi (val. horaire)	Date	Nombre de valeurs >			
						135 (moy. horaires)	200 (moy. horaires)	400 (moy. horaires)	150 (moy. journ.)
Rosnay	2	2	4	34	15/10/99	0	0	0	0
Chambord	4	1,5	10	17	08/11/99	0	0	0	0

Orléans	30	28	65	96	03/11/99	0	0	0	0
Tours	33			114	03/11/99	0	0	0	0
Bourges	26			74,5	07/11/99	0	0	0	0

2.3. Oxydes d'azote (NO et NO₂)

Evolution horaire du NO et du NO₂ du 15/10/99 au 8/11/99



2.4. Commentaires

Les valeurs de monoxyde d'azote (NO) sont quasiment nulles à Rosnay, indiquant l'absence d'émissions en provenance du trafic routier; elles sont même inférieures à celles de Chambord.

Les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) ne sont pas très importantes sur l'ensemble de la région, avec des moyennes horaires générales de l'ordre de 30 µg/m³ dans les agglomérations, et de 4 µg/m³ sur le poste rural de Chambord. Il n'y a aucun dépassements de la valeur guide horaire CEE en pollution de pointe. Ces concentrations sont très faibles à Rosnay (2 µg/m³ en moyenne horaire générale, pour une valeur maximale horaire de 34 µg/m³).

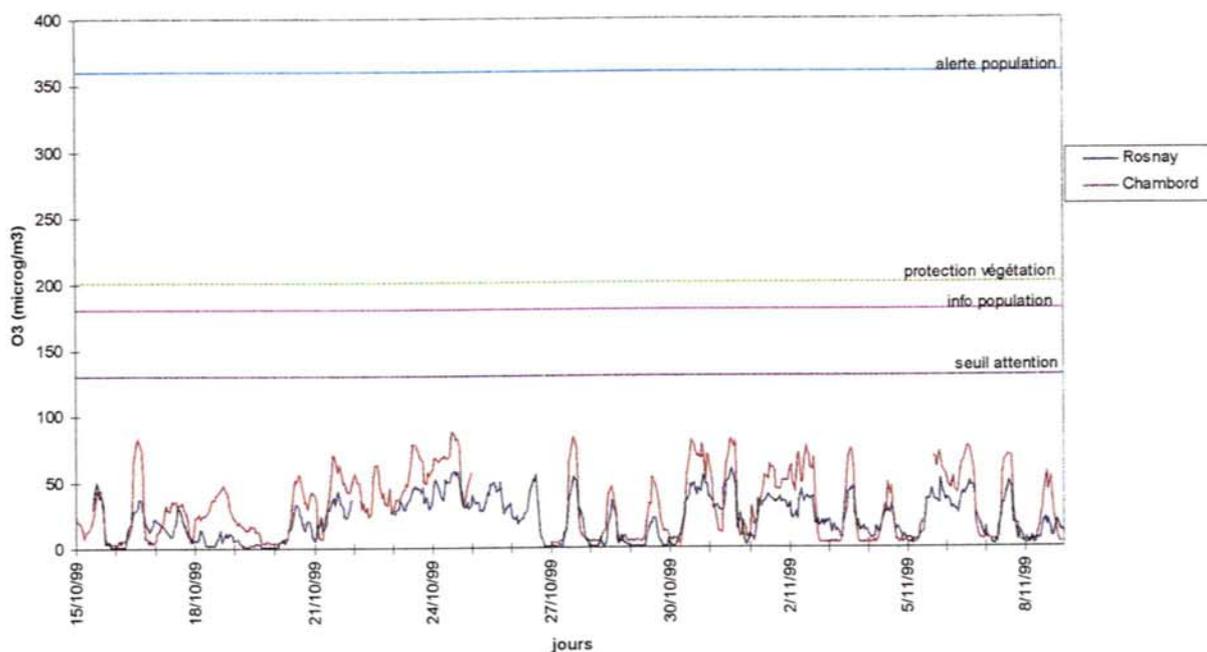
Cette deuxième campagne confirme la position de station de fond rural de Rosnay.

3. OZONE (O₃)

3.1. Teneurs horaires

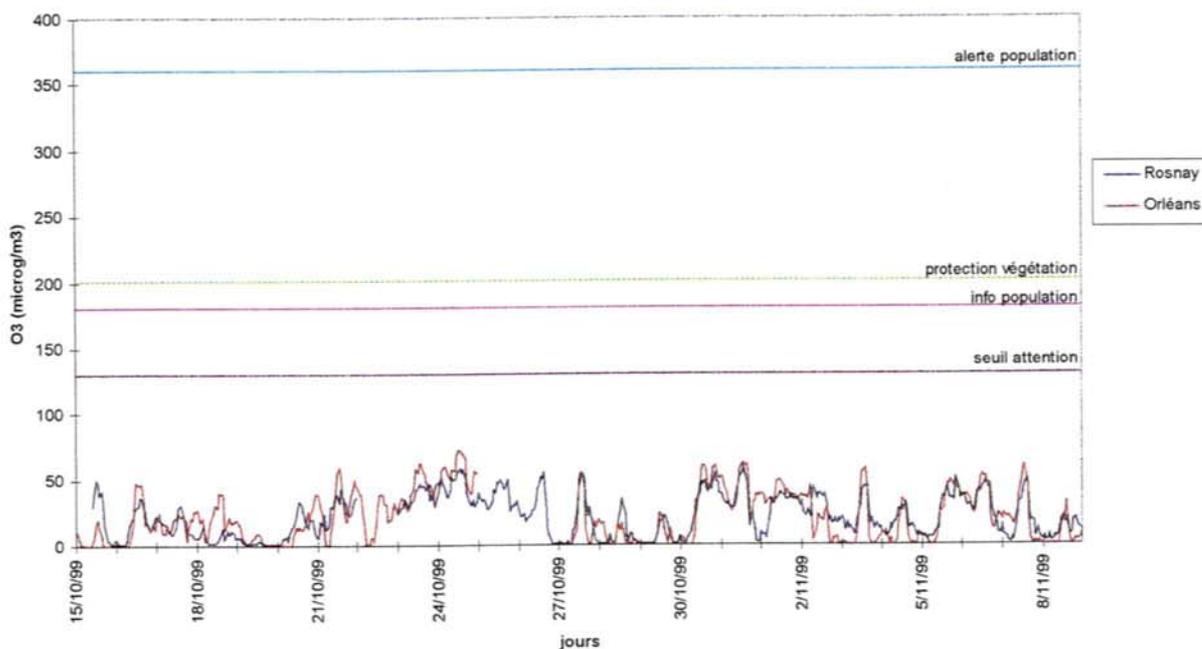
3.1.1. Comparaison campagne Rosnay - Chambord

Evolution horaire de l'ozone du 15/10/99 au 8/11/99



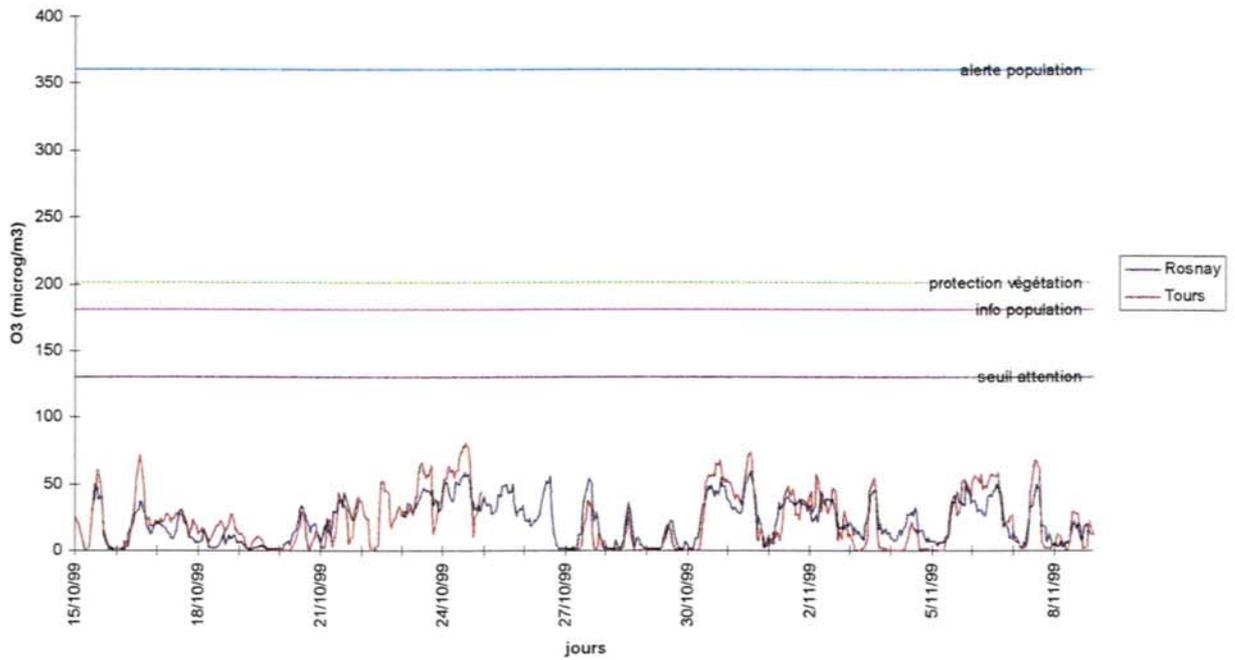
3.1.2. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

Evolution horaire de l'ozone du 15/10/99 au 8/11/99



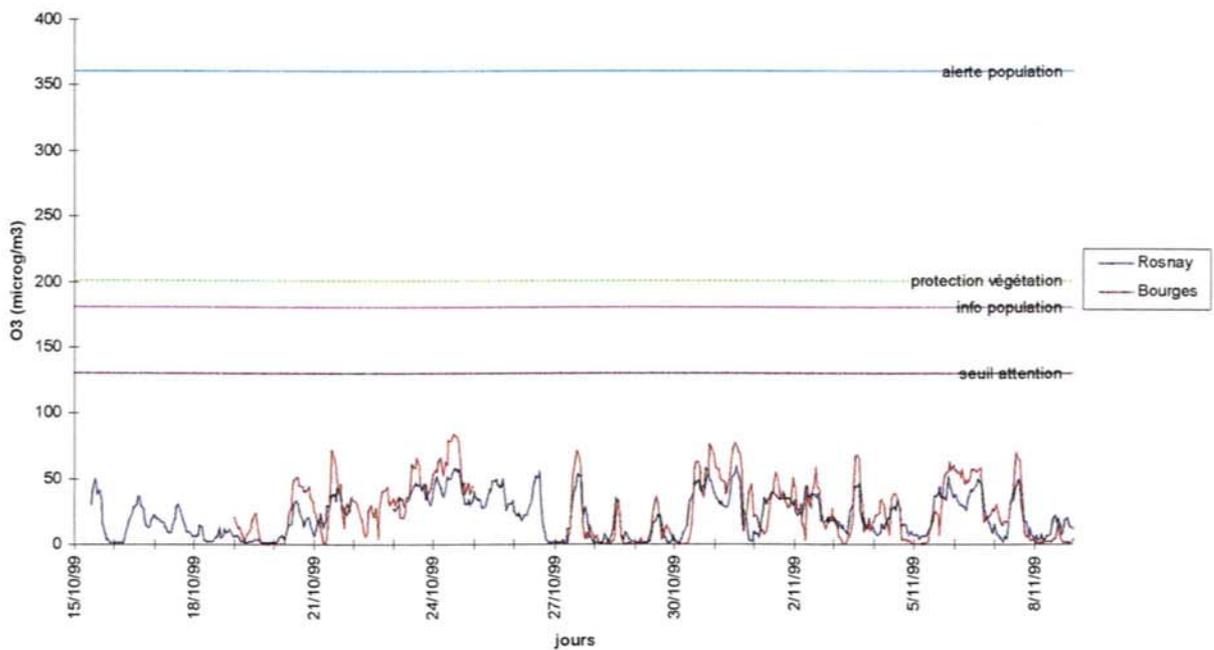
3.1.3. Comparaison campagne Rosnay - Tours

Evolution horaire de l'ozone du 15/10/99 au 8/11/99



3.1.4. Comparaison campagne Rosnay - Bourges

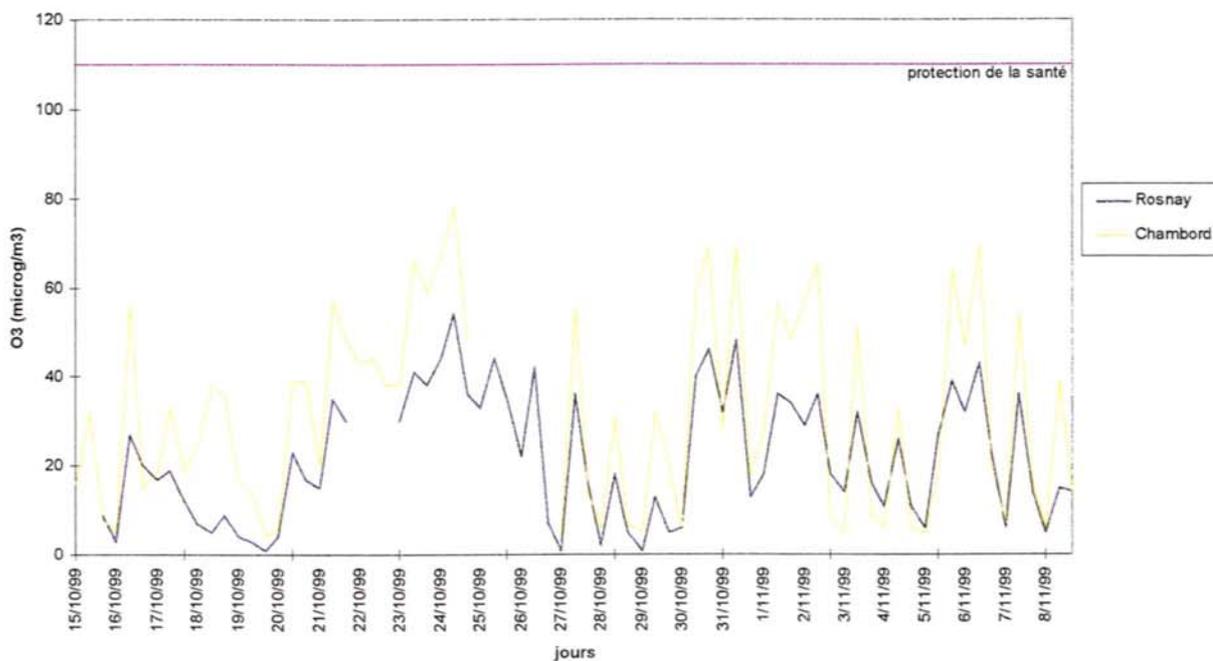
Evolution horaire de l'ozone du 15/10/99 au 8/11/99



3.2. Moyennes huit heures

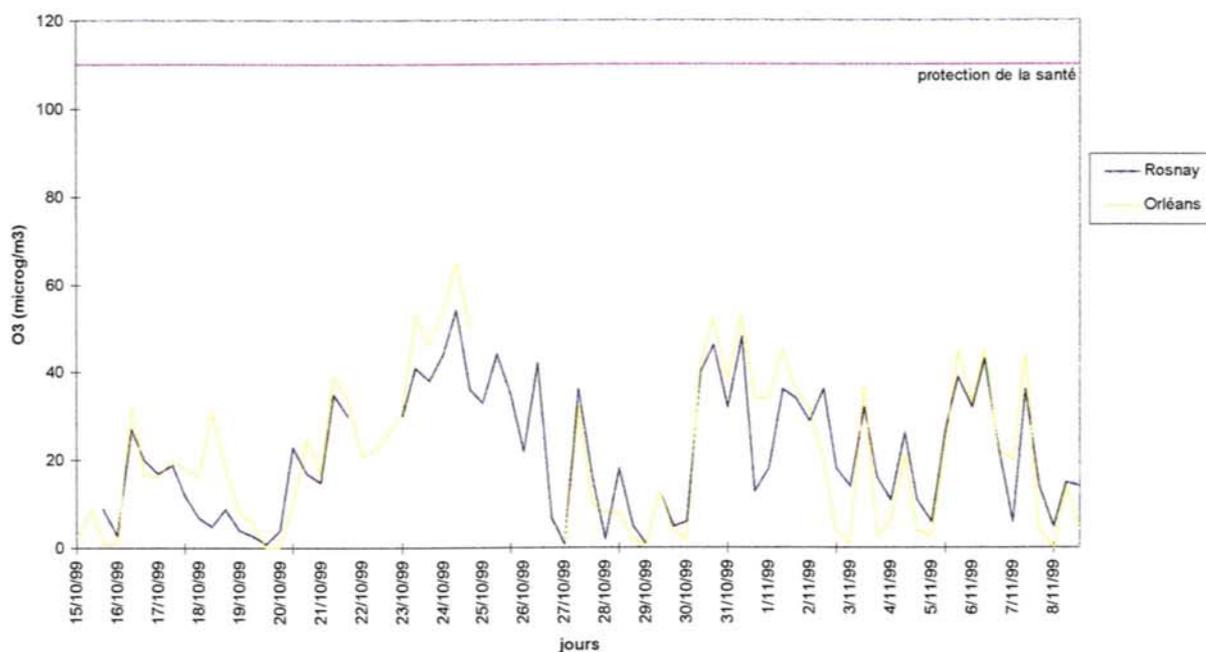
3.2.1. Comparaison campagne Rosnay - Chambord

Evolution sur 8h de l'ozone du 15/10/99 au 8/11/99



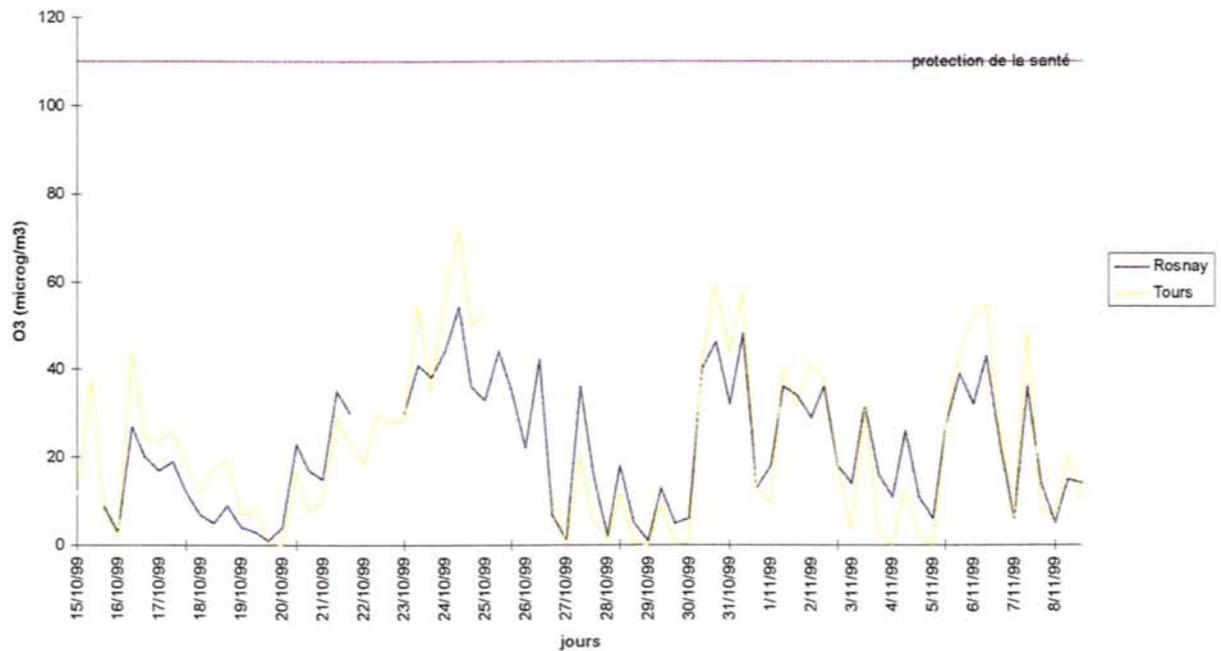
3.2.2. Comparaison campagne Rosnay - Orléans

Evolution sur 8h de l'ozone du 15/10/99 au 8/11/99



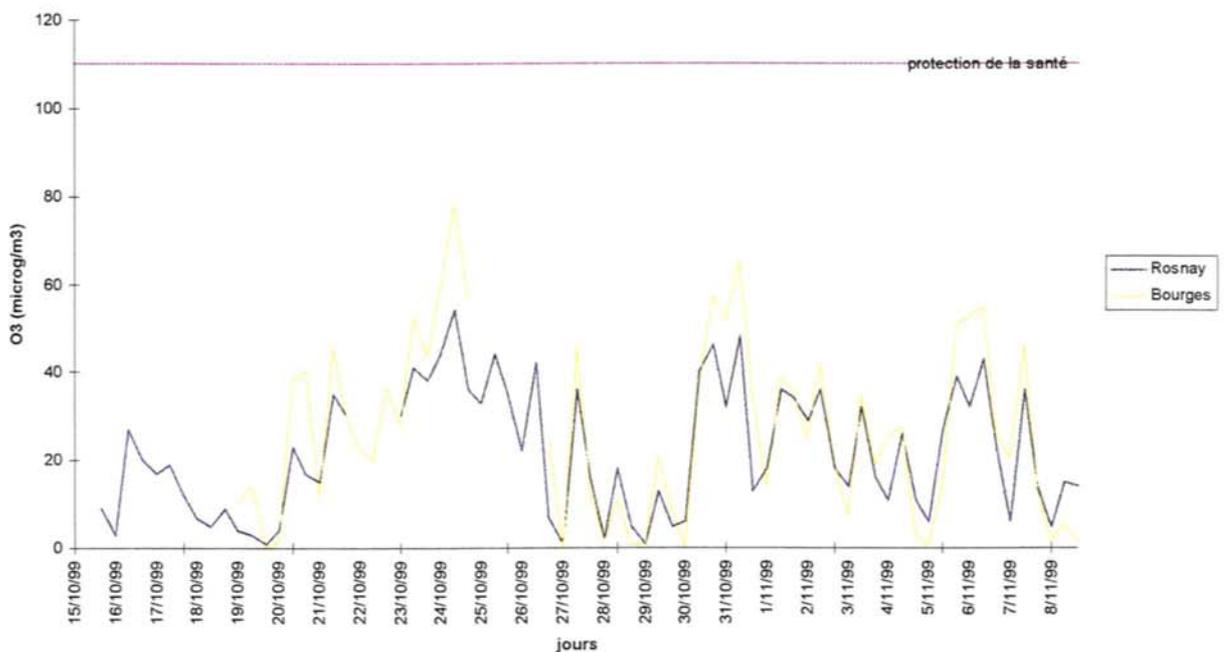
3.2.3. Comparaison campagne Rosnay - Tours

Evolution sur 8h de l'ozone du 15/10/99 au 8/11/99



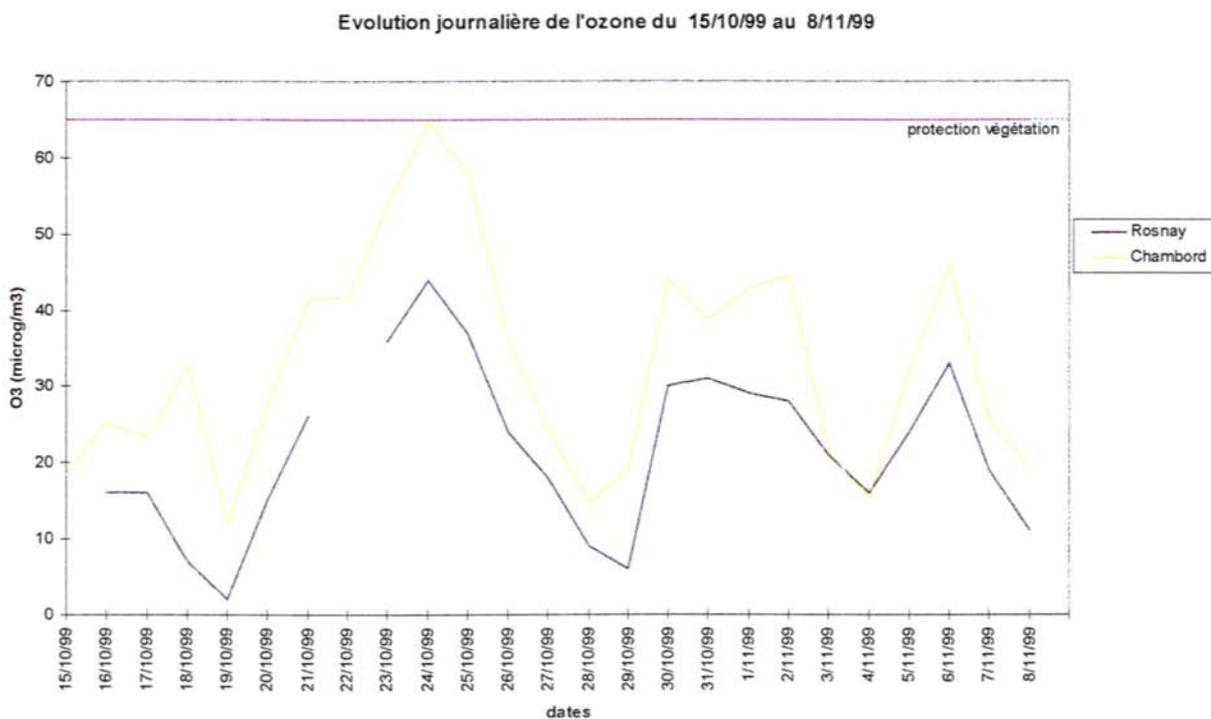
3.2.4. Comparaison campagne Rosnay - Bourges

Evolution sur 8h de l'ozone du 15/10/99 au 8/11/99

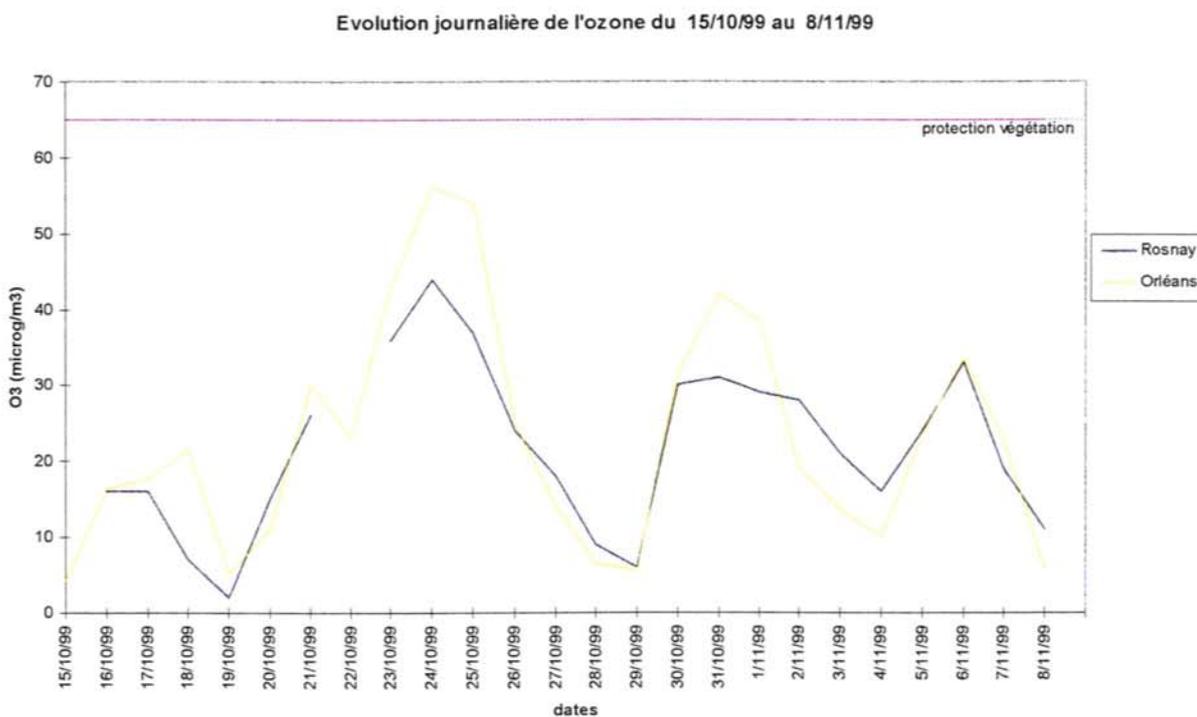


3.3. Teneurs journalières

3.3.1. Comparaison campagne Rosnay - Chambord

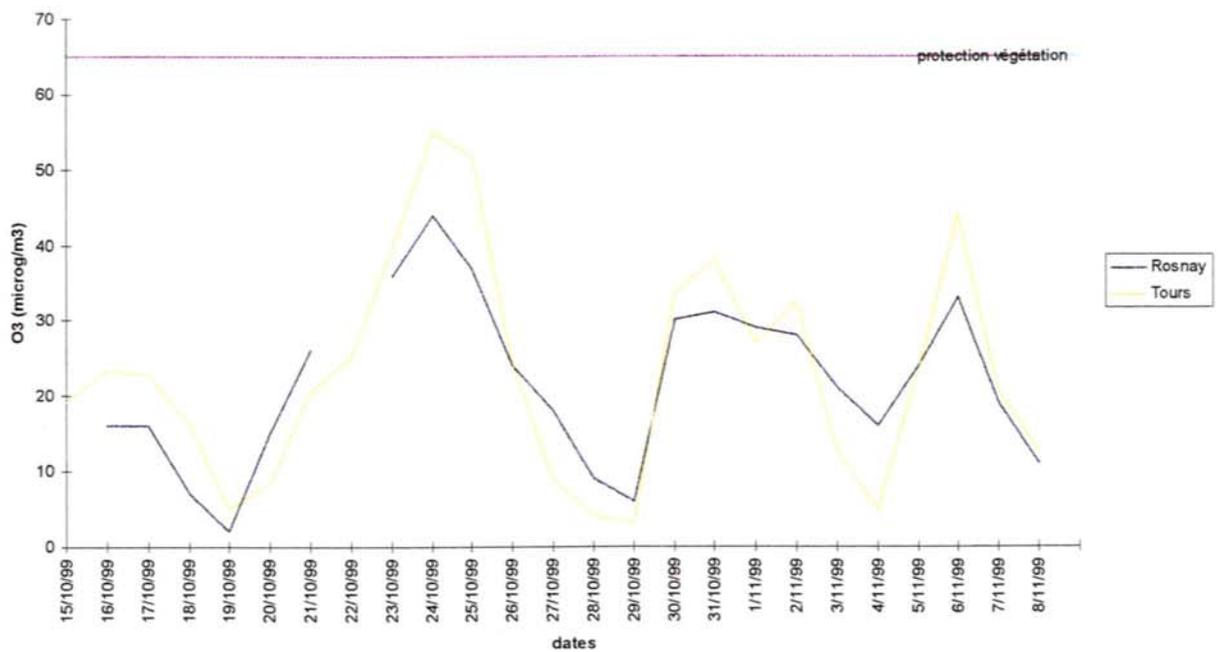


3.3.2. Comparaison campagne Rosnay - Orléans



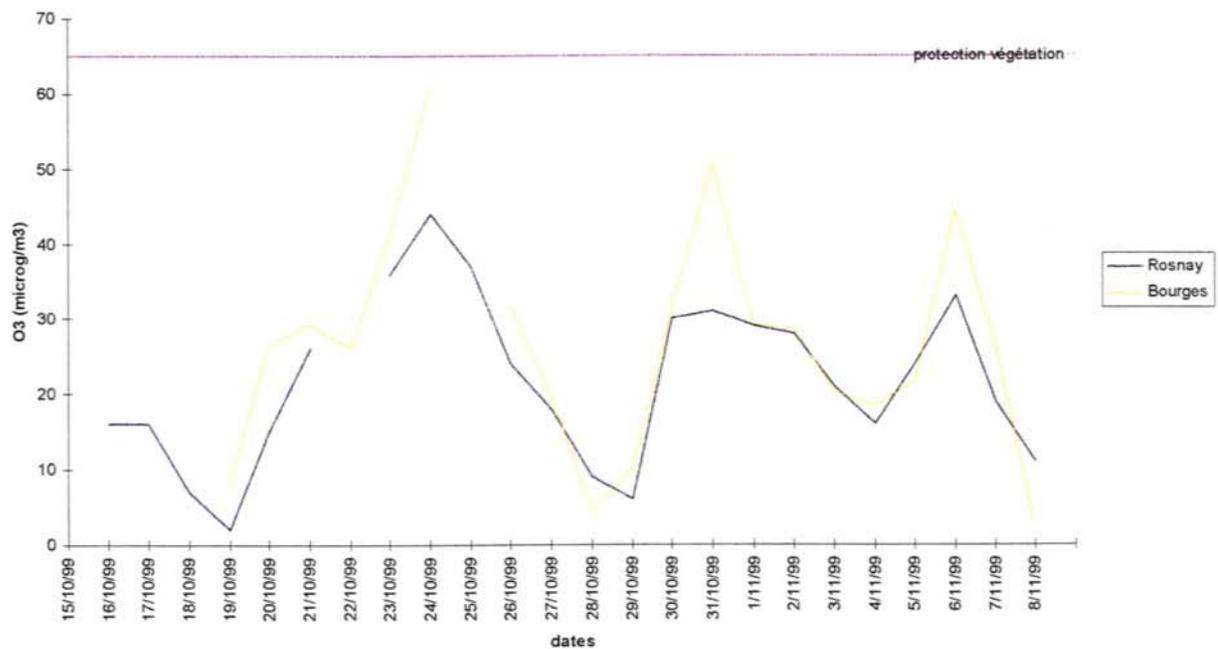
3.3.3. Comparaison campagne Rosnay - Tours

Evolution journalière de l'ozone du 15/10/99 au 8/11/99



3.3.4. Comparaison campagne Rosnay - Bourges

Evolution journalière de l'ozone du 15/10/99 au 8/11/99



3.4. Tableau récapitulatif

O ₃ µg/m ³	Moyenne arithm. val. hor.	Percentile 50 val. hor.	Percentile 98 val. hor.	Val. maxi val. hor.	Date	Nbre de valeurs O ₃ >					
						130 moy. 1 h	180 moy. 1 h	200 moy. 1 h	360 moy 1 h	110 moy. 8 h	65 moy. 24 h.
Rosnay	23	20	53	59	31/10/99	0	0	0	0	0	0
Chambord	32	28	80	88	24/10/99	0	0	0	0	0	0
Orléans	22	18	60	72	24/10/99	0	0	0	0	0	0
Tours	22			80	24/10/99	0	0	0	0	0	0
Bourges	26			84	24/10/99	0	0	0	0	0	0

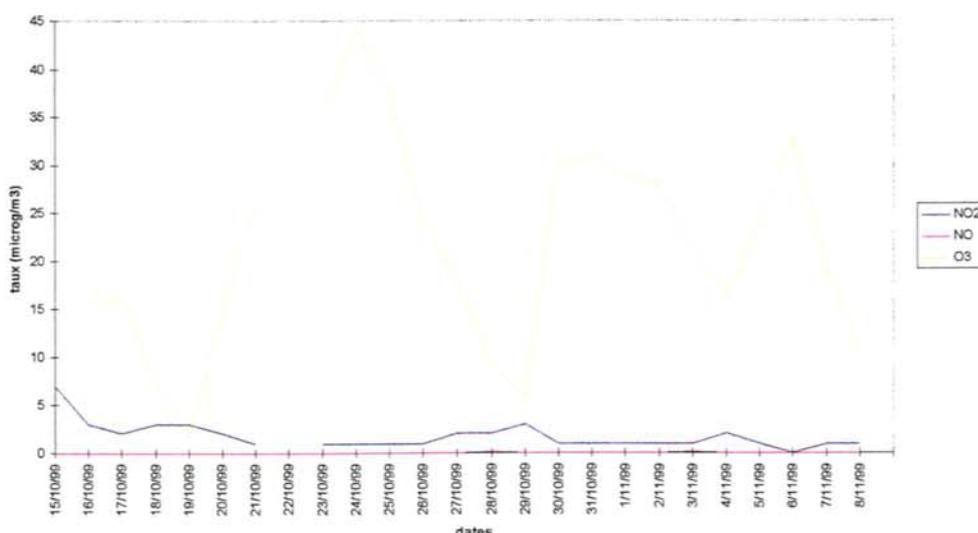
3.5. Commentaires

Les concentrations en ozone (O₃) sont faibles sur toute la région, en raison des conditions climatiques automnales. Les moyennes horaires générales sont de l'ordre de 22 à 32 µg/m³, avec une légère prédominance pour le site rural de Chambord. Il n'y a aucun dépassement des valeurs limites, y compris du seuil journalier de protection de la végétation. Rosnay est le site où les concentrations sont les plus faibles de toutes. La pollution photochimique y est donc très faible, infirmant les résultats de la première campagne. Il faut cependant noter que le calendrier des prélèvements n'a pas permis de réaliser des mesures pendant l'été à Rosnay, les deux campagnes tombant à peu près aux mêmes dates en 1998 et 1999. De cette manière, il est très difficile d'appréhender les problèmes de pollution photochimique sur Rosnay, qui nécessiterait une campagne mobile supplémentaire à la saison chaude.

4. POLLUTION OXYDANTE

Teneurs journalières en O₃ - NO - NO₂

Evolution journalière de l'ozone du NO et du NO₂ du 15/10/99 au 8/11/99

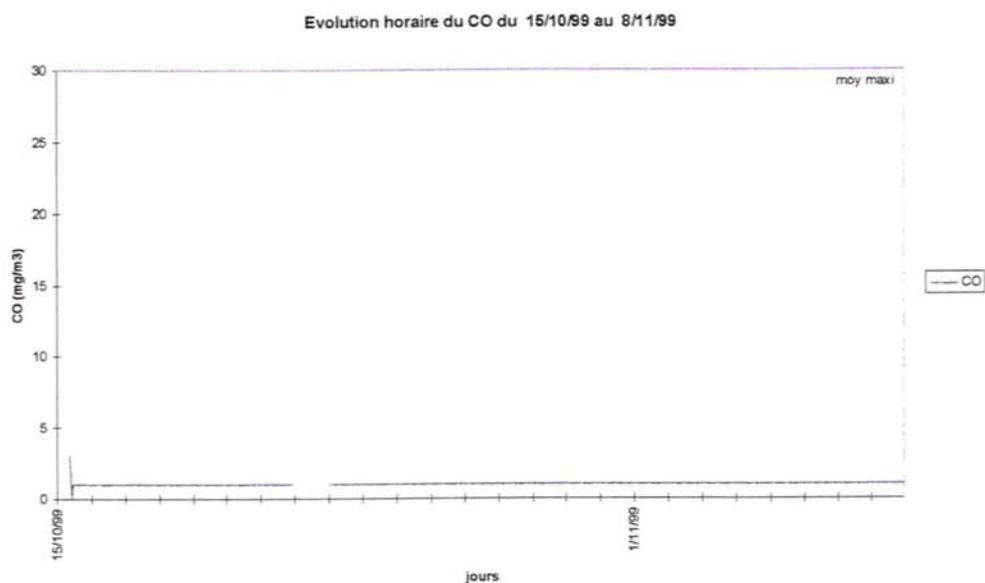


5. POUSSIÈRES (FRACTION THORACIQUE)

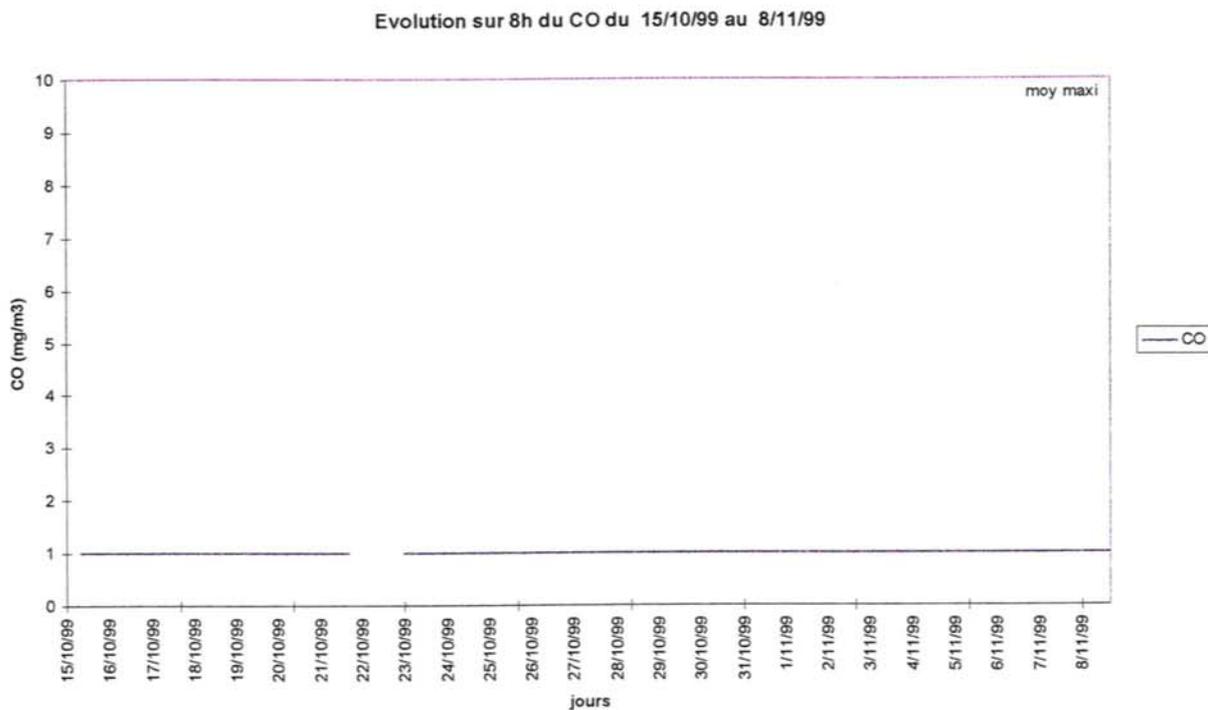
Les poussières n'ont pas pu être mesurées pendant cette campagne, suite à des problèmes techniques sur l'analyseur.

6. MONOXYDE DE CARBONE

6.1. Teneurs horaires



6.2. Moyennes huit heures



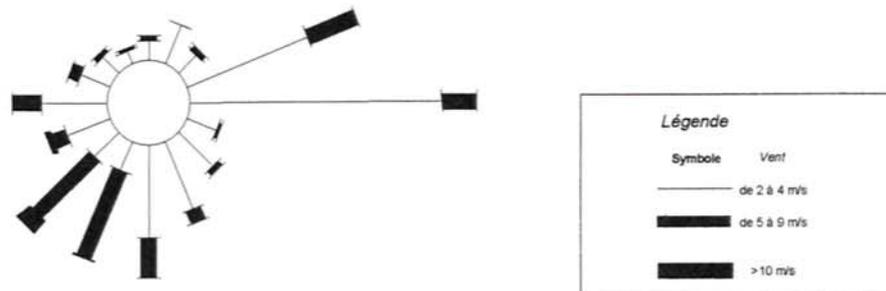
6.3. Commentaires

La concentration en monoxyde de carbone (CO) est constante, égale à 1mg/m^3 .

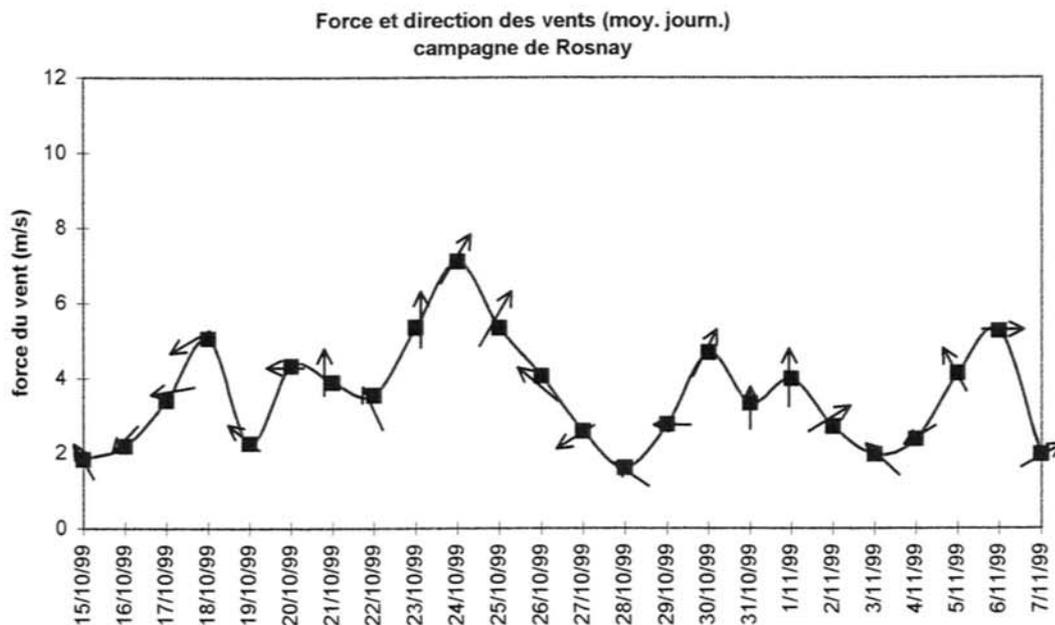
7. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

7.1. Les vents

7.1.1. Rose des vents



7.1.2. Force et direction du vent

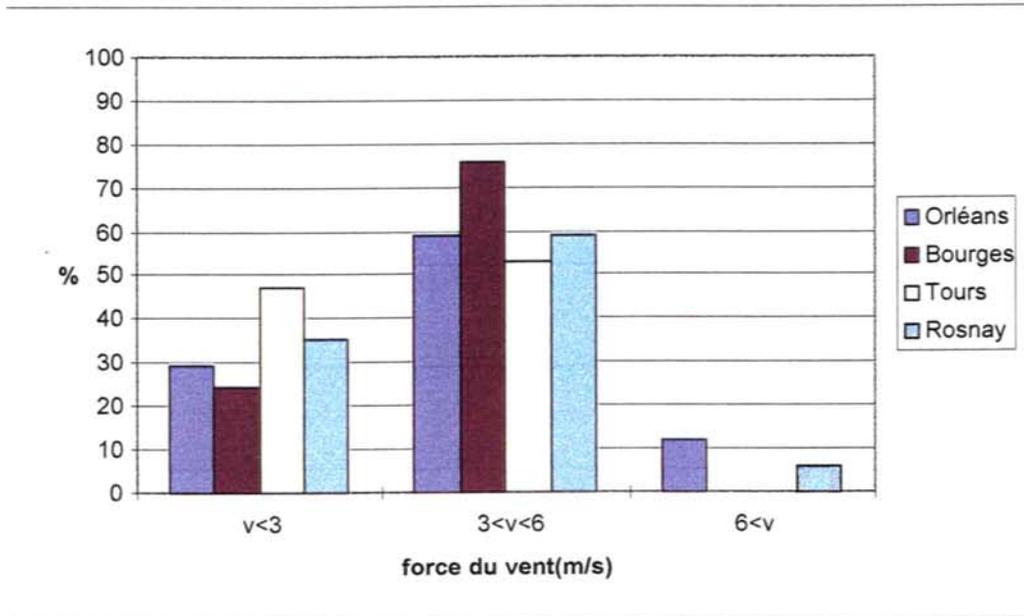


Les vents sont en majorité originaires du sud-ouest, et également du nord-est, donc de la

région parisienne, mais, dans ce dernier cas, avec des vitesses trop élevées pour constituer un risque de transports de polluants.

7.1.3. Répartition des vents : comparaison avec les postes fixes

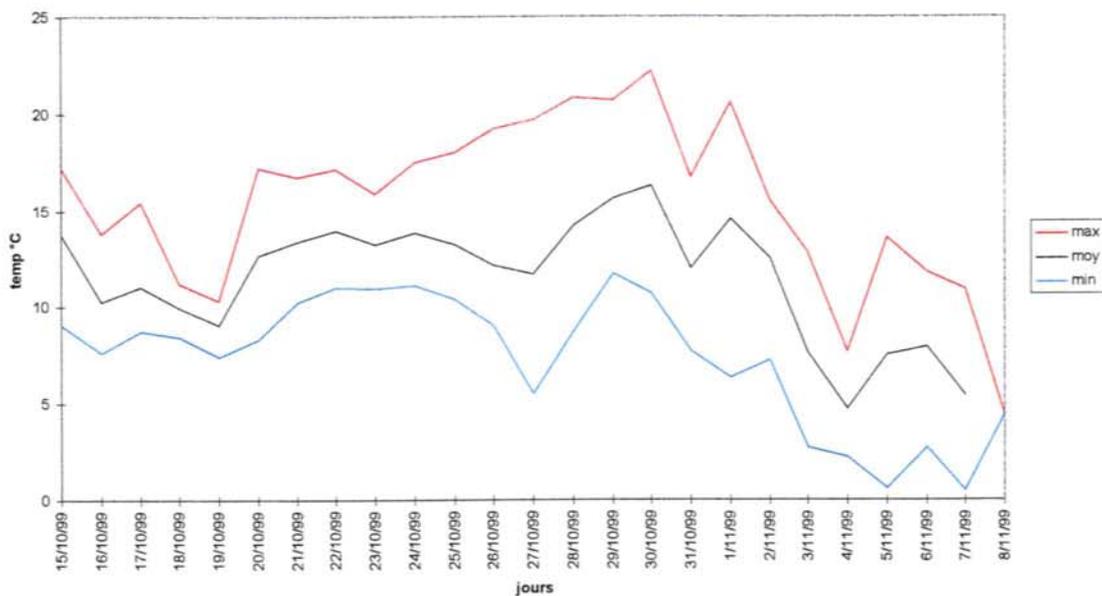
Répartition de la force du vent du 15/10/99 au 08/11/99



Sur tous les sites, les vents étaient pendant plus de la moitié du temps modéré, puis, pendant 30 % du temps, faible. Il y a peu de différence entre les villes.

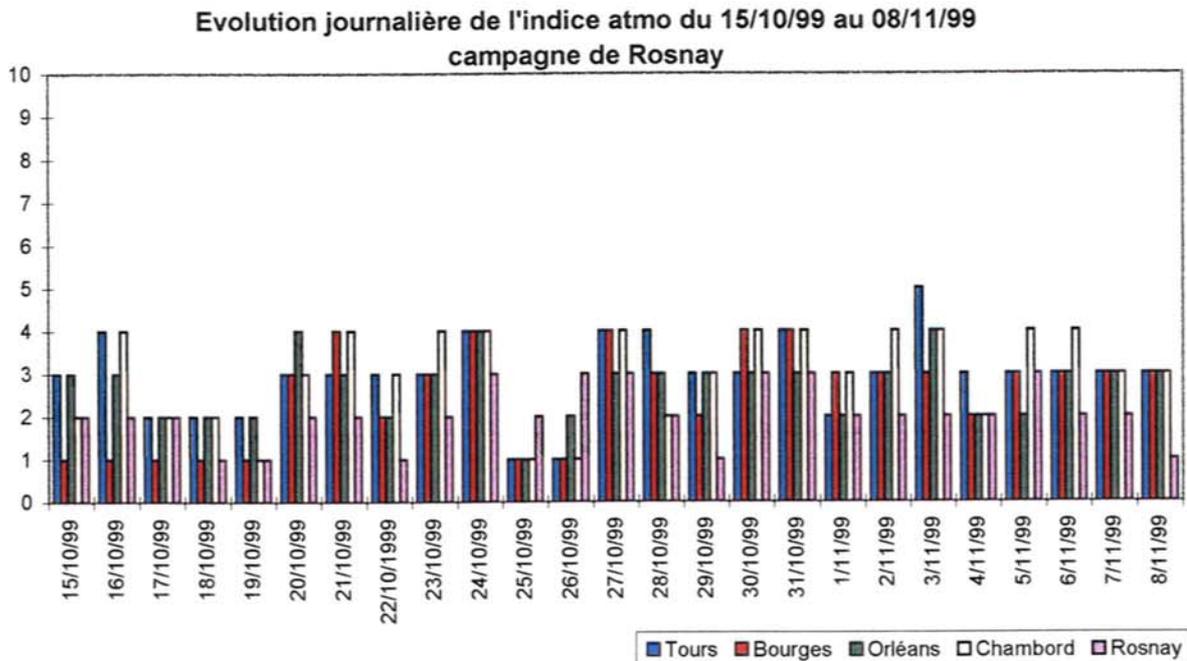
7.2. Températures

Variations de température du 15/10/99 au 8/11/99



8. BILAN

8.1. Indice atmo



L'indice atmo est clairement en baisse par rapport aux campagnes précédentes. Il n'a pas dépassé la valeur de 5, ce qui indique des qualités de l'air bonnes à assez bonnes. A Rosnay, la qualité de l'air est excellente ou très bonne plus de 75 % du temps, et l'indice de la station est systématiquement en dessous des autres.

(Note : Il faut se méfier de la valeur de l'indice atmo lorsque l'un des polluants qui le compose est absent. C'est le cas, par exemple, du dioxyde d'azote (NO₂) sur Bourges le 15 octobre 1999 (et de nombreux autres jours pendant la campagne) où, du coup, l'indice est sous évalué par rapport à Rosnay qui a enregistré une "pointe" horaire de 35 µg/m³ faisant "monter" sa note par rapport à celle de Bourges).

8.2. Comparaison des dépassements de seuils

Il n'a été observé aucun dépassement de seuil au cours de cette campagne. Le niveau de fond des polluants étant bas sur l'ensemble des sites, on peut en conclure qu'à cette période de l'année, avec des conditions météorologiques semblables (températures moyennes à douces pour la saison, vents variables), la qualité de l'air est excellente à Rosnay.

8.3. Comparaison des concentrations de fond en polluants

	ROSNAY	BOURGES	TOURS	CHAMBORD
NO ₂	7 %	87 %	110 %	13 %
NO	0 %	55 %	142 %	6 %
O ₃	105 %	118 %	100 %	145 %
PS				

8.4. Conclusion

A cette période de l'année (automne), les concentrations en polluants sont très faibles sur toute la région. Le poste rural de Rosnay est le reflet de cette situation. Il n'y a aucun dépassements de seuils, et la pollution photochimique est presque inexistante. Cependant, il ne faut pas oublier que Rosnay n'a été visité qu'en automne, en 1998 et 1999, cette période n'étant pas propice à la formation d'ozone (O₃). Il paraît donc indispensable de réorganiser une campagne mobile au moins pendant une saison chaude de façon à mieux cerner les niveaux de fond et de pointe lorsque la pollution photochimique est à son maximum.

CAMPAGNE DE RICHELIEU

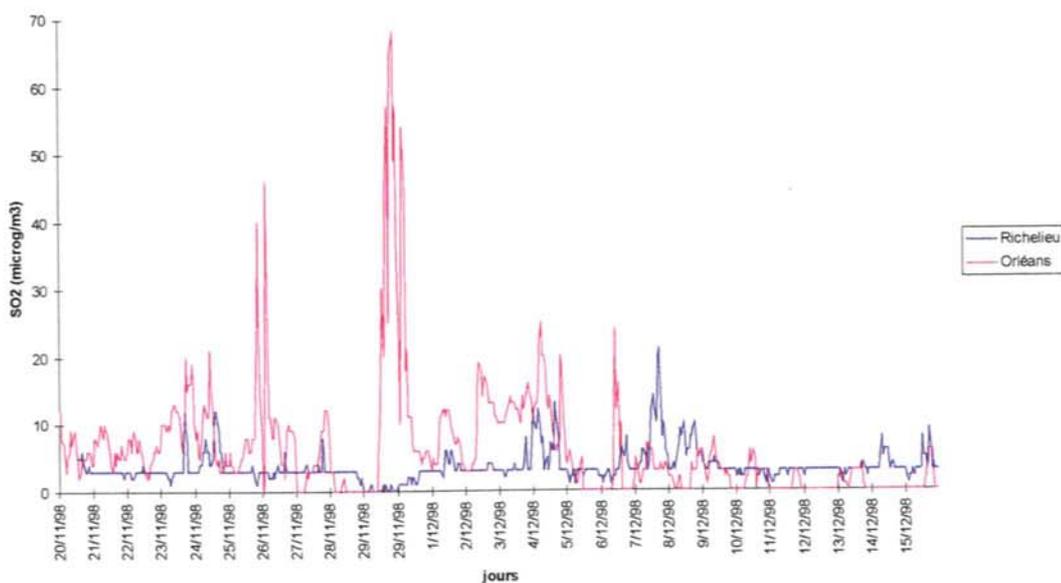
20/11/98 au 15/12/98

1. DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

1.1. Teneurs horaires

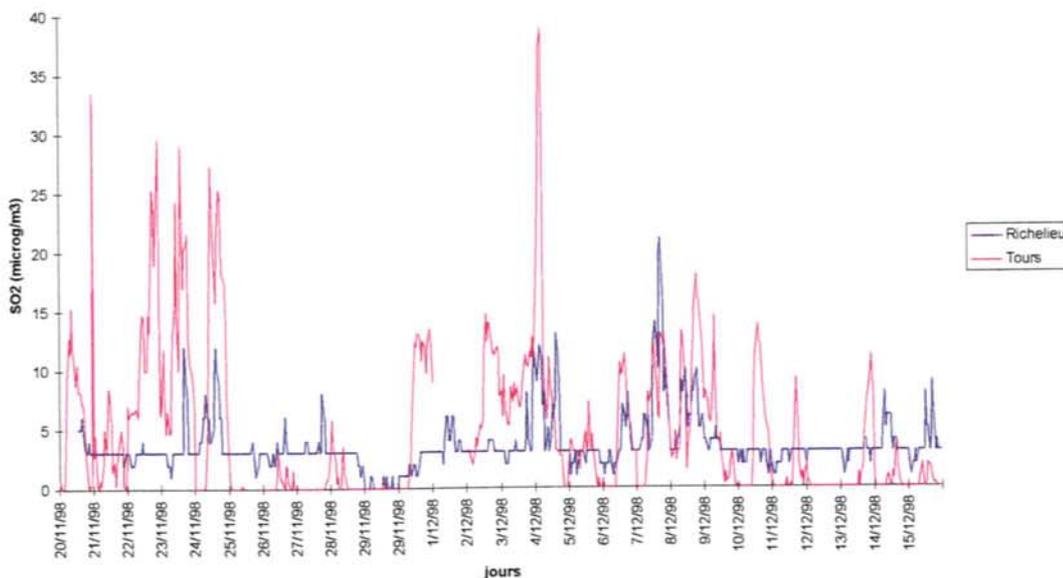
1.1.1. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Teneurs horaires en SO₂ du 20/11/98 au 15/12/98



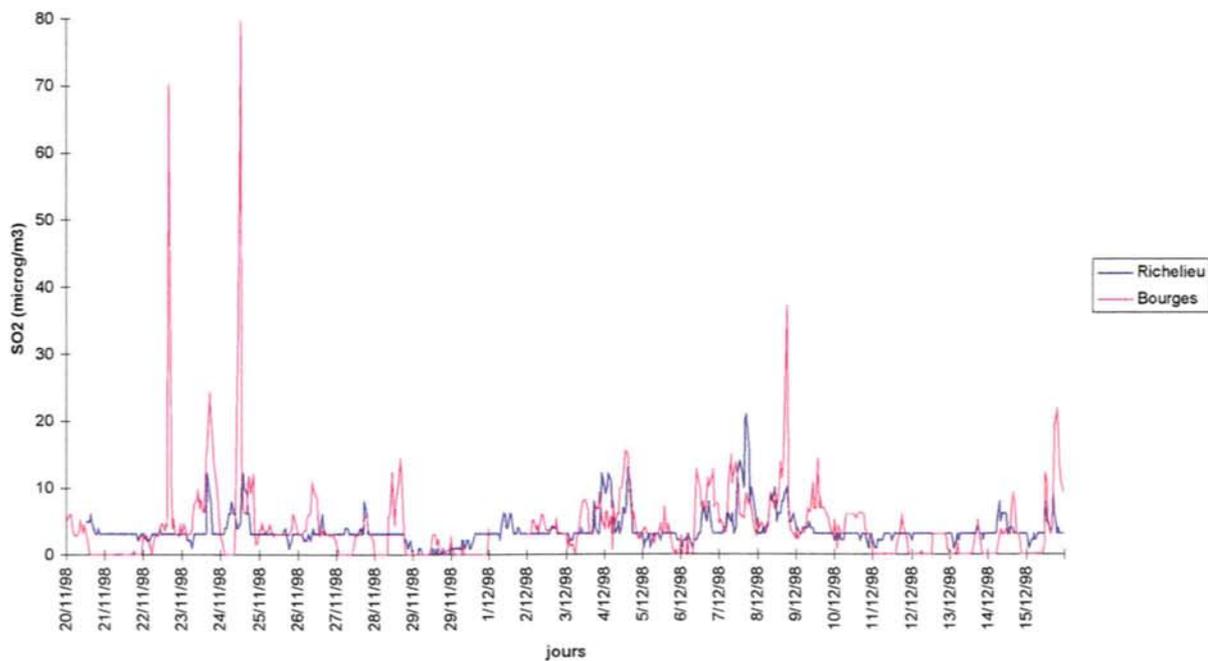
1.1.2. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Teneurs horaires en SO₂ du 20/11/98 au 15/12/98



1.1.3. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

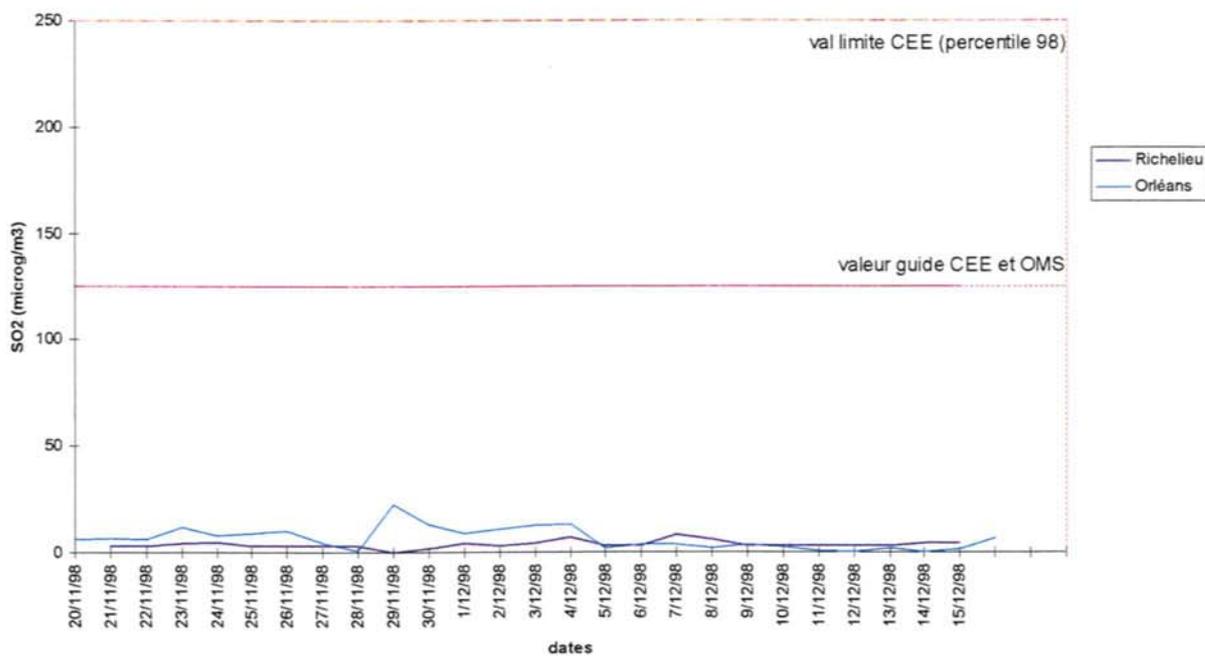
Teneurs horaires en SO₂ du 20/11/98 au 15/12/98



1.2. Teneurs journalières

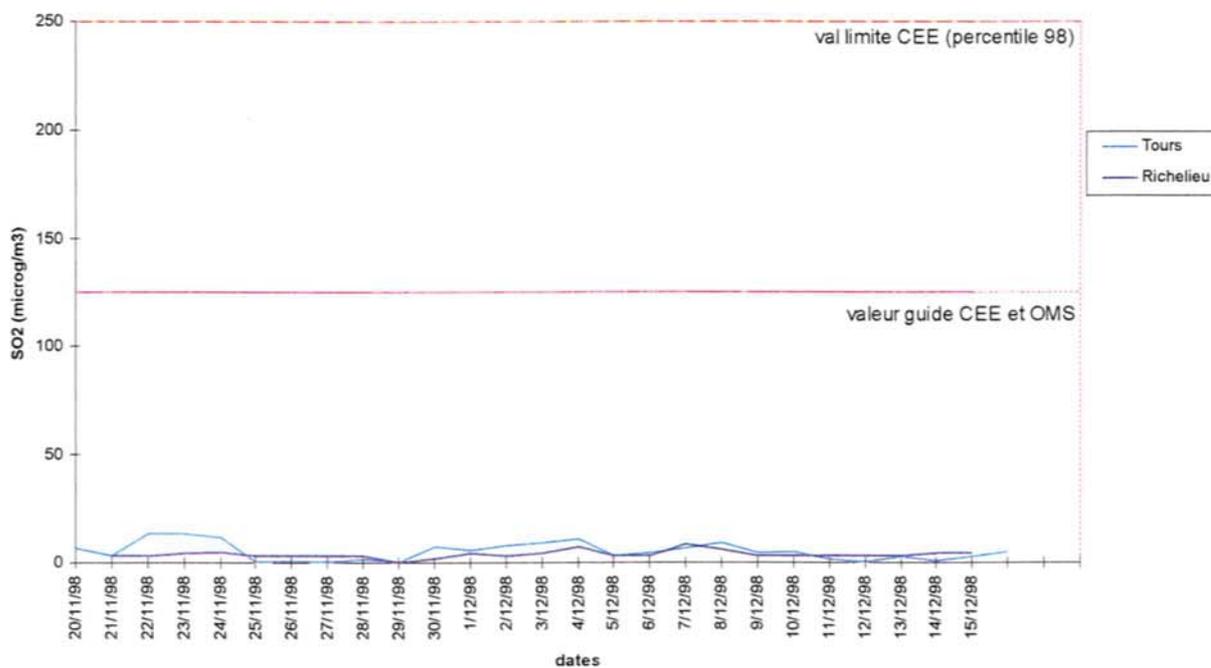
1.2.1. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Teneurs journalières en SO₂ du 20/11/98 au 15/12/98



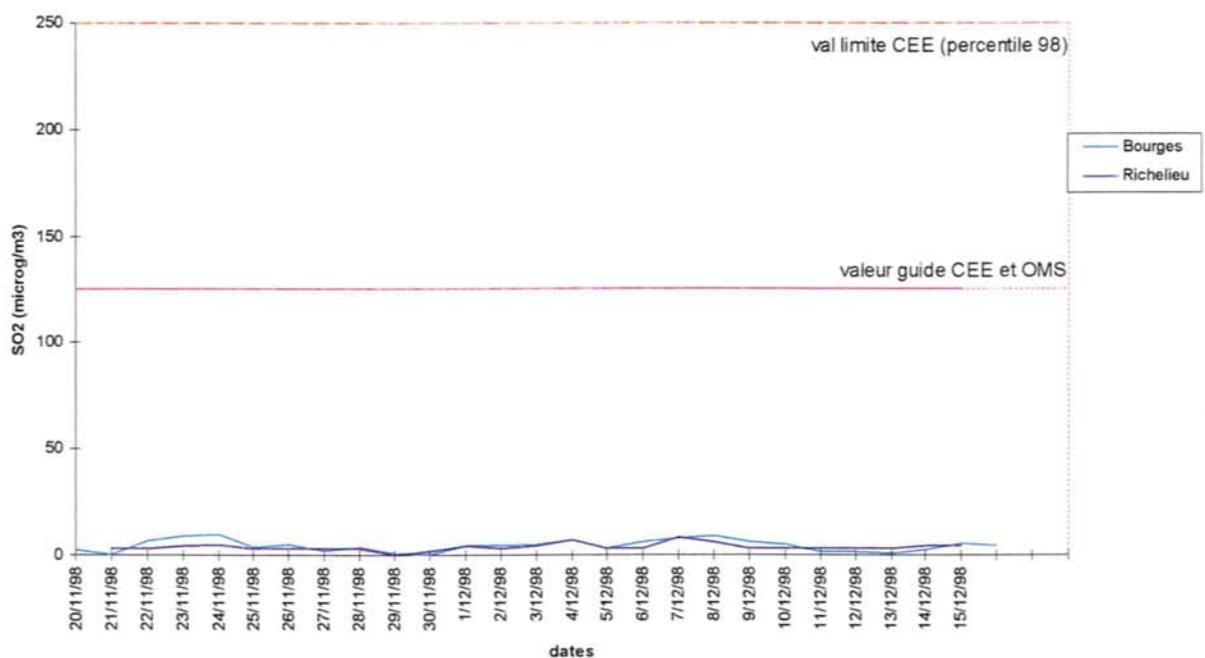
1.2.2. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Teneurs journalières en SO₂ du 20/11/98 au 15/12/98



1.2.3. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

Teneurs journalières en SO₂ du 20/11/98 au 15/12/98



1.3. Tableau récapitulatif

SO ₂ (µg/m ³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
						125	250
Richelieu	4	3		8	07/12/98	0	0
Orléans	6	6	13	23,5	26/11/98	0	0
Tours	5	4	13	14	23/11/98	0	0
Bourges	4	4	9	9	23/11/98	0	0

1.4. Commentaires

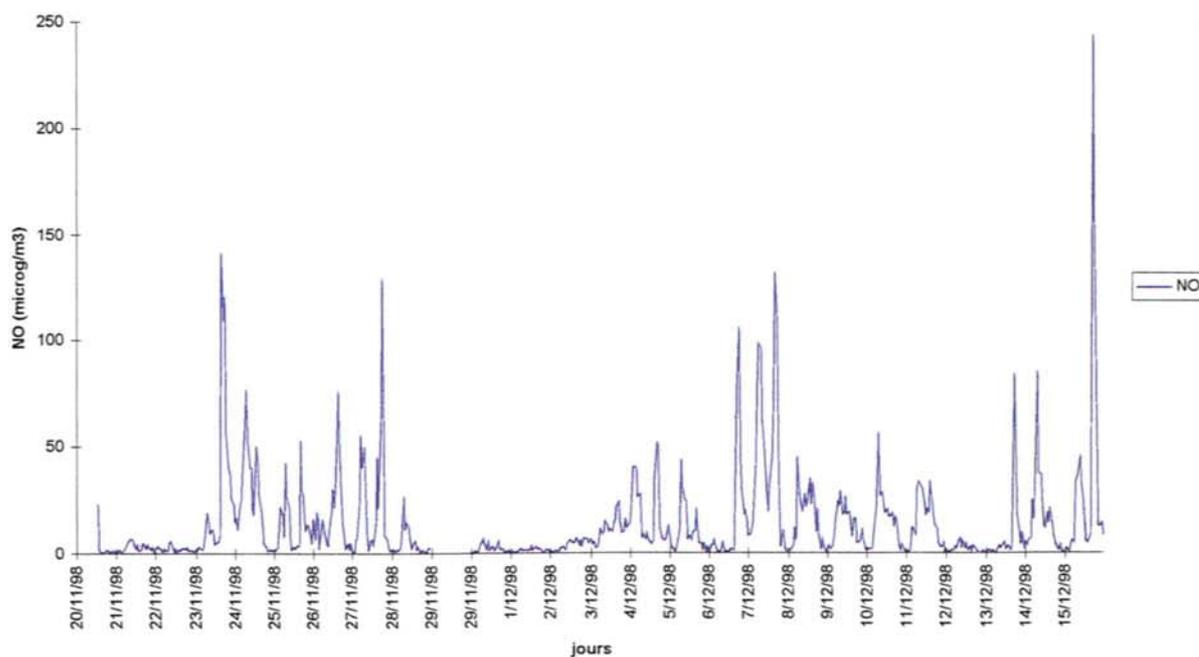
Les teneurs en dioxyde de soufre (SO₂) sont toujours faibles sur les agglomérations de la Région Centre. La petite ville de Richelieu n'échappe pas à la règle, avec une moyenne générale journalière de 4 µg/m³, très en dessous de la valeur guide CEE.

2. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO₂)

2.1. Monoxyde d'azote (NO)

2.1.1. Teneurs horaires

Teneurs horaires en NO du 20/11/98 au 15/12/98



2.1.2. Tableau récapitulatif

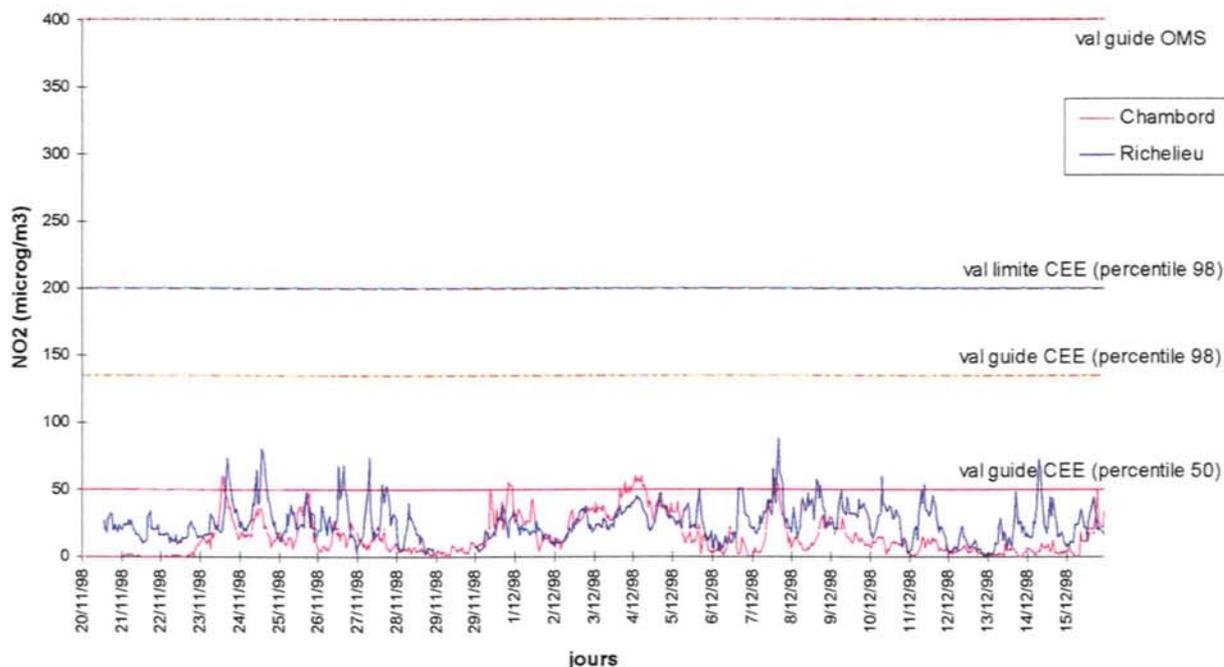
NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valeurs horaires	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date
Richelieu	14	6	96	242	15/12/98
Chambord	4	1	33	78	04/12/98
Orléans	22	11	120	316	24/11/98
Tours	41	29	148	325	24/11/98
Bourges	22,5	6	164	352	23/11/98

2.2. Dioxyde d'azote (NO_2)

2.2.1. Teneurs horaires

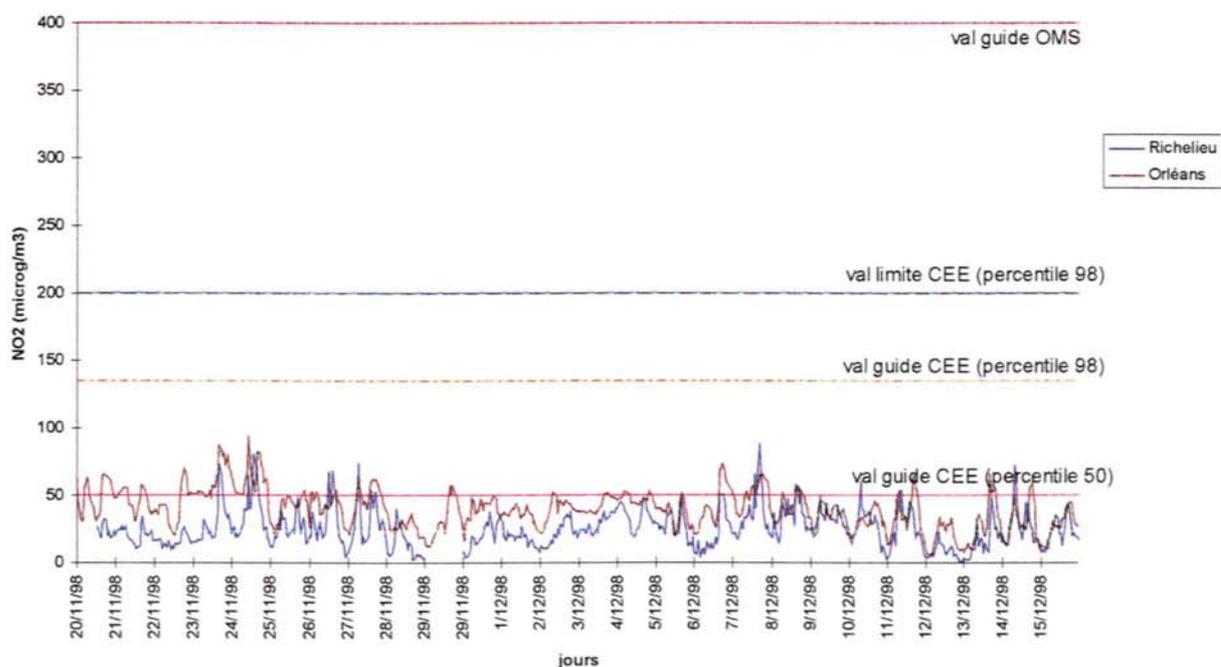
2.2.1.1. Comparaison campagne Richelieu - Chambord

Teneurs horaires en NO_2 du 20/11/98 au 15/12/98



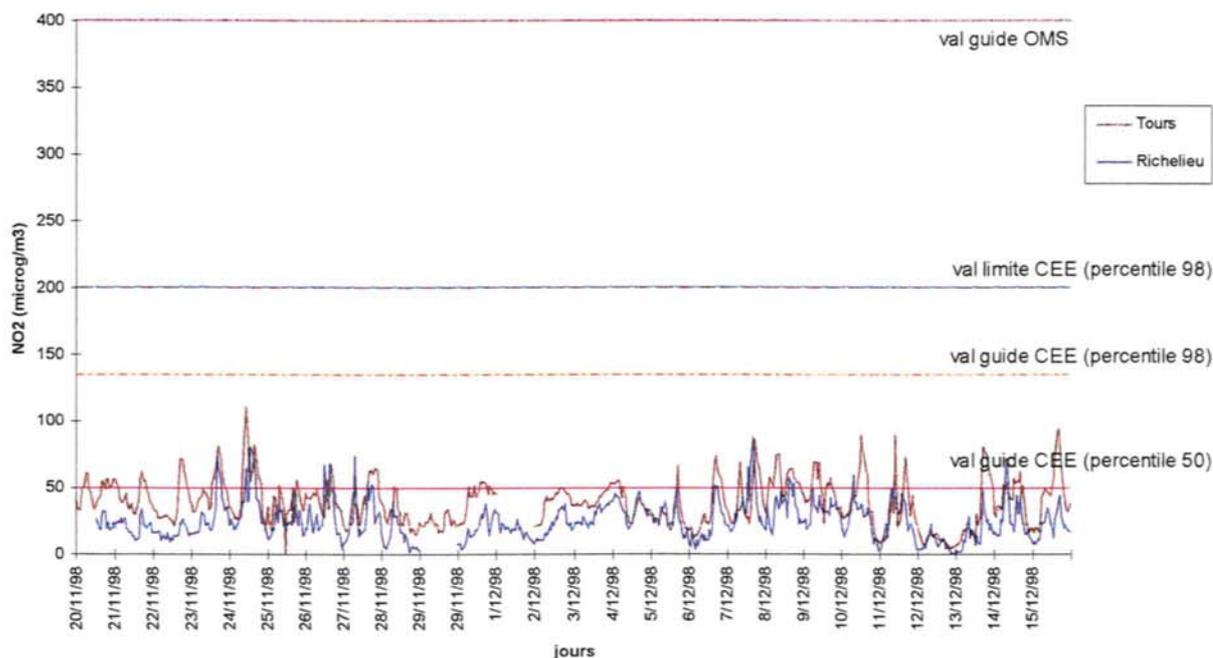
2.2.1.2. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Teneurs horaires en NO2 du 20/11/98 au 15/12/98



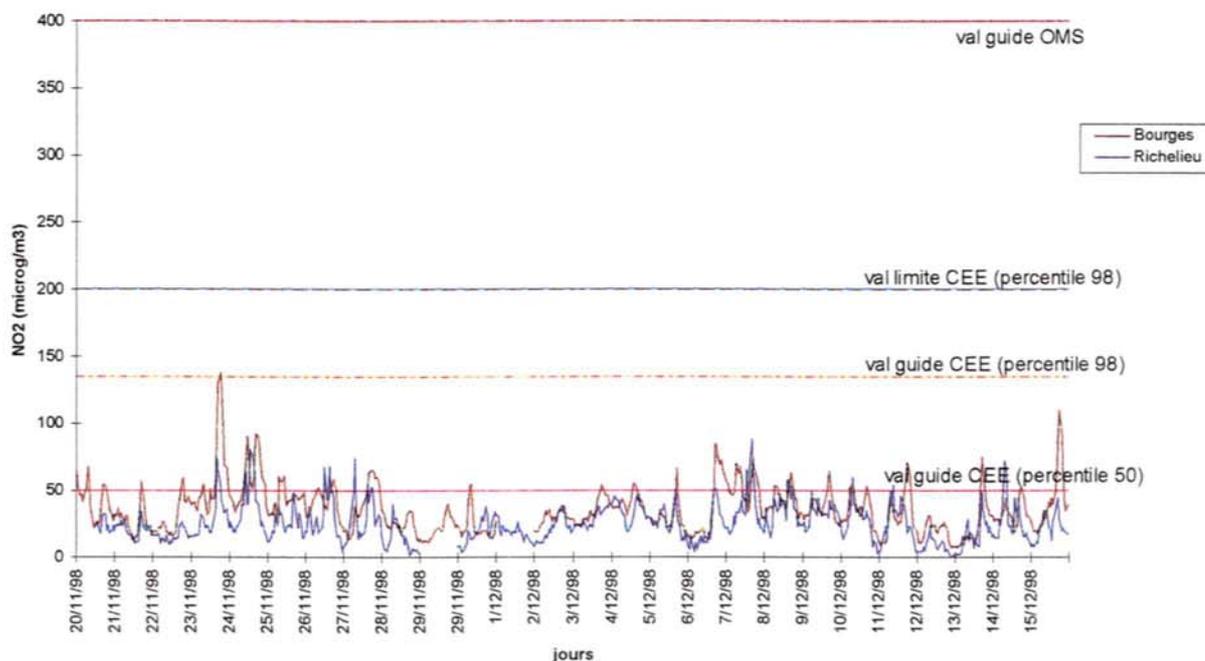
2.2.1.3. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Teneurs horaires en NO2 du 20/11/98 au 15/12/98



2.2.1.4. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

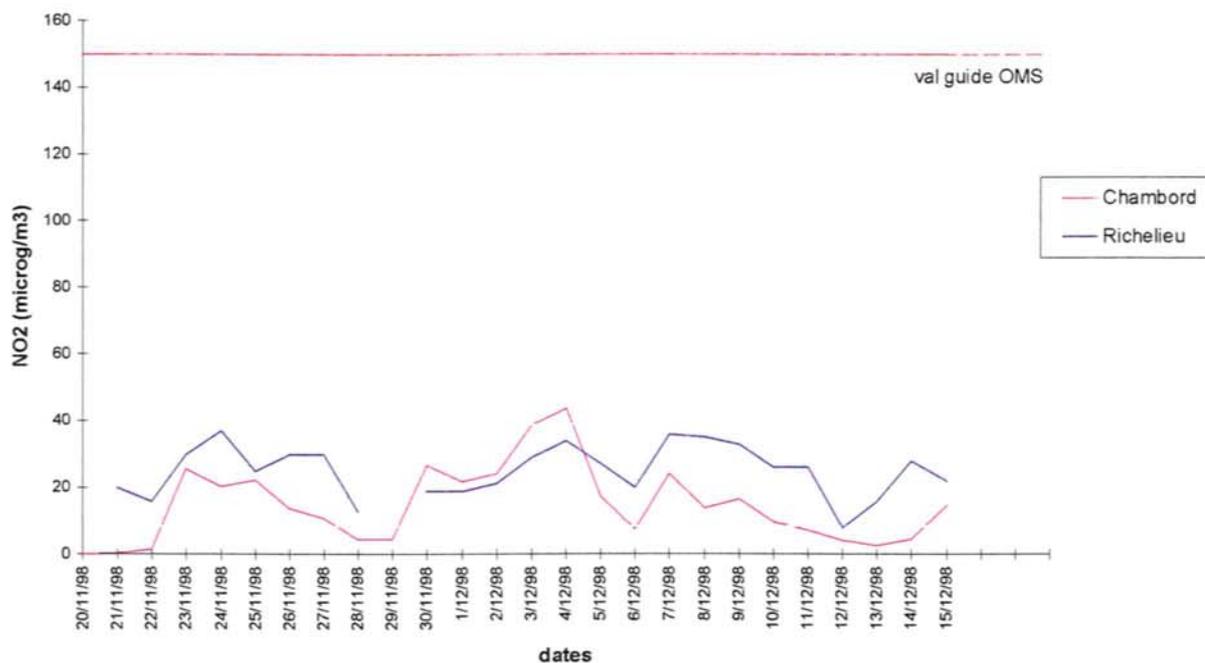
Teneurs horaires en NO₂ du 20/11/98 au 15/12/98



2.2.2. Teneurs journalières

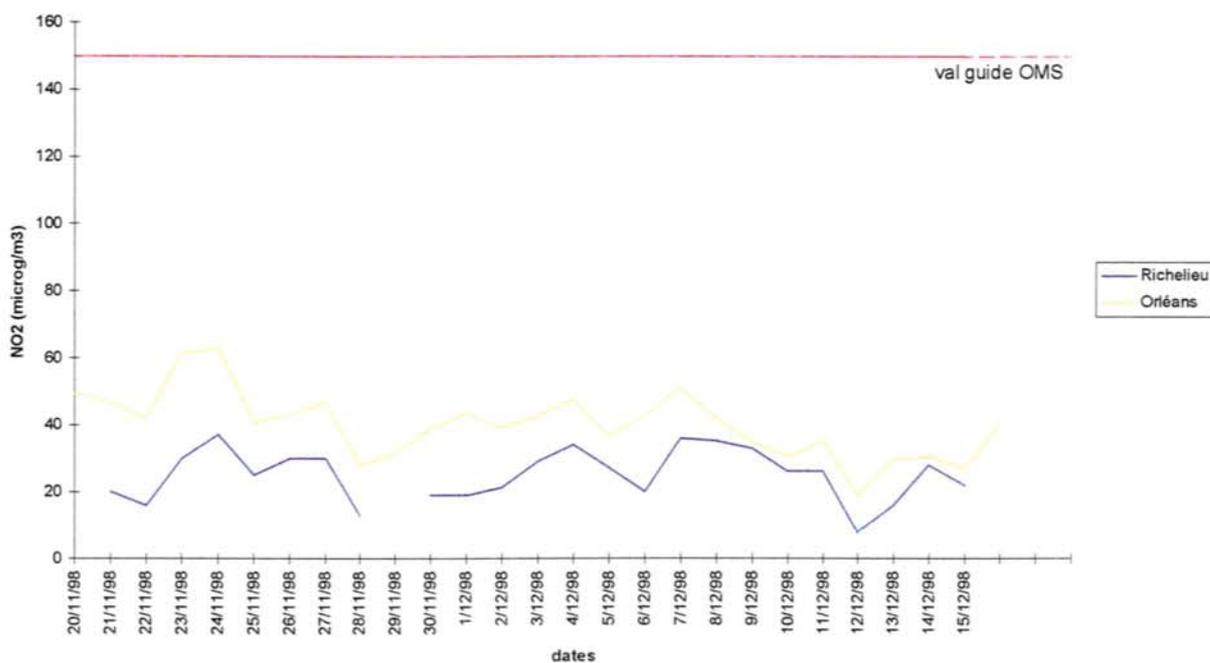
2.2.2.1. Comparaison campagne Richelieu - Chambord

Teneurs journalières en NO₂ du 20/11/98 au 15/12/98



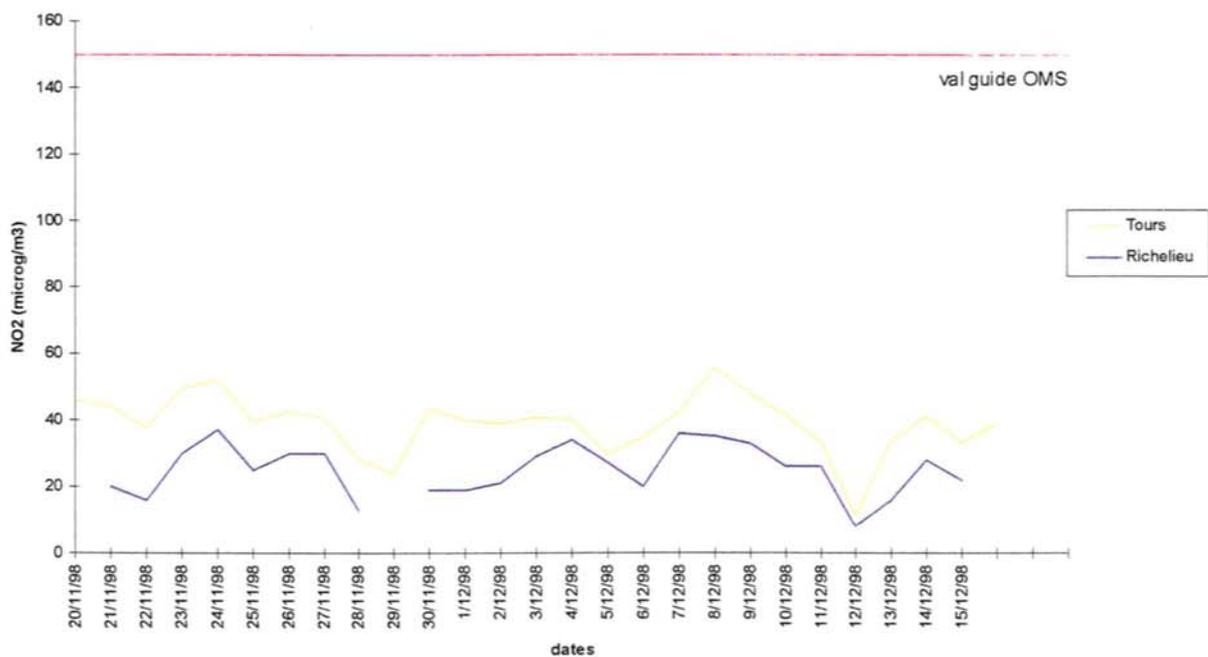
2.2.2.2. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Teneurs journalières en NO₂ du 20/11/98 au 15/12/98



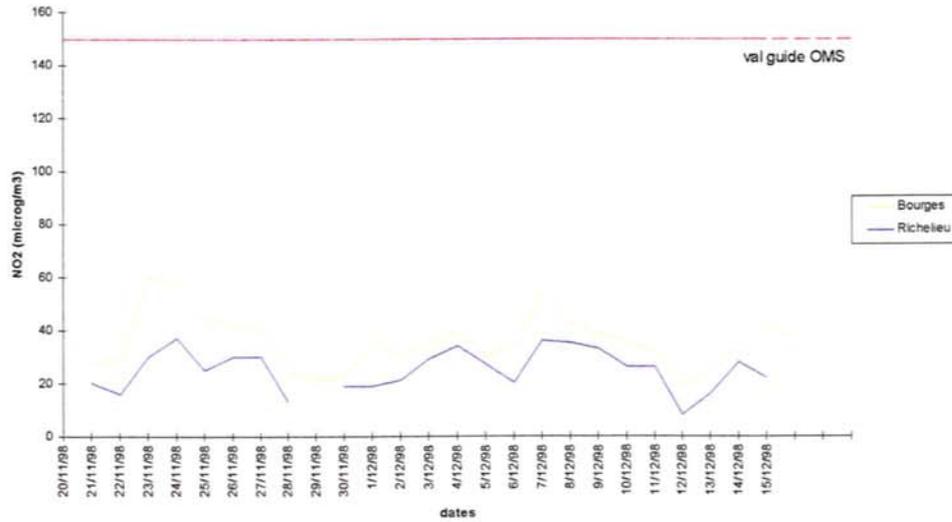
2.2.2.3. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Teneurs journalières en NO₂ du 20/11/98 au 15/12/98



2.2.2.4. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

Teneurs journalières en NO₂ du 20/11/98 au 15/12/98

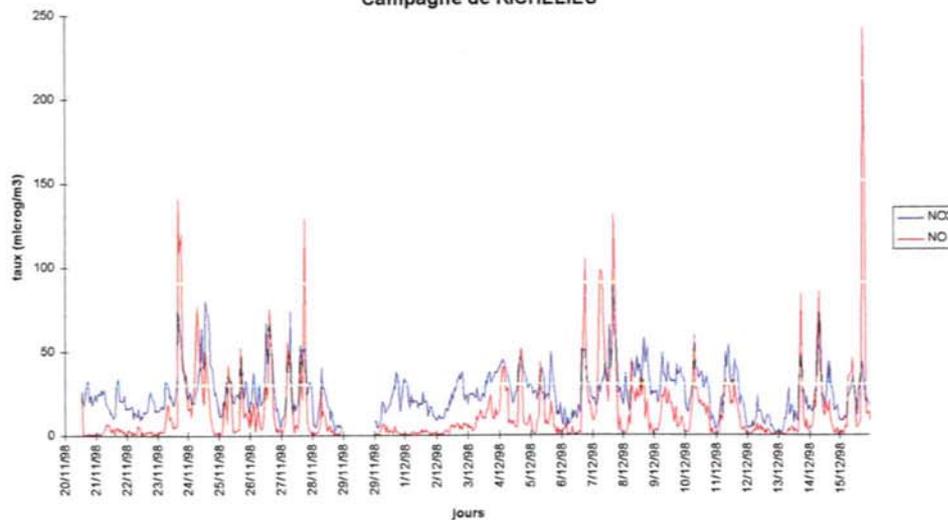


2.2.3. tableau récapitulatif

NO ₂ (µg/m ³)	Moyenne arithmétique (val. horaires)	Percentile 50 (val. horaires)	Percentile 98 (val. horaires)	Val. maxi (val. horaire)	Date	Nombre de valeurs >			
						135 (moy. horaires)	200 (moy. horaires)	400 (moy. horaires)	150 (moy. journ.)
Richelieu	25	23	66	88	07/12/98	0	0	0	0
Chambord	15	10,5	53,5	61	23/11/98	0	0	0	0
Orléans	40	40	72	93	24/11/98	0	0	0	0
Tours	39	38,5	80,5	111	24/11/98	0	0	0	0
Bourges	36	33	84	138	23/11/98	1	0	0	0

2.3. Oxydes d'azote (NO et NO₂)

Teneurs horaires en NO et NO₂ du 20/11/98 au 15/12/98
Campagne de RICHELIEU



2.4. Commentaires

De nombreux pics de monoxyde d'azote (NO) ont été relevés, dépassant quelquefois les teneurs en dioxyde d'azote (NO₂). Ceci s'explique par la proximité de la rue passante qui se trouve à 5 m, et où le trafic routier n'est pas négligeable. Du coup, les teneurs en monoxyde d'azote (NO) sont bien supérieures à celles de Chambord, mais restent inférieures à celles de Tours, Bourges et Orléans.

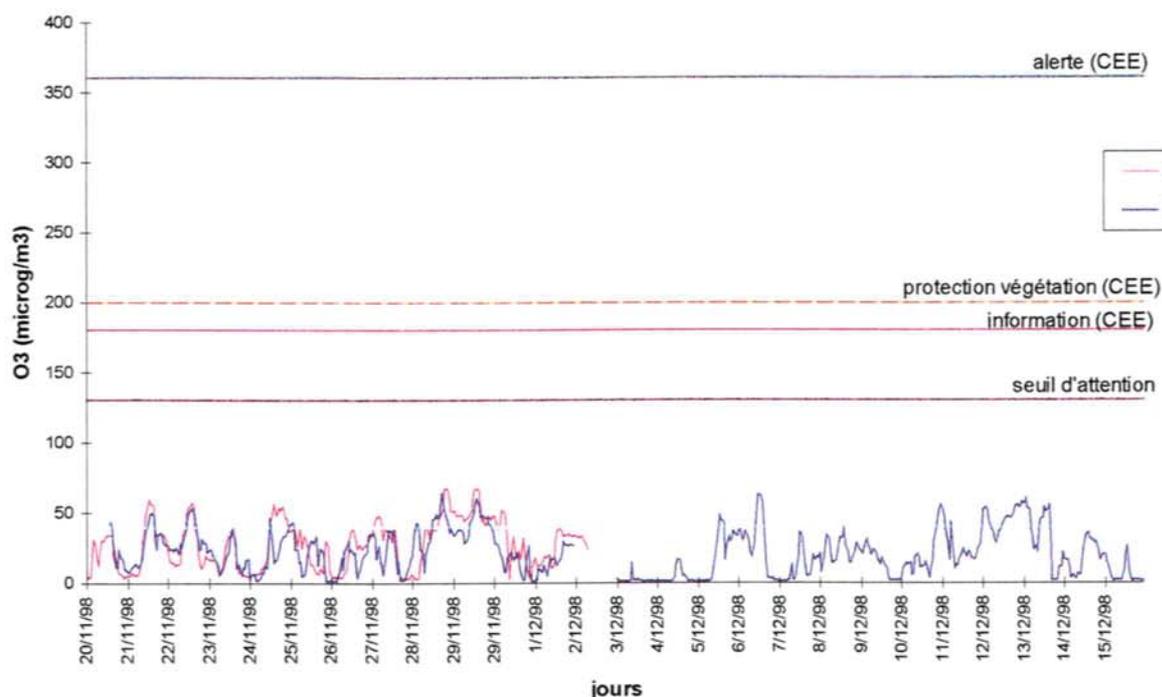
Les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) sur la région ont été plutôt modérées pendant la période de mesure, n'atteignant qu'une seule fois à Bourges la valeur guide horaire CEE en pollution de pointe (135 µg/m³). A Richelieu, les concentrations sont, comme pour le monoxyde d'azote (NO), supérieures aux concentrations de Chambord mais inférieures à celles de Tours, Bourges et Orléans, dépassant parfois la valeur guide CEE de 50 µg/m³. Les valeurs horaires du dioxyde d'azote (NO₂) sur Richelieu ont des évolutions comparables avec les trois sites fixes.

3. OZONE (O₃)

3.1. Teneurs horaires

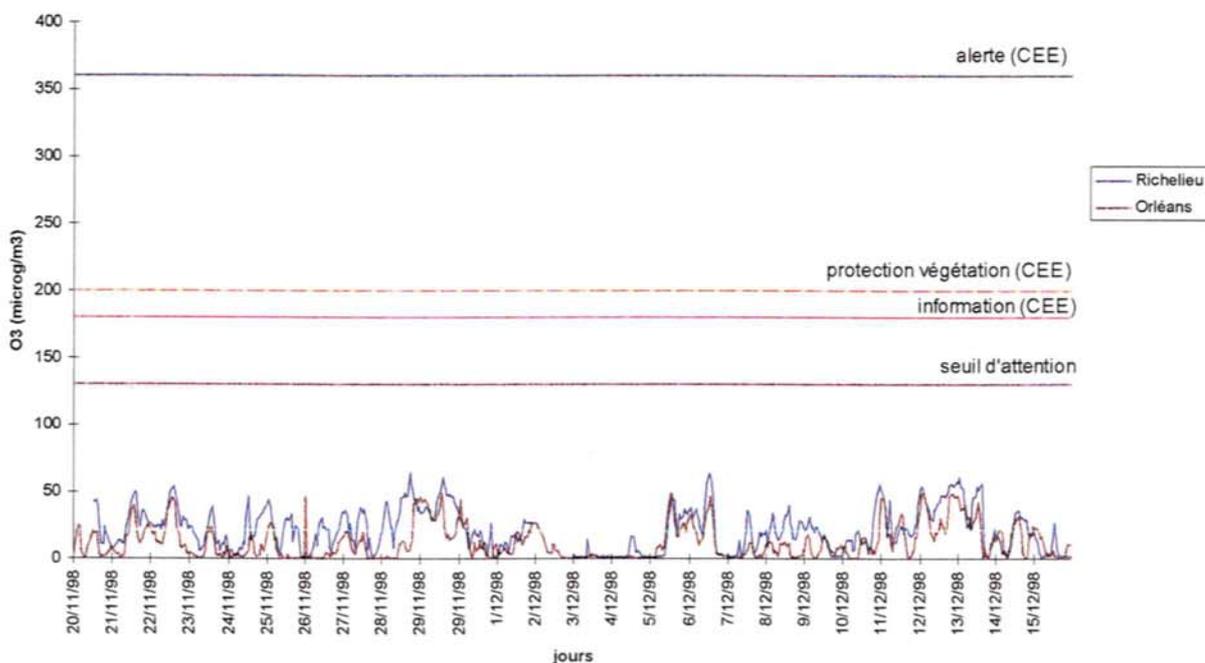
3.1.1. Comparaison campagne Richelieu - Chambord

Teneurs horaires en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



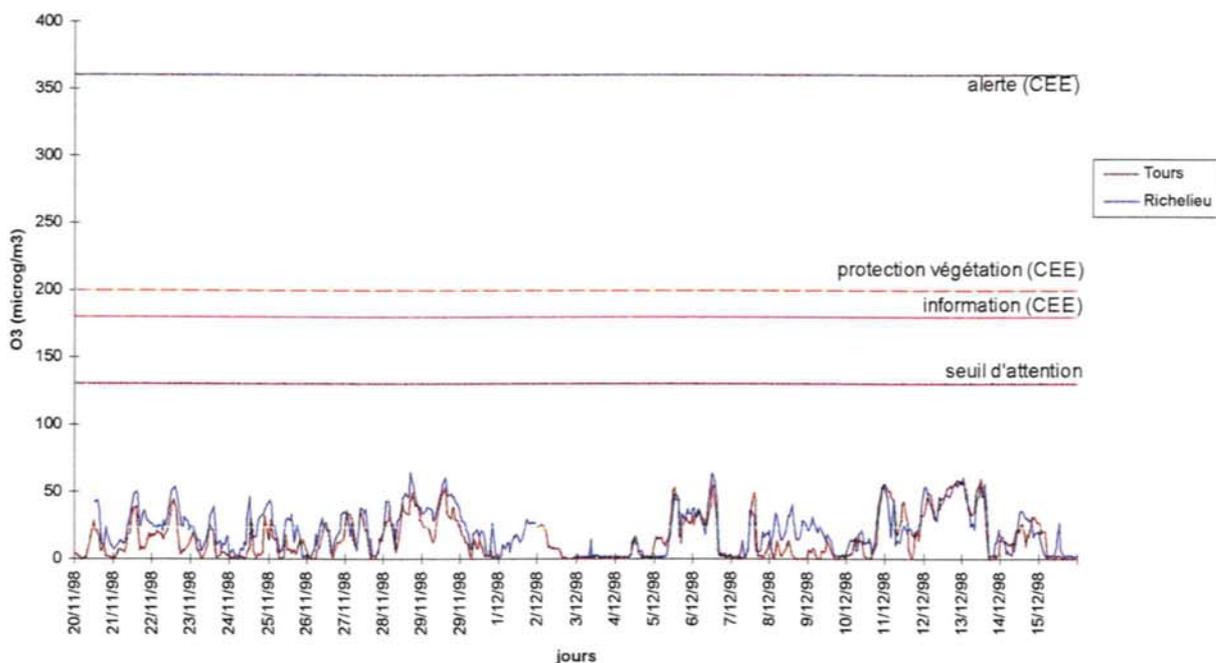
3.1.2. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Teneurs horaires en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



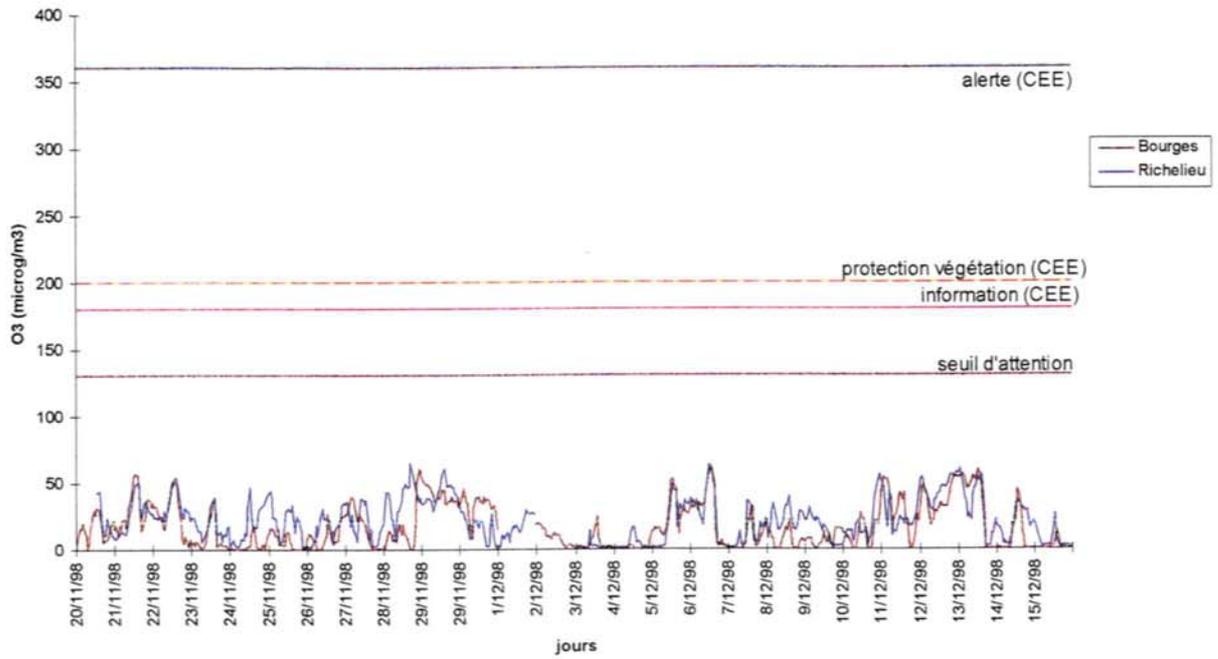
3.1.3. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Teneurs horaires en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



3.1.4. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

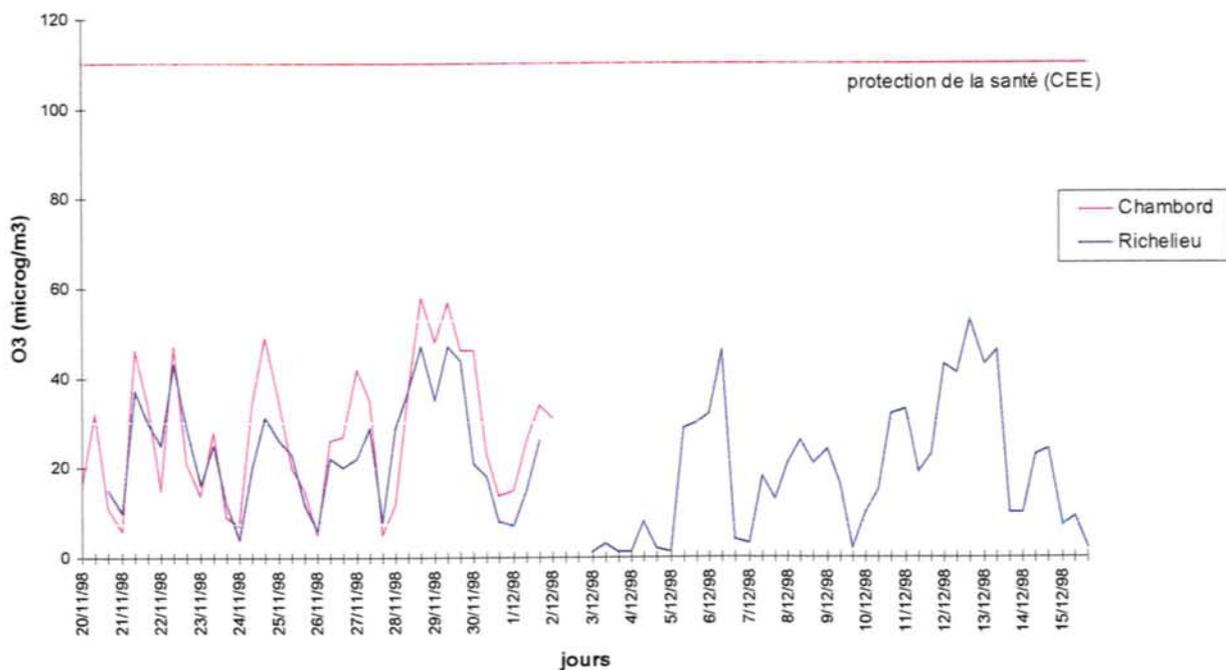
Teneurs horaires en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



3.2. Moyennes huit heures

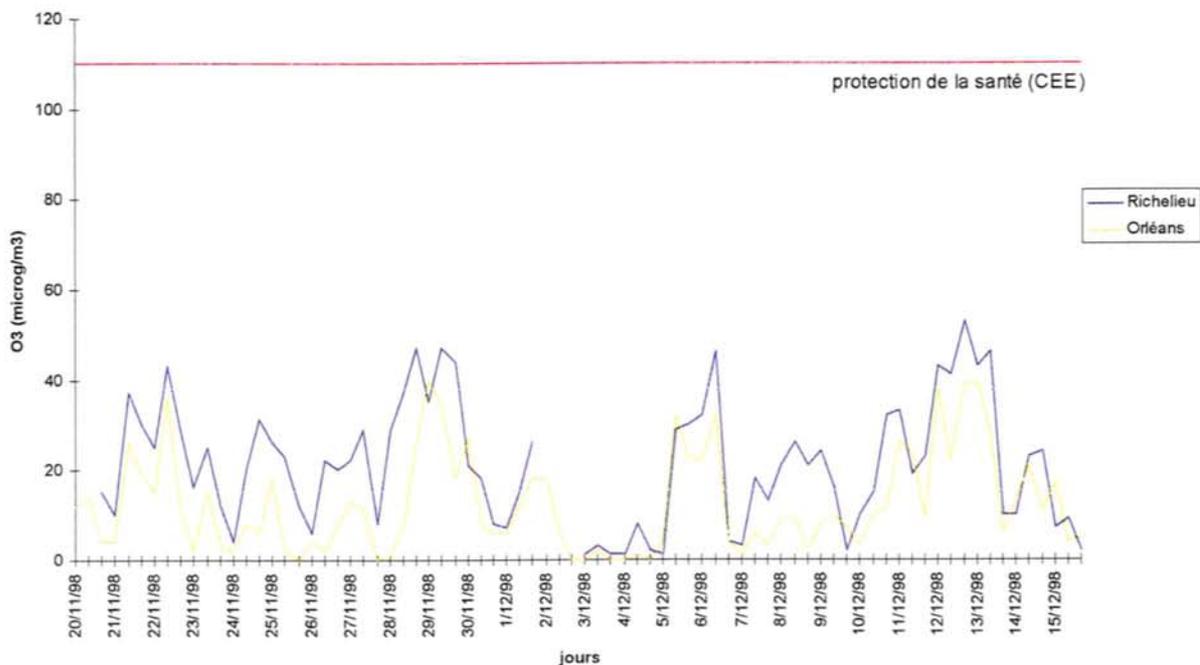
3.2.1. Comparaison campagne Richelieu - Chambord

Moyennes huit heures en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



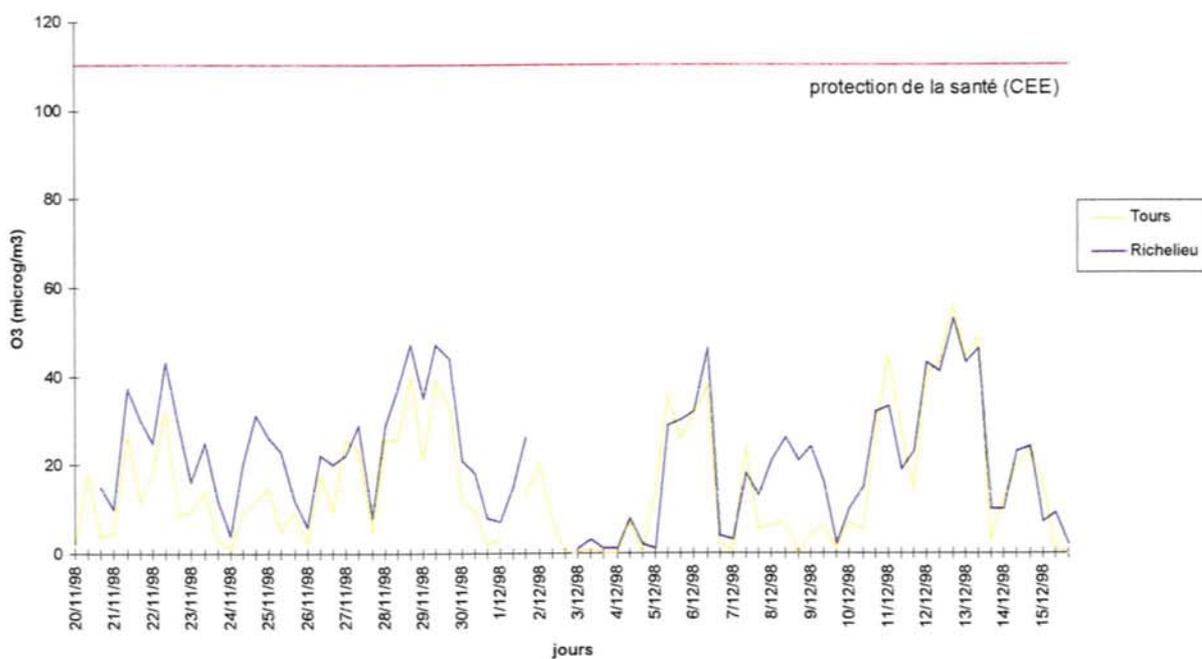
3.2.2. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Moyennes huit heures en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



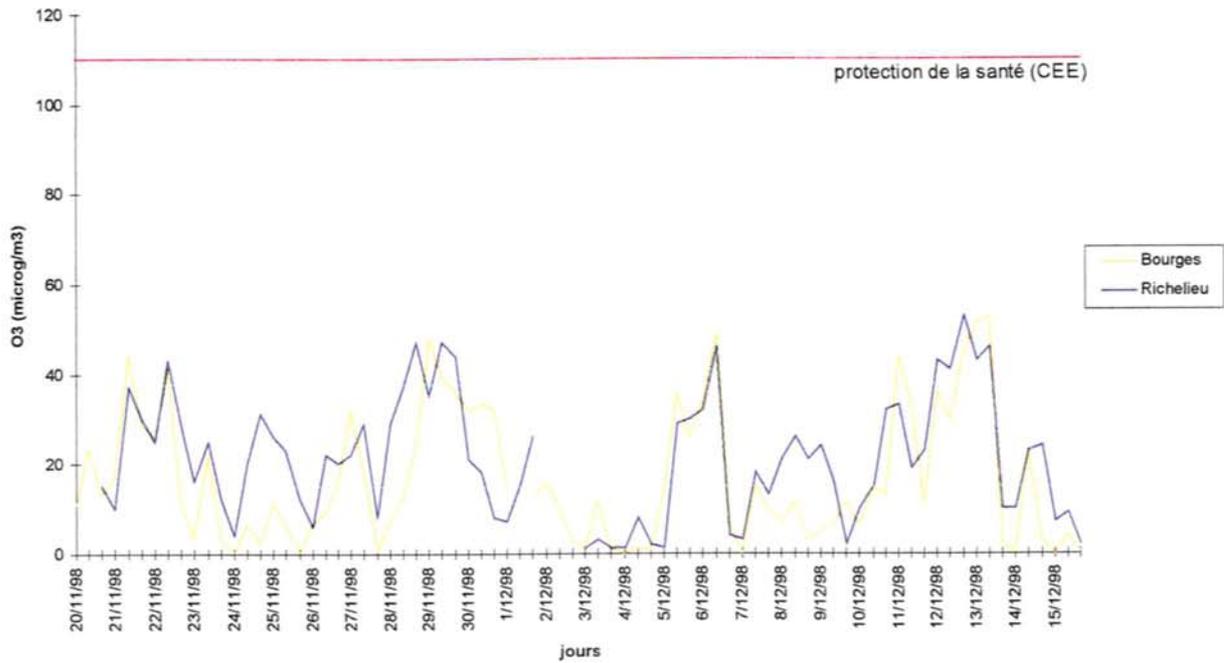
3.2.3. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Moyennes huit heures en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



3.2.4. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

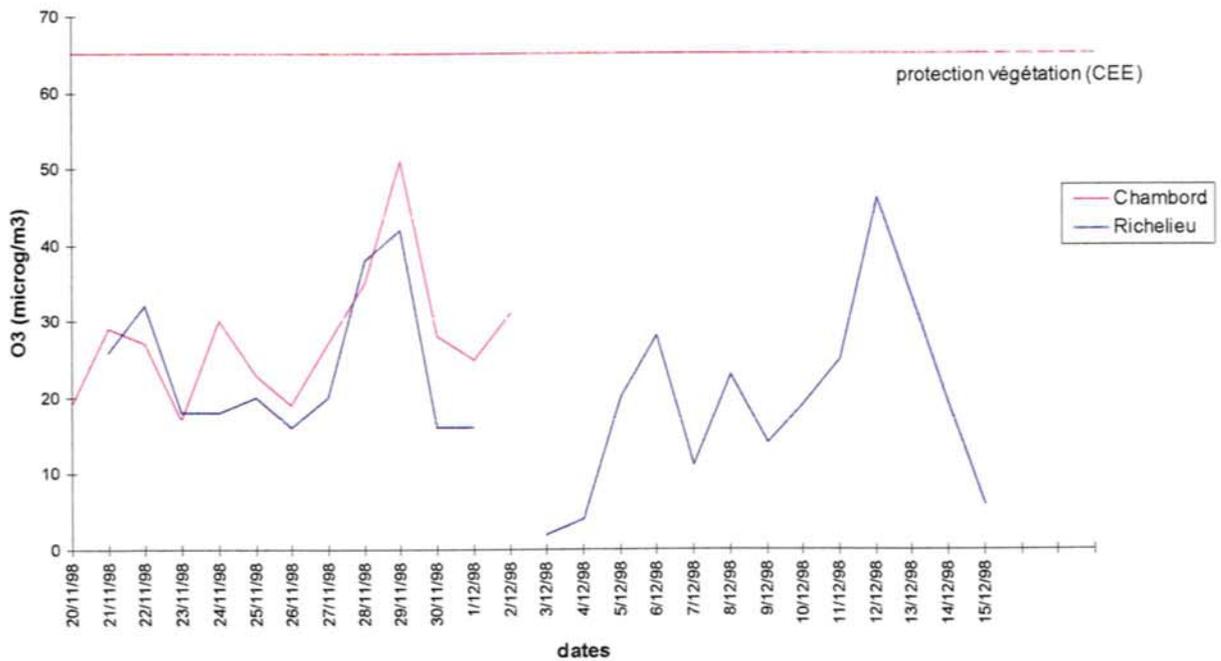
Moyennes huit heures en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



3.3. Teneurs journalières

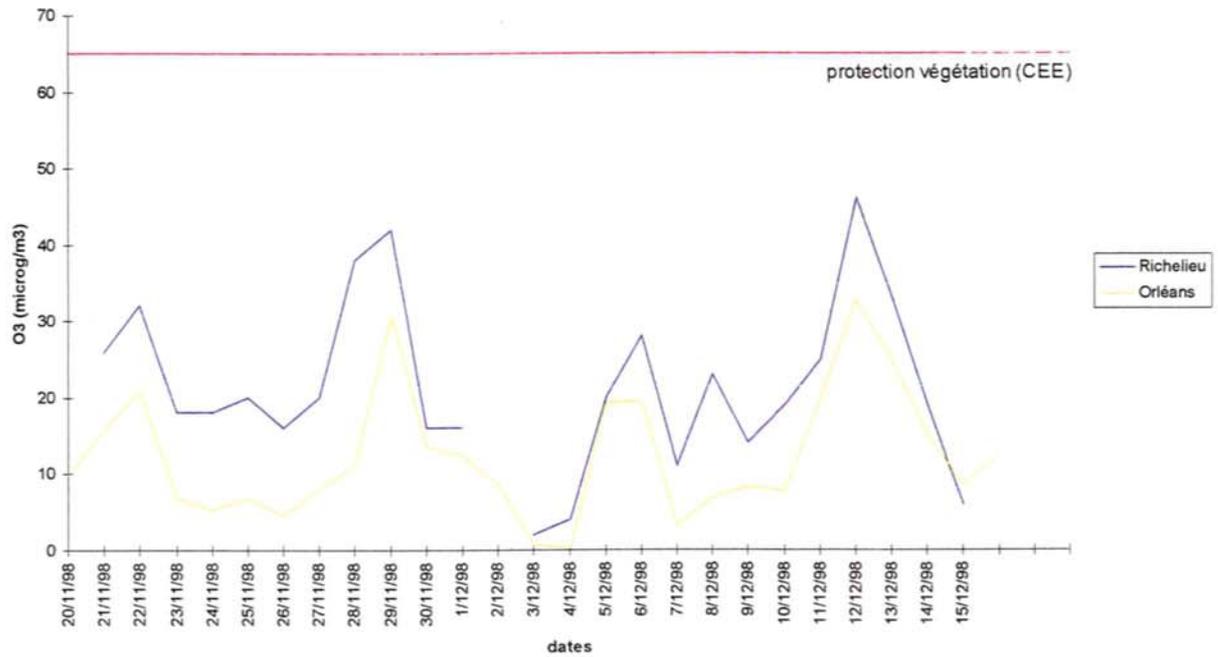
3.3.1. Comparaison campagne Richelieu - Chambord

Teneurs journalières en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



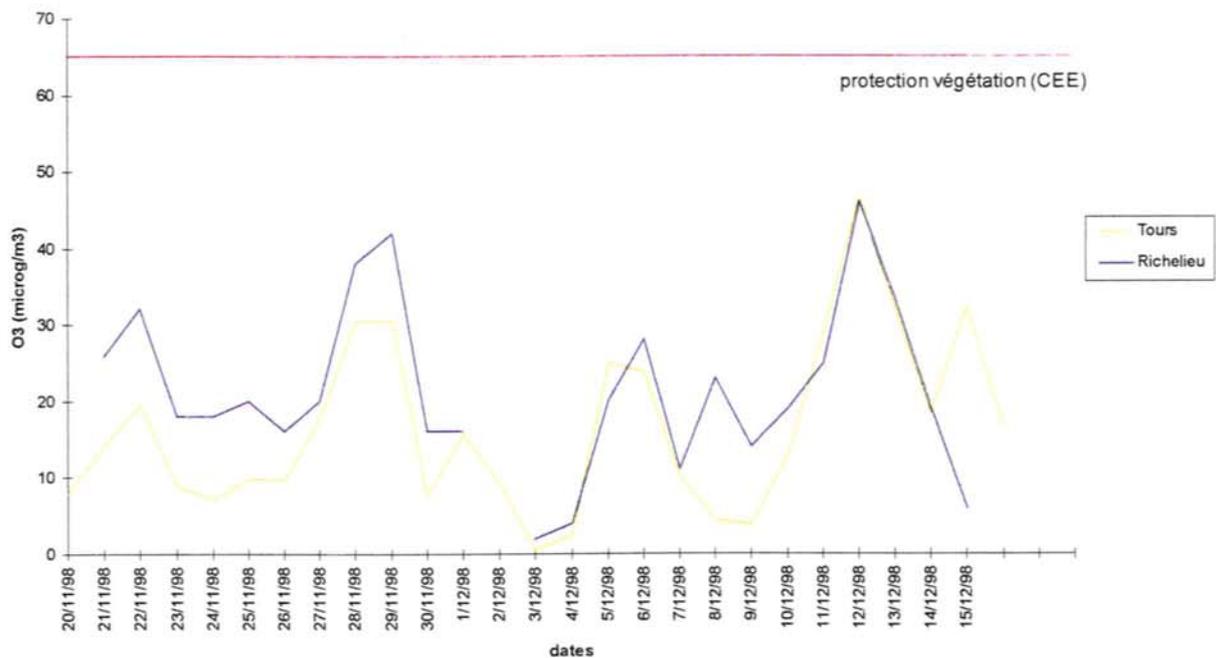
3.3.2. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Teneurs journalières en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



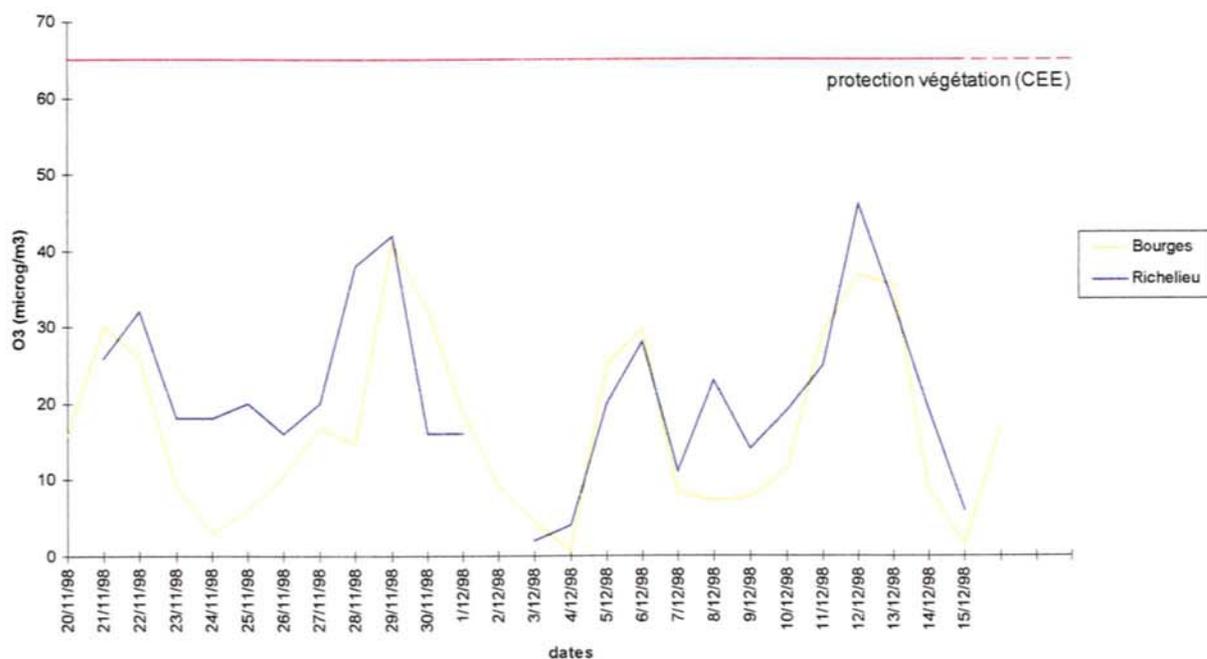
3.3.3. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Teneurs journalières en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



3.3.4. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

Teneurs journalières en ozone du 20/11/98 au 15/12/98



3.4. Tableau récapitulatif

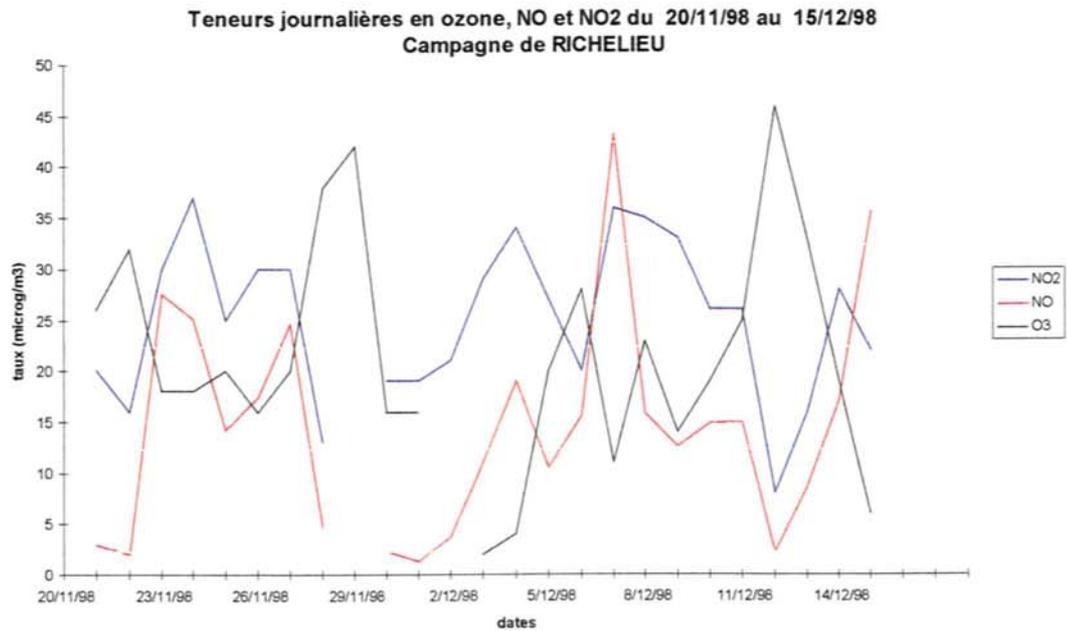
O ₃ µg/m ³	Moyenne arithm. val. hor.	Percentile 50 val. hor.	Percentile 98 val. hor.	Val. maxi val. hor.	Date	Nbre de valeurs O ₃ >					
						130 moy. 1 h	180 moy. 1 h	200 moy. 1 h	360 moy. 1 h	110 moy. 8 h	65 moy. 24 h.
Richelieu	21	20	56	64	28/11/98	0	0	0	0	0	0
Chambord	28	28	66	68	23/11/98	0	0	0	0	0	0
Orléans	12	8	46	49	29/11/98	0	0	0	0	0	0
Tours	16,5	10		53	29/11/98	0	0	0	0	0	0
Bourges	17	11,5	54,5	62	06/12/98	0	0	0	0	0	0

3.5. Commentaires

Les teneurs en ozone (O₃) sont faibles sur tous les sites pendant cette campagne hivernale, n'atteignant jamais les seuils horaires d'attention ou, même, les seuils journaliers de protection de la végétation. Ces concentrations sont proches dans toutes les sites, avec un maximum pour Chambord, puis Richelieu et un minimum pour Orléans. Les variations à Richelieu sont voisines de celles de Tours, Orléans ou encore Chambord, même si les concentrations sont différentes dans chaque ville.

4. POLLUTION OXYDANTE

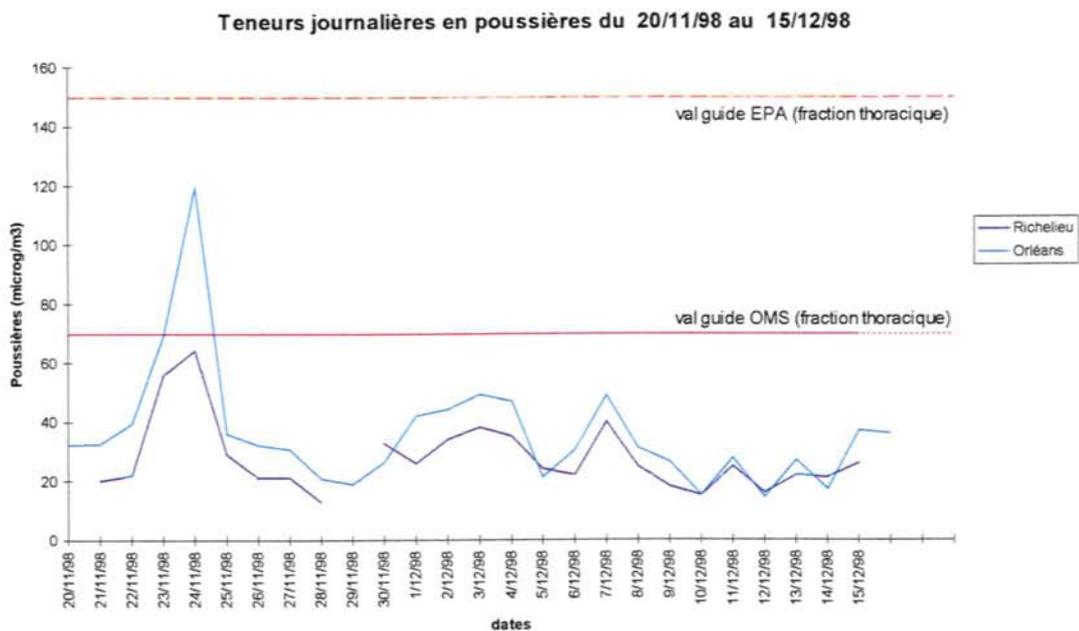
Teneurs journalières en O₃ - NO - NO₂



5. POUSSIÈRES (FRACTION THORACIQUE)

5.1. Teneurs journalières

Comparaison campagne Richelieu - Orléans



5.2. Tableau récapitulatif

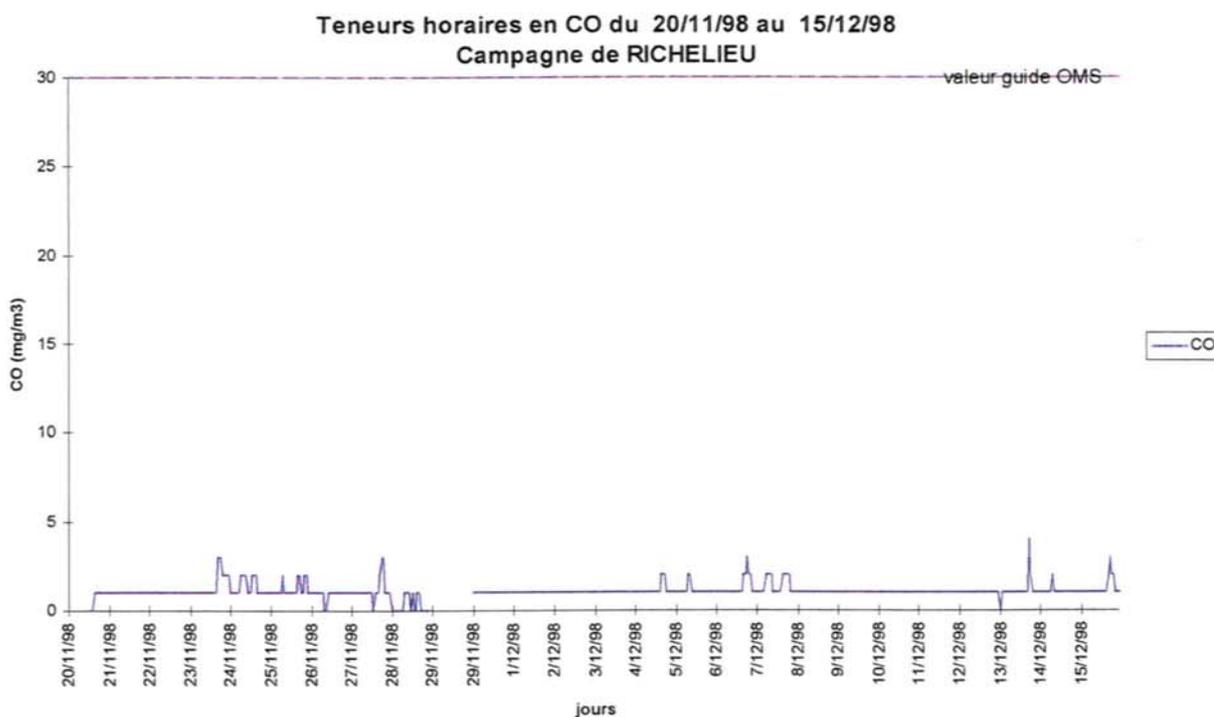
Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
					70	150
Richelieu	28	25	64	24/11/98	0	0
Orléans	36	32	119	24/11/98	0	0

5.3. Commentaires

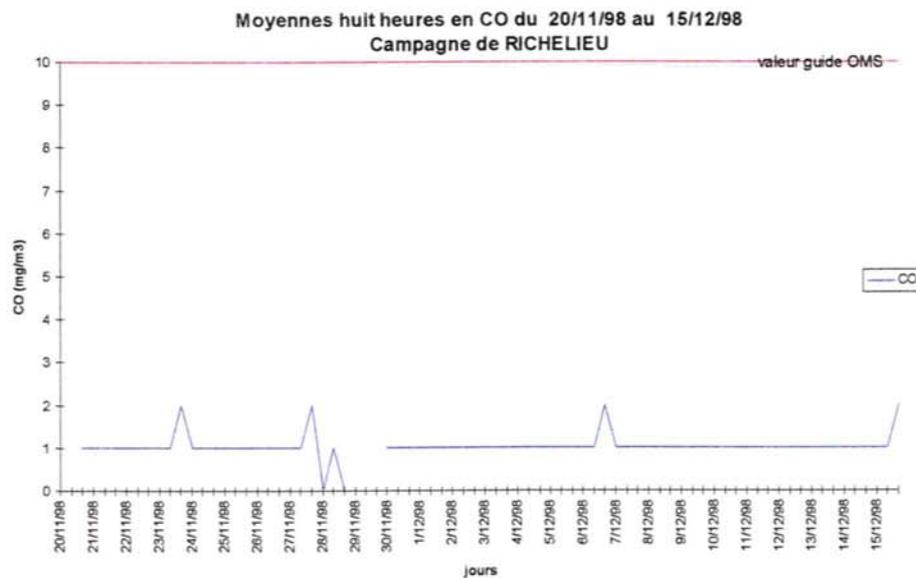
Les teneurs en poussières sont plus élevées sur cette campagne que sur les campagnes précédentes (à part le problème d'Azy). Le 24 novembre 1998, la concentration journalière sur Orléans dépasse la valeur guide de l'OMS. A cette pointe correspond une autre pointe plus modérée sur Richelieu. D'une manière générale, les évolutions temporelles des deux courbes sont très comparables.

6. MONOXYDE DE CARBONE

6.1. Teneurs horaires



6.2. Moyennes huit heures



6.3. Commentaires

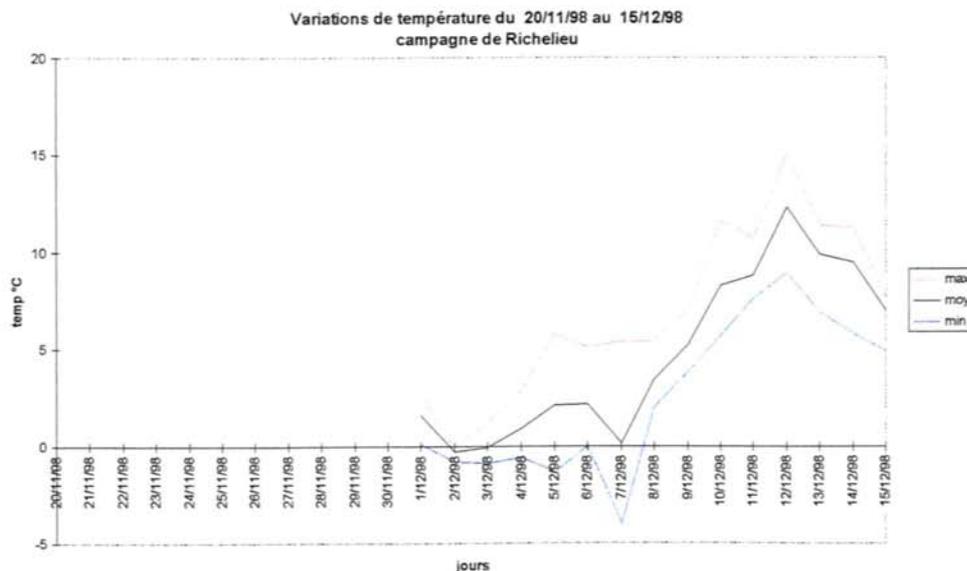
Les teneurs en monoxyde de carbone (CO) sur Richelieu sont très faibles, environ 1 mg/m³, avec de rares "pointes" horaires à 5 mg/m³.

7. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

7.1. Les vents

Les paramètres concernant le vent ne sont pas connus pendant cette campagne.

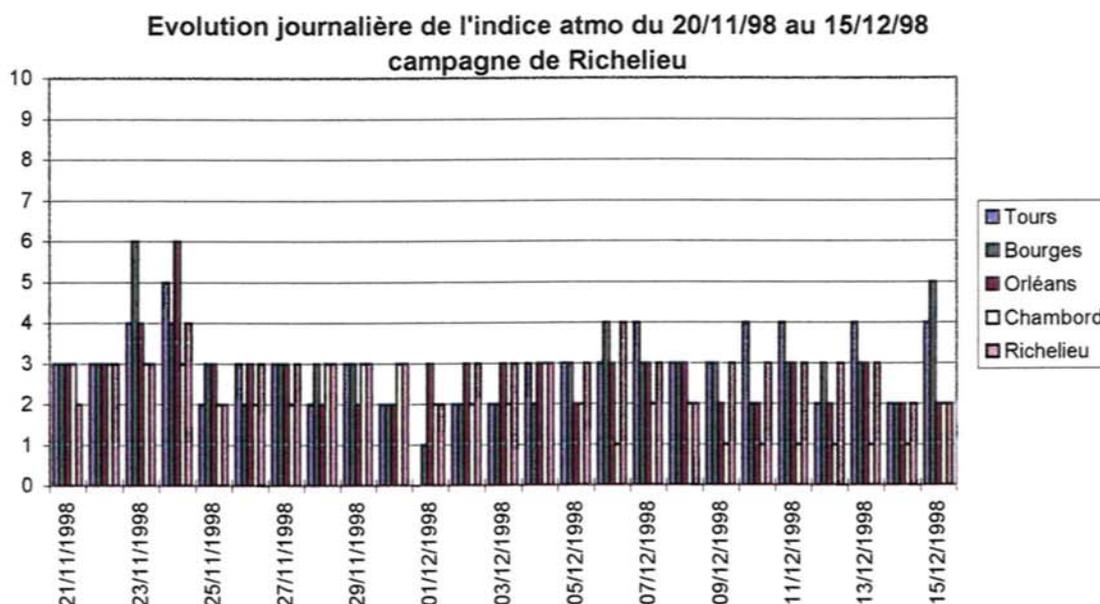
7.2. Températures



La première semaine de décembre a connu des températures froides, jusqu'à 5 °C sous les normales saisonnières, puis le temps s'est adouci jusqu'à la fin de la campagne.

8. BILAN

8.1. Indice atmo

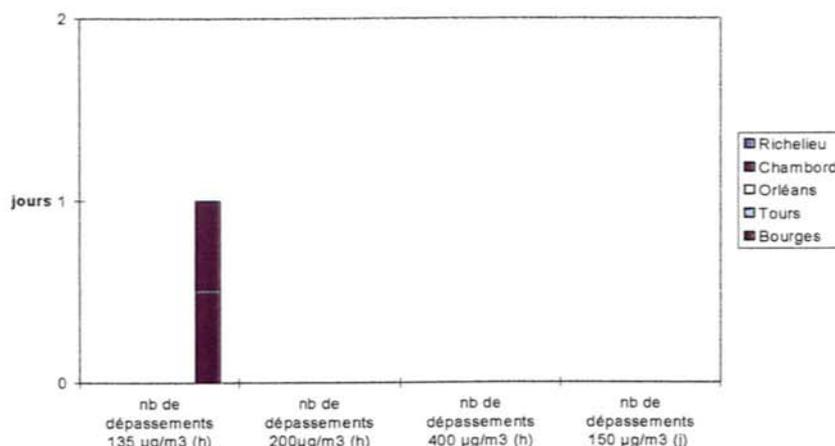


La qualité de l'air, pendant cette campagne, était globalement bonne, avec des indices atmo de 1 à 3 la plupart du temps, mais des pointes jusqu'à 6 à Bourges et Orléans, dues au dioxyde d'azote (NO₂). Les indices atmo de Richelieu sont comparables à ceux des autres villes.

8.2. Risques de dépassements de seuils

Comparaison des dépassements de seuils : campagne Richelieu - sites fixes

Dépassements des seuils de NO₂



Durant cette campagne, il y a eu un seul dépassement de la valeur guide horaire dioxyde d'azote (NO₂) en pollution de pointe à Bourges. Aucun autre dépassement en oxydes d'azote (NO_x) ou ozone (O₃) n'est à signaler, aussi bien à Richelieu que sur les postes fixes.

8.3. Comparaison des concentrations de fond en polluants

	RICHELIEU	BOURGES	TOURS	CHAMBORD
NO ₂	63 %	90 %	98 %	38 %
NO	64 %	102 %	186 %	18 %
O ₃	175 %	142 %	138 %	233 %
PS	78 %			

8.4. Conclusion

Les teneurs en polluants ont été relativement faibles sur cette campagne, avec une prédominance des oxydes d'azote (NO_x) sur les sites urbains. Des oxydes d'azote (NO_x) sont présents à Richelieu, mais n'occasionnent pas de dépassements, et des teneurs de fond plus faibles que dans les autres villes.

L'ozone (O₃) a également été trouvé à Richelieu, en concentration légèrement plus importante qu'à Orléans, Tours ou Bourges, ce qui ne veut pas forcément signifier que des dépassements de seuils se produiront pendant l'été. Seules des mesures sur site permettrait de le vérifier.

Les poussières sont également présentes, avec des teneurs inférieures à celles d'Orléans, mais suivant la même évolution temporelle. Là non plus, il n'y a pas eu de dépassement de la valeur guide.

CAMPAGNE DE RICHELIEU

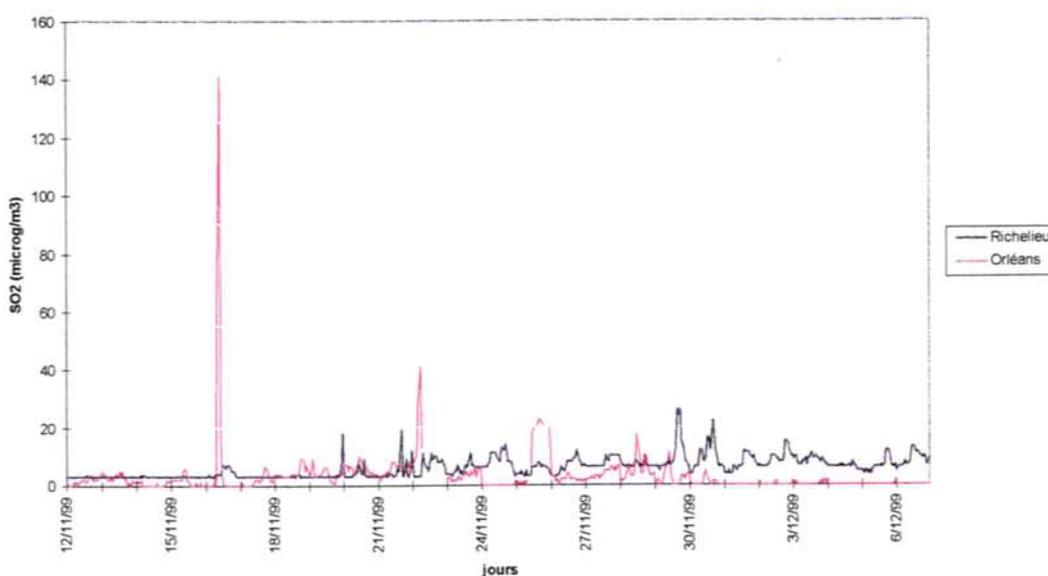
12/11/99 au 06/12/99

1. DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

1.1. Teneurs horaires

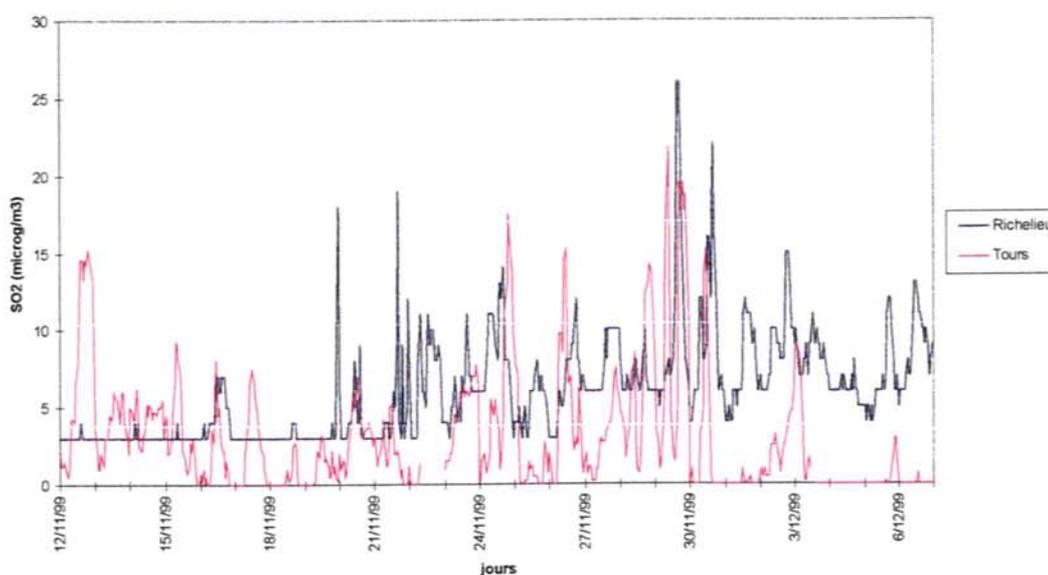
1.1.1. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Evolution horaire du SO₂ du 12/11/99 au 6/12/99



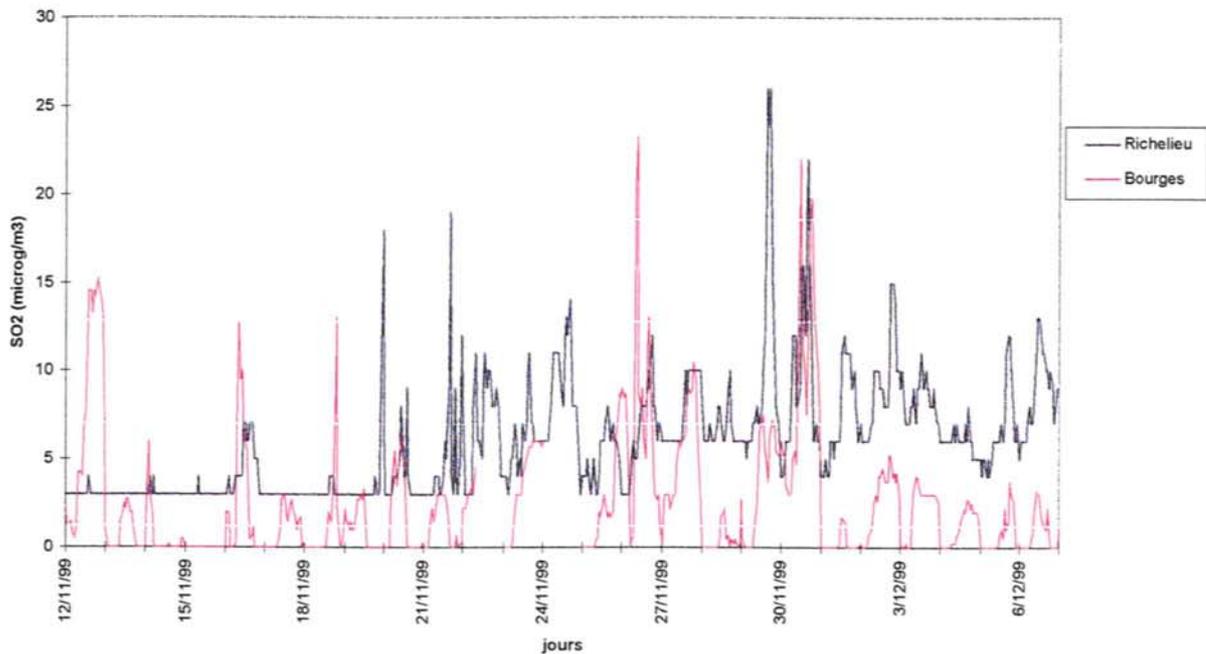
1.1.2. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Evolution horaire du SO₂ du 12/11/99 au 6/12/99



1.1.3. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

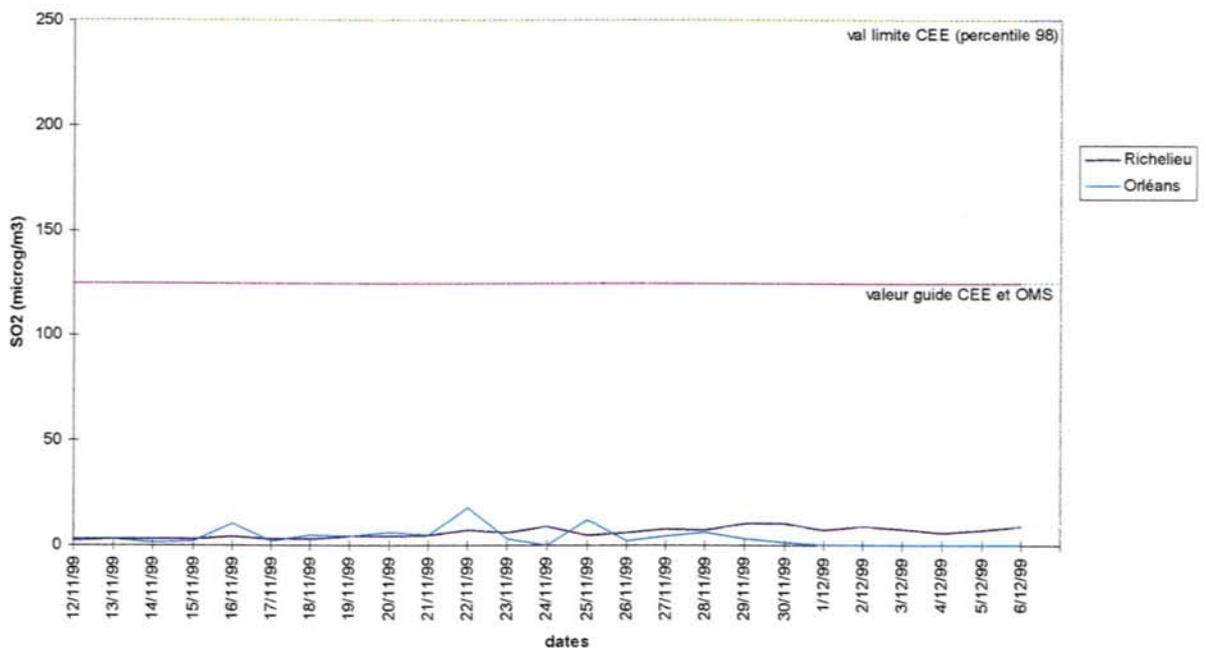
Evolution horaire du SO₂ du 12/11/99 au 6/12/99



1.2. Teneurs journalières

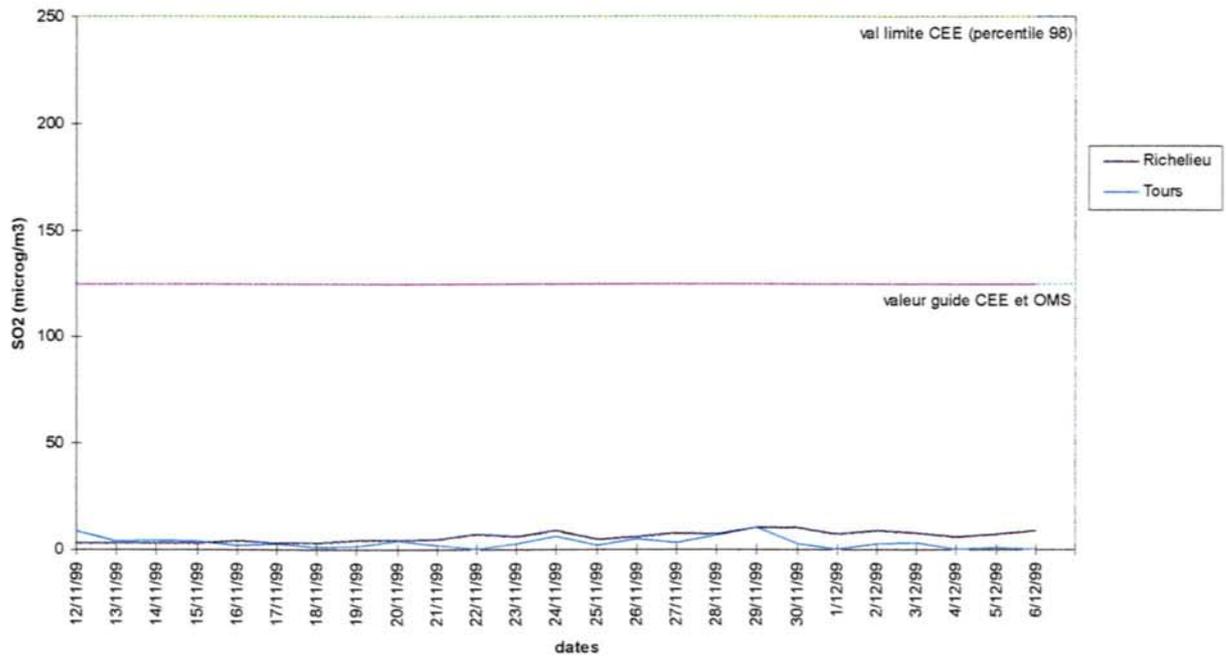
1.2.1. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Evolution journalière du SO₂ du 12/11/99 au 6/12/99



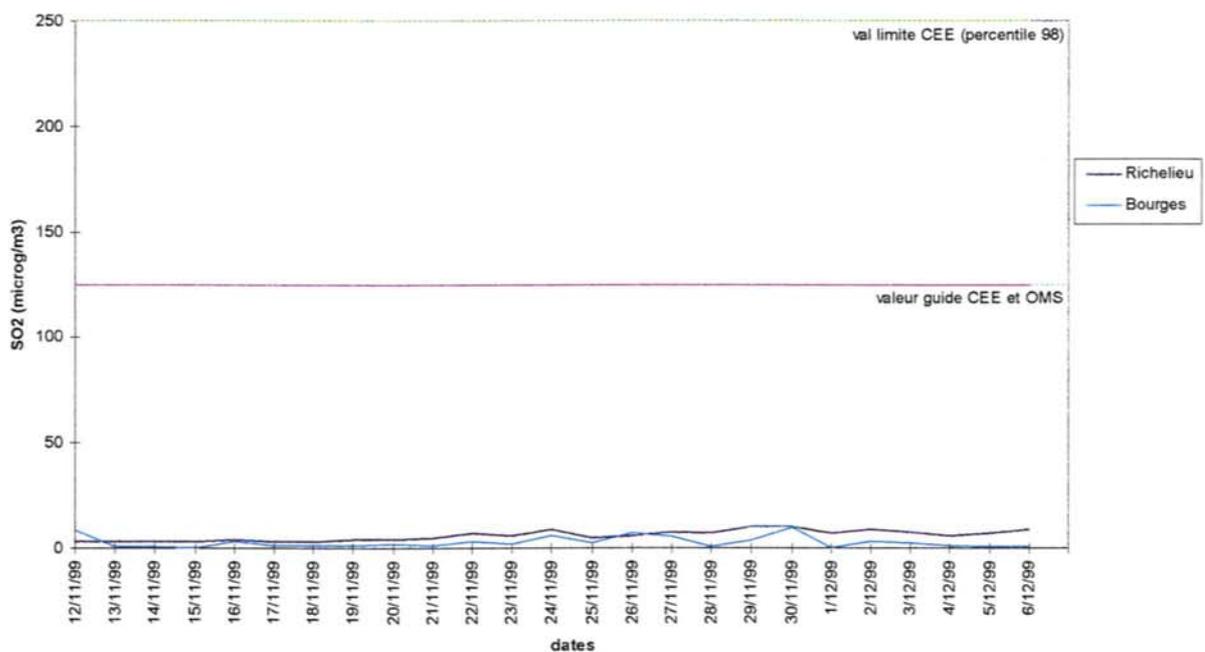
1.2.2. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Evolution journalière du SO₂ du 12/11/99 au 6/12/99



1.2.3. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

Evolution journalière du SO₂ du 12/11/99 au 6/12/99



1.3. Tableau récapitulatif

SO ₂ (µg/m ³) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
						125	250
Richelieu	6	6	10	10	29/11/99	0	0
Orléans	4	2	18	18	22/11/99	0	0
Tours	3	2,5	10	10	29/11/99	0	0
Bourges	3	1,5	9,5	9	30/11/99	0	0

1.4. Commentaires

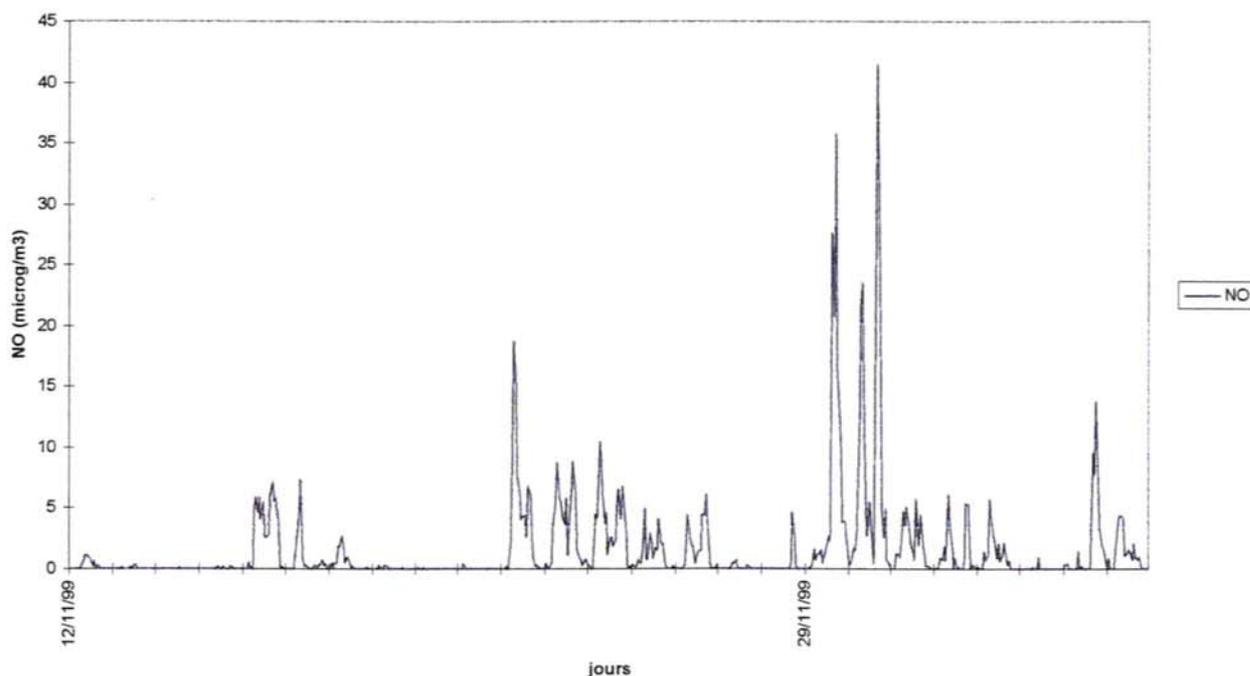
Les teneurs en dioxyde de soufre (SO₂) sont toujours faibles sur l'ensemble des sites. Elles sont très basses sur Richelieu durant les 10 premiers jours de la campagne, puis augmentent de façon significative jusqu'à égaler les concentrations rencontrées dans les autres agglomérations. Comme d'habitude, les valeurs journalières restent inférieures à la valeur guide CEE.

2. OXYDES D'AZOTE (NO ET NO₂)

2.1. Monoxyde d'azote (NO)

2.1.1. Teneurs horaires

Evolution horaire du NO (analyseur) du 12/11/99 au 6/12/99



2.1.2. Tableau récapitulatif

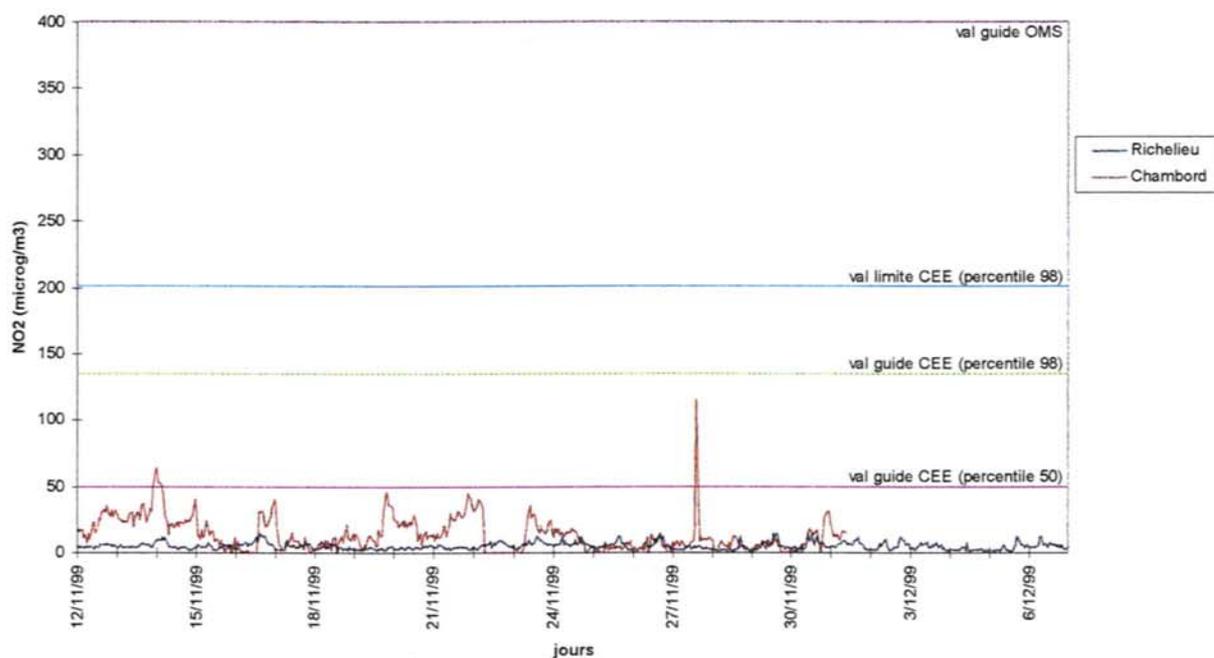
NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valeurs horaires	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Percentile 98	Val. maxi	Date
Richelieu	1,6	0,1	14	41	30/11/99
Chambord	2,2	0,9	11	76	18/11/99
Orléans	16	8	87	208	29/11/99
Tours	23			377	29/11/99
Bourges	14			436	30/11/99

2.2. Dioxyde d'azote (NO_2)

2.2.1. Teneurs horaires

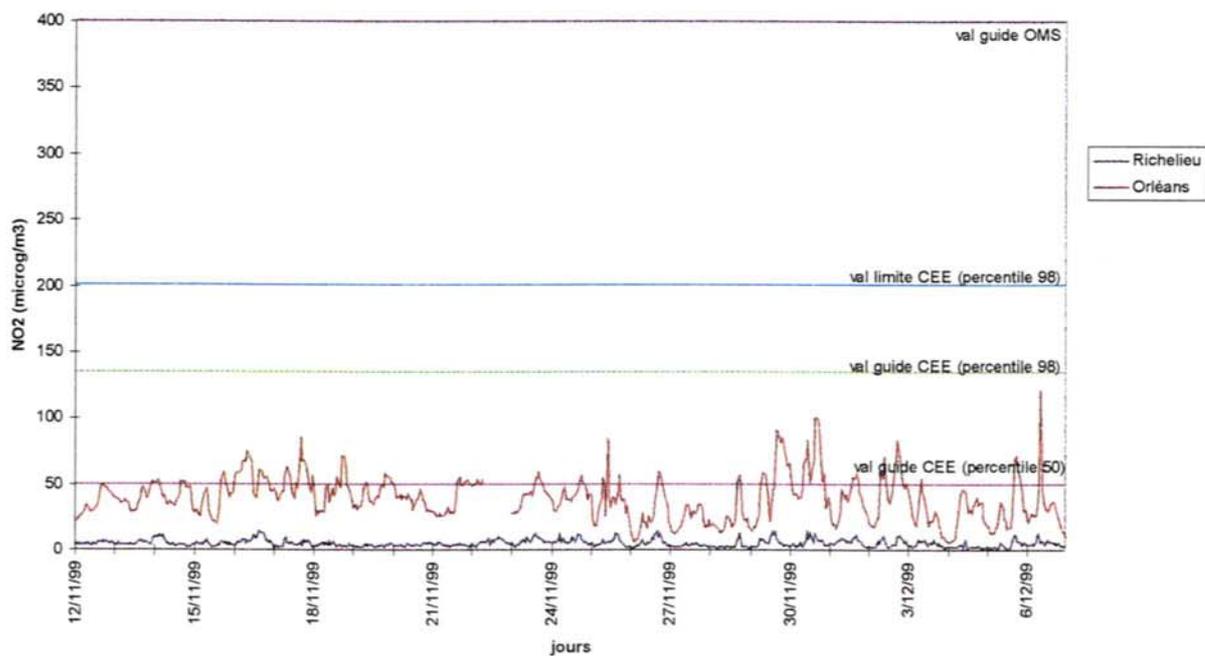
2.2.1.1. Comparaison campagne Richelieu - Chambord

Evolution horaire du NO_2 (analyseur) du 12/11/99 au 6/12/99



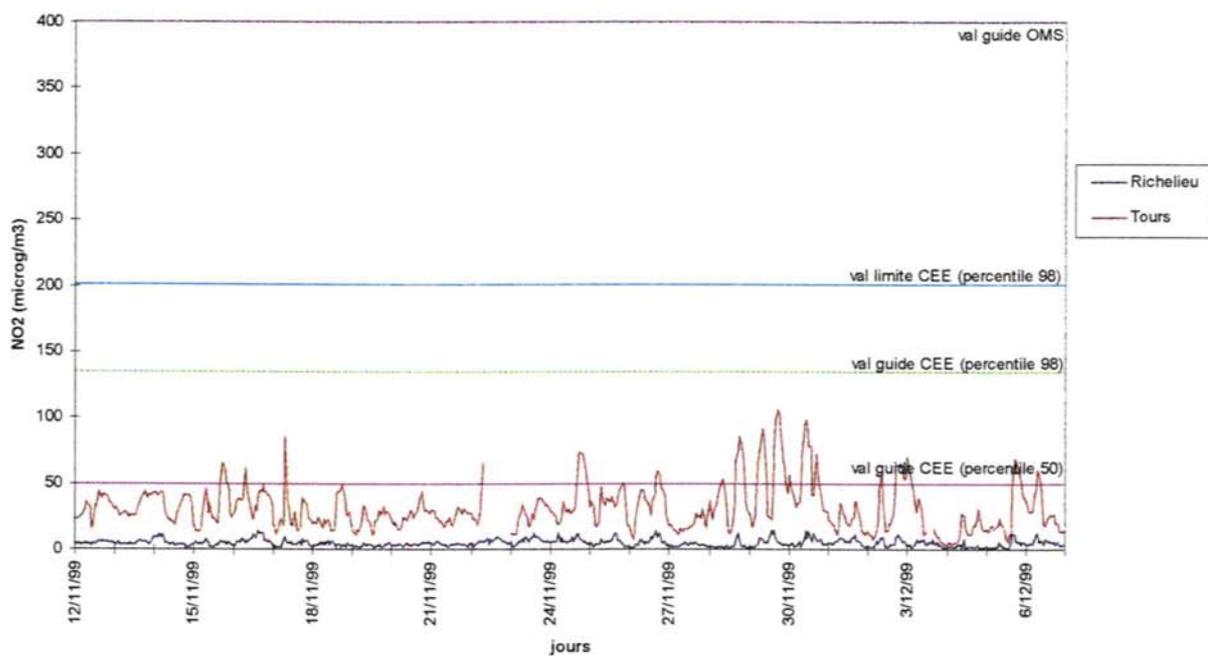
2.2.1.2. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 12/11/99 au 6/12/99



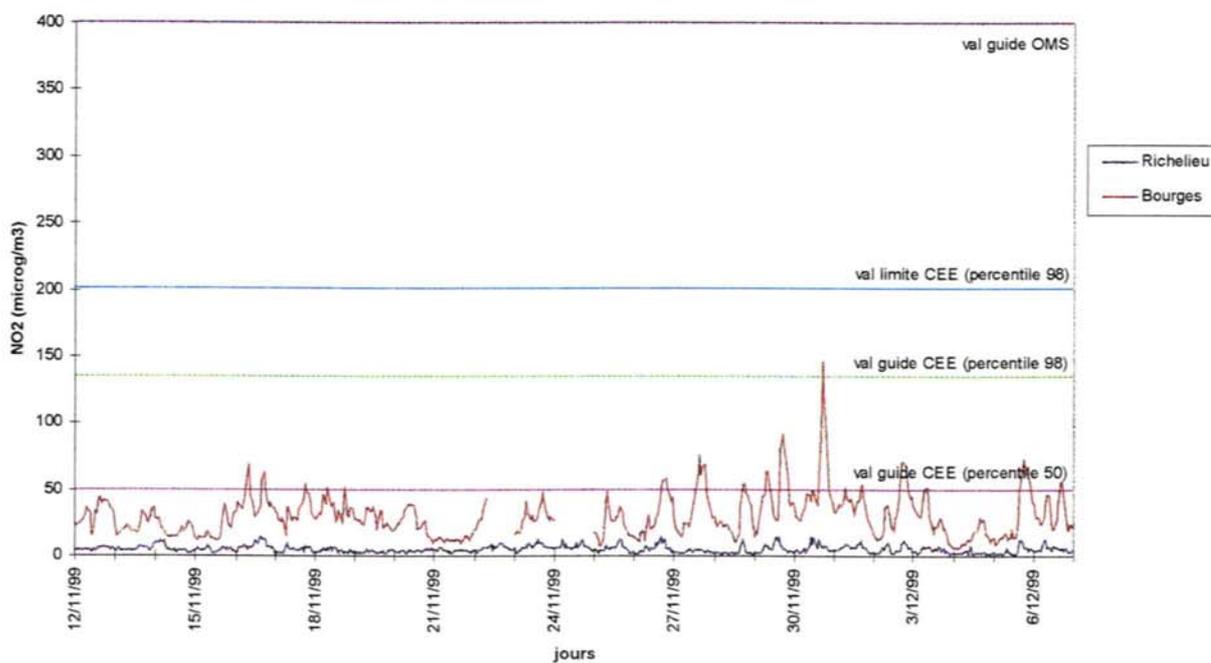
2.2.1.3. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 12/11/99 au 6/12/99



2.2.1.4. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

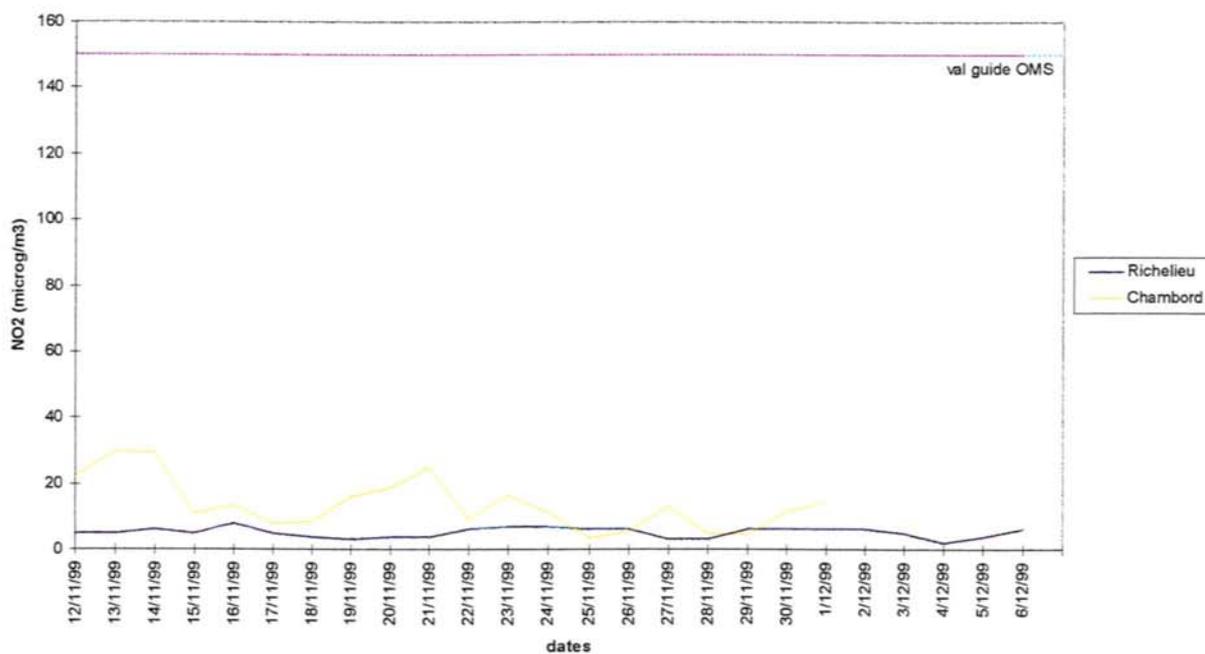
Evolution horaire du NO₂ (analyseur) du 12/11/99 au 6/12/99



2.2.2. Teneurs journalières

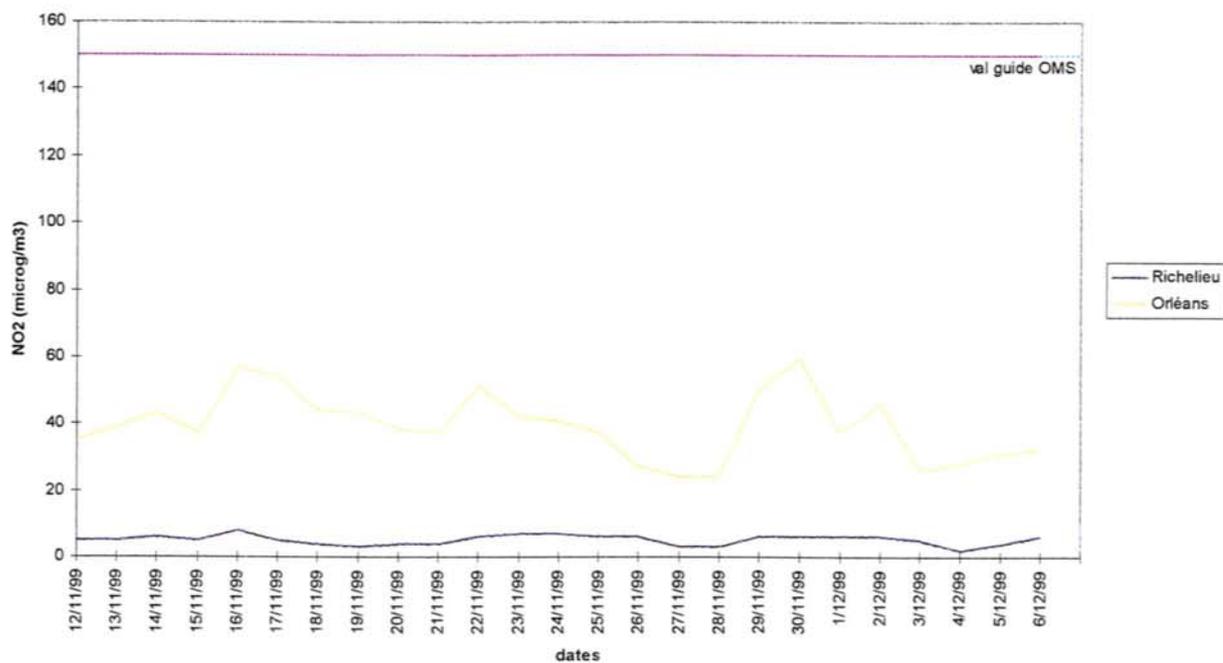
2.2.2.1. Comparaison campagne Richelieu - Chambord

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 12/11/99 au 6/12/99



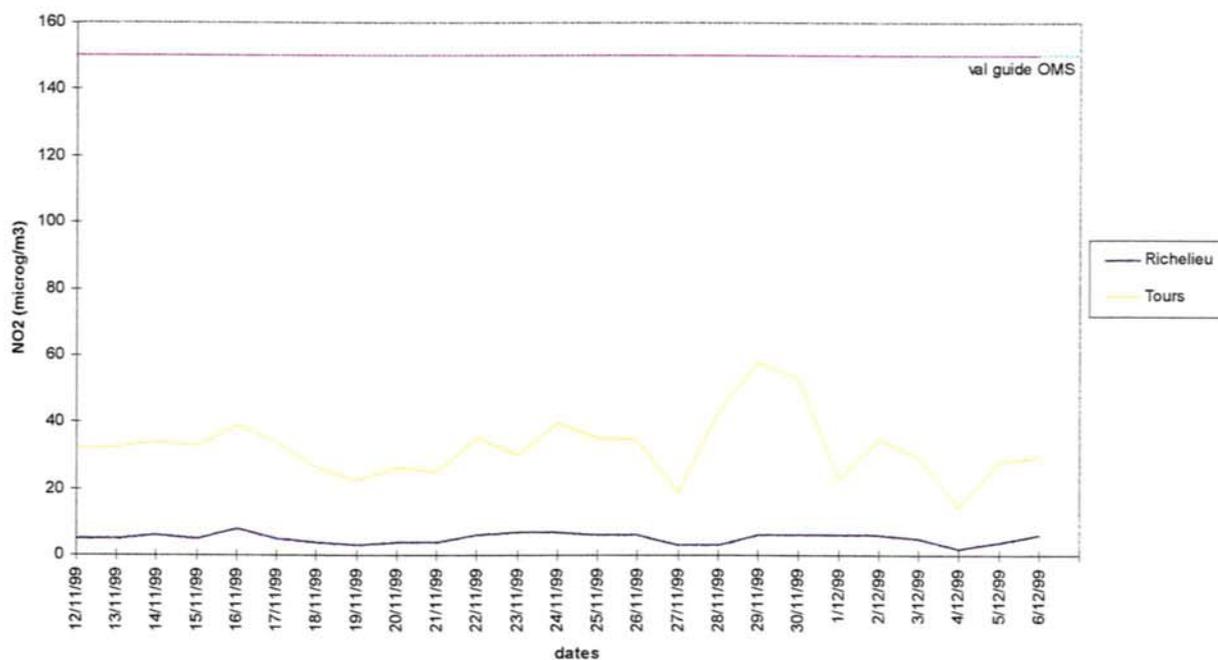
2.2.2.2. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 12/11/99 au 6/12/99



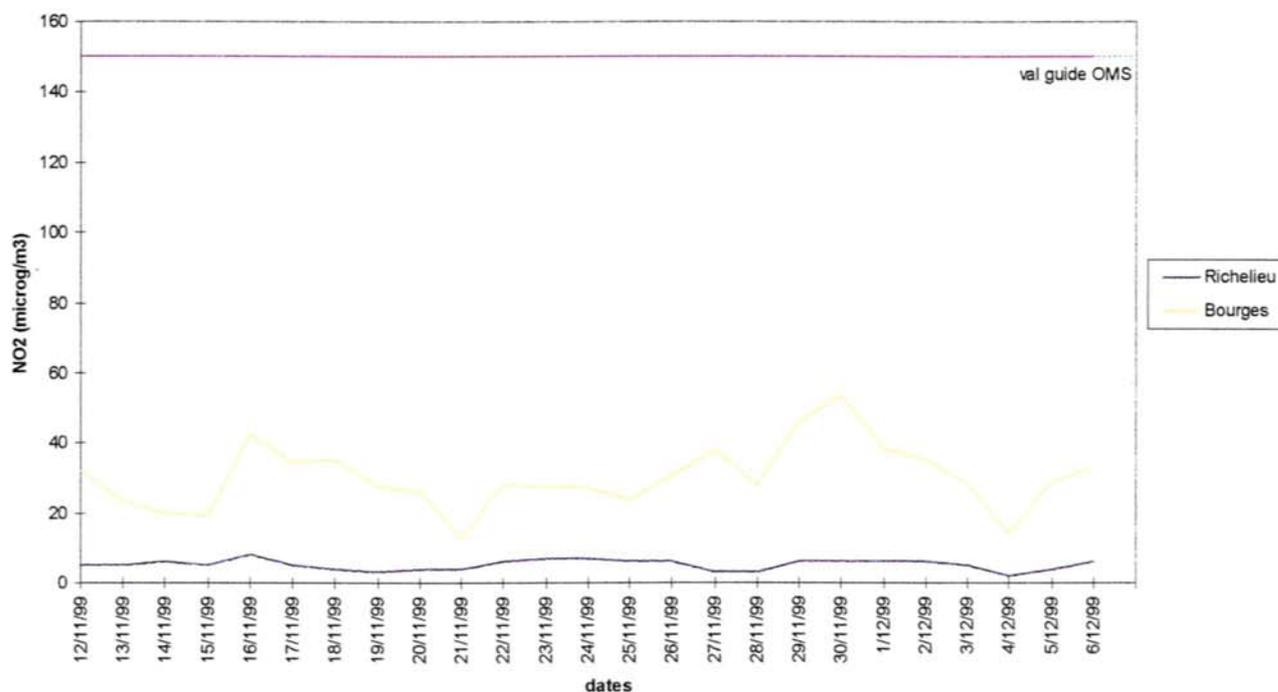
2.2.2.3. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 12/11/99 au 6/12/99



2.2.2.4. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

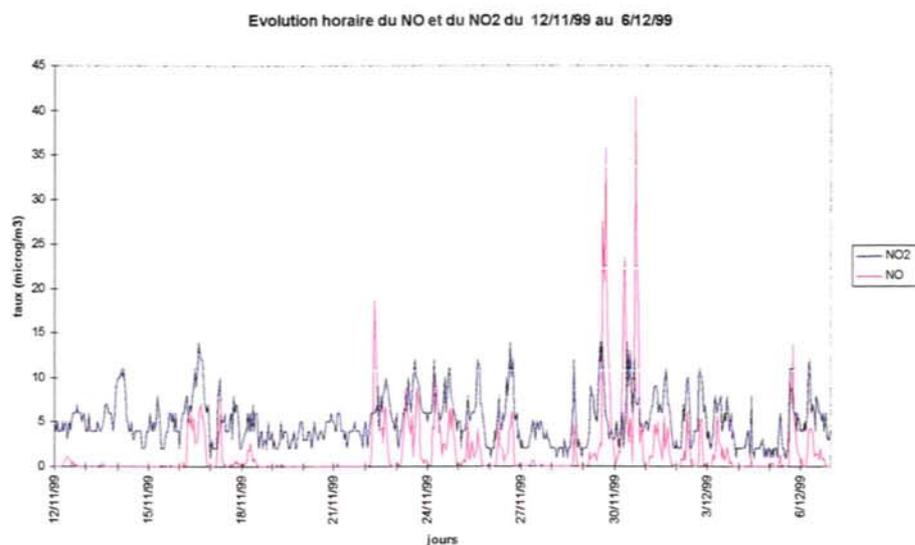
Evolution journalière du NO₂ (analyseur) du 12/11/99 au 6/12/99



2.2.3. tableau récapitulatif

NO ₂ (µg/m ³)	Moyenne arithmétique (val. horaires)	Percentile 50 (val. horaires)	Percentile 98 (val. horaires)	Val. maxi (val. horaire)	Date	Nombre de valeurs >			
						135 (moy. horaires)	200 (moy. horaires)	400 (moy. horaires)	150 (moy. journ.)
Richelieu	5	4	12	14	16/11/99	0	0	0	0
Chambord	14	10	44	115	27/11/99	0	0	0	0
Orléans	39	38	75	121	06/12/99	0	0	0	0
Tours	32			105	29/11/99	0	0	0	0
Bourges	14			146	30/11/99	1	0	0	0

2.3. Oxydes d'azote (NO et NO₂)



2.4. Commentaires

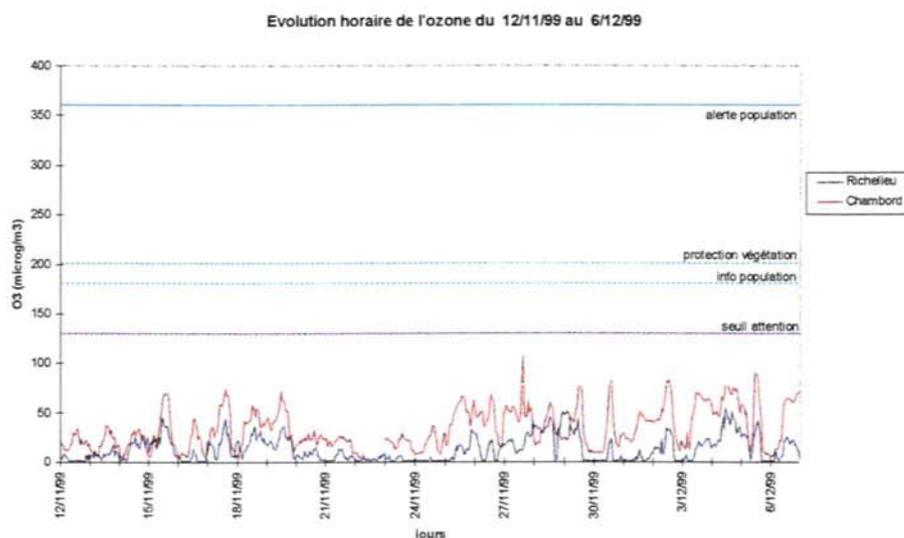
Les concentrations en monoxyde d'azote (NO) à Richelieu sont restées toujours faibles comprises entre 2 et 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, très inférieures aux valeurs trouvées sur Orléans, Tours et Bourges.

Les teneurs en dioxyde d'azote (NO₂) sont restées moyennes sur toute la région, avec un seul dépassement de la valeur guide horaire CEE en pollution de pointe, à Bourges. Les valeurs les plus faibles ont été relevées à Richelieu, et les plus élevées, en moyenne, sur Orléans. Lors de cette campagne, les concentrations en dioxyde d'azote de Chambord apparaissent supérieures à celles de Richelieu.

3. OZONE (O₃)

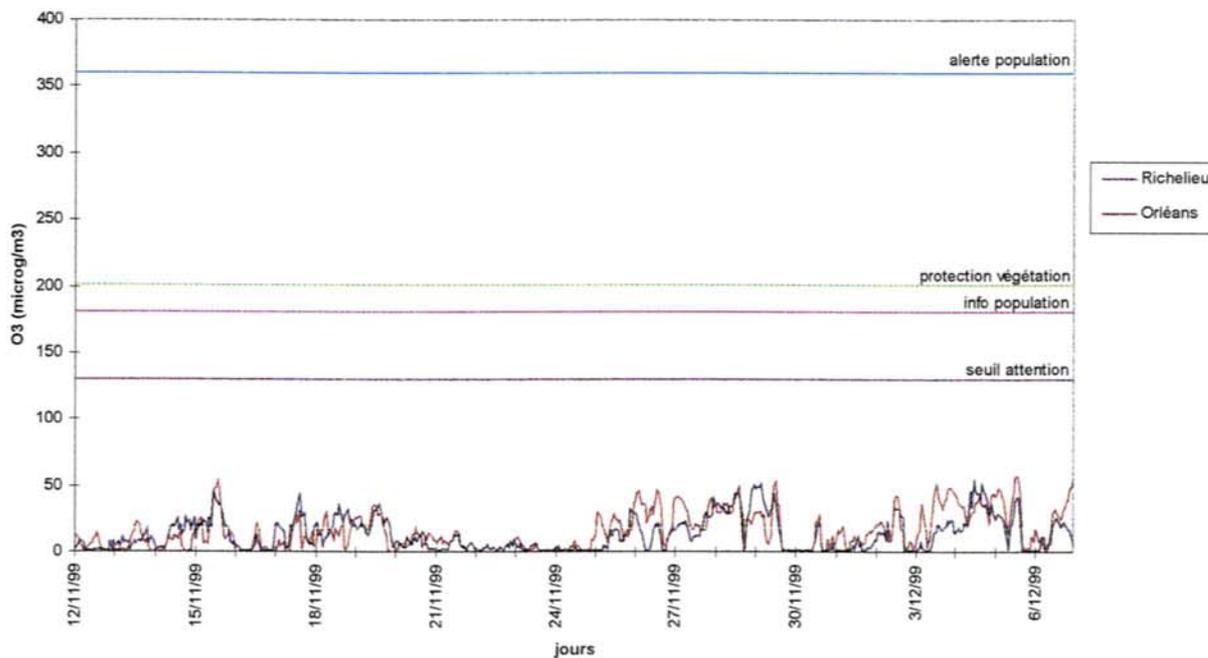
3.1. Teneurs horaires

3.1.1. Comparaison campagne Richelieu - Chambord



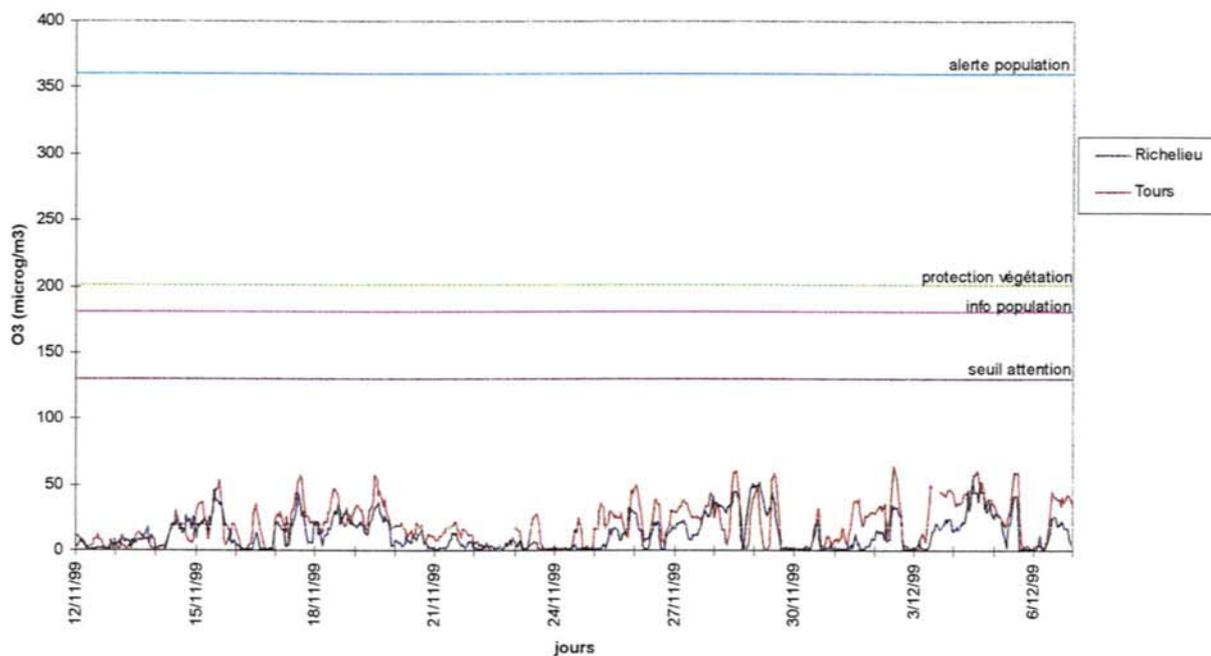
3.1.2. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Evolution horaire de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



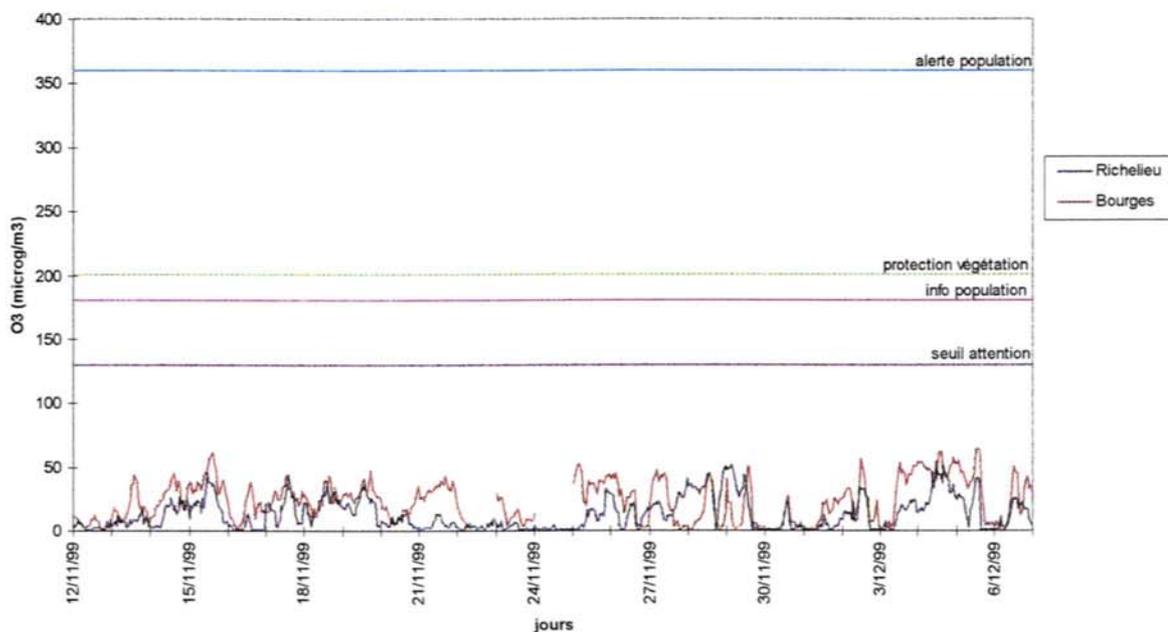
3.1.3. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Evolution horaire de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



3.1.4. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

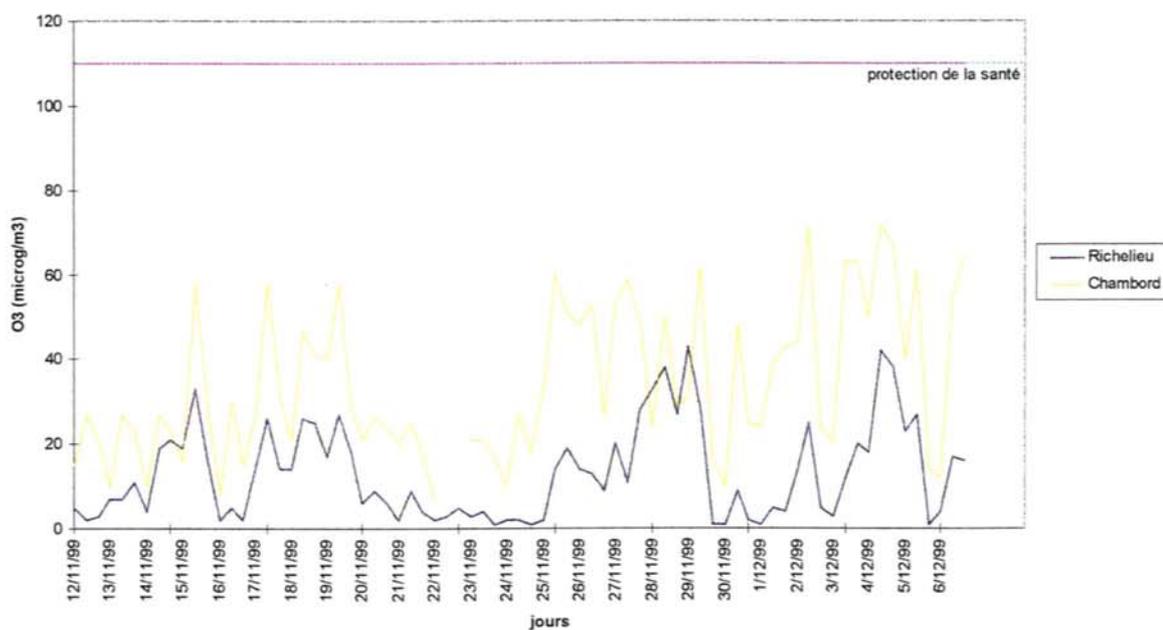
Evolution horaire de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



3.2. Moyennes huit heures

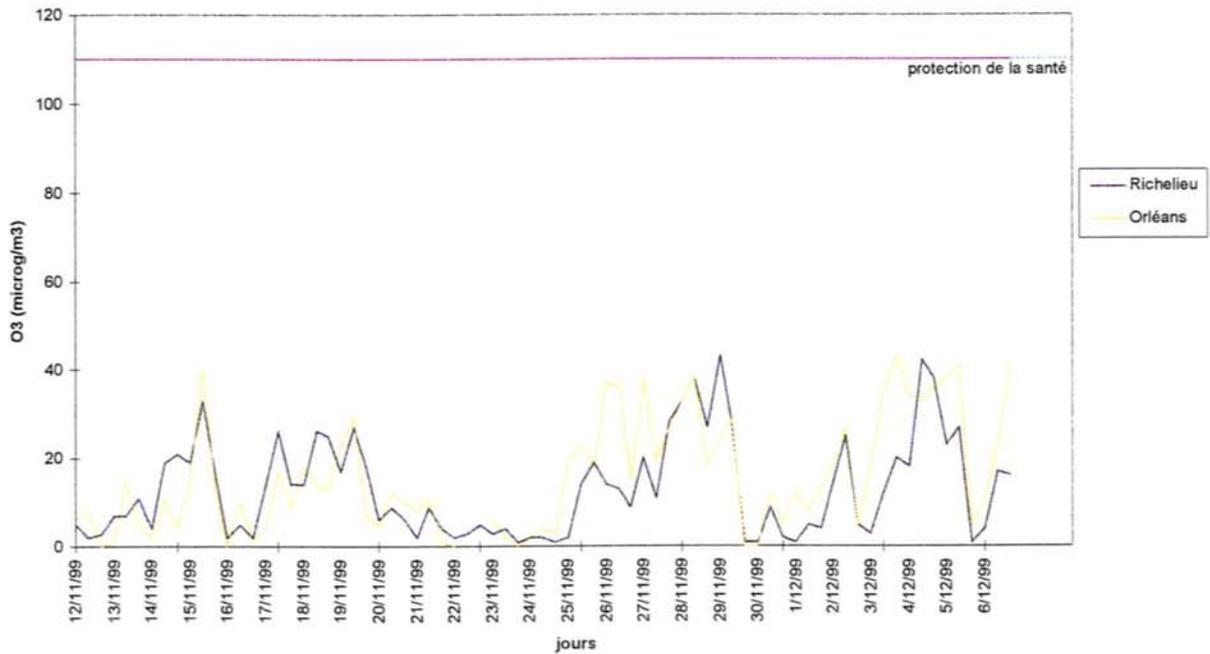
3.2.1. Comparaison campagne Richelieu - Chambord

Evolution sur 8h de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



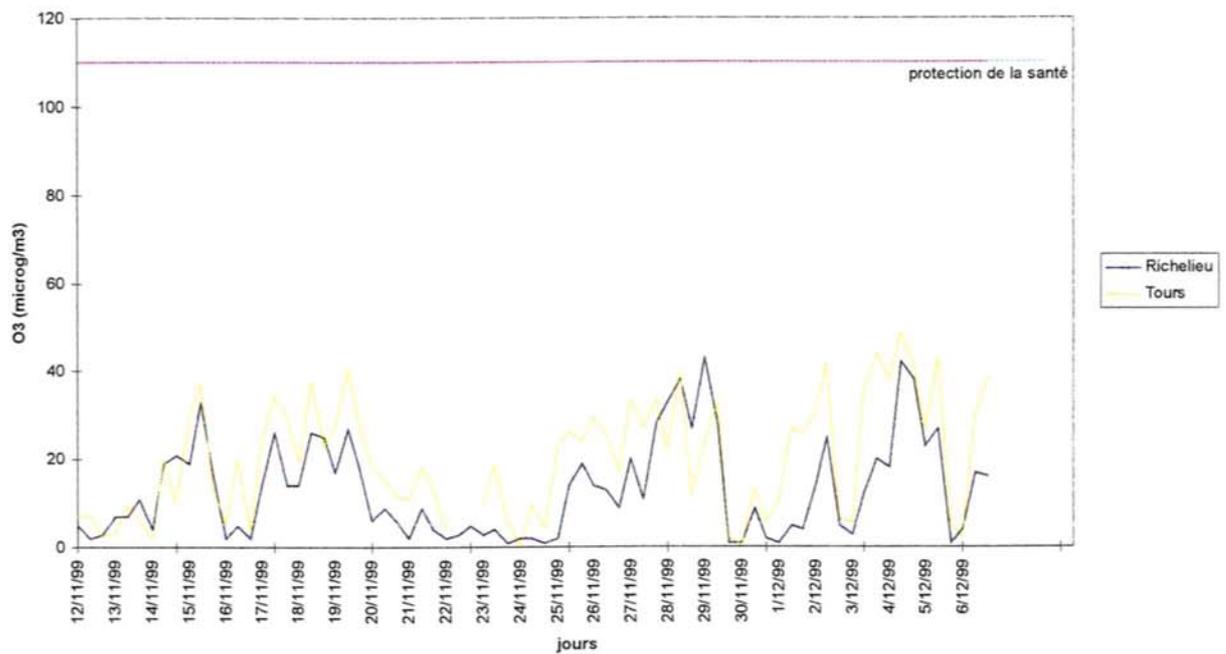
3.2.2. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Evolution sur 8h de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



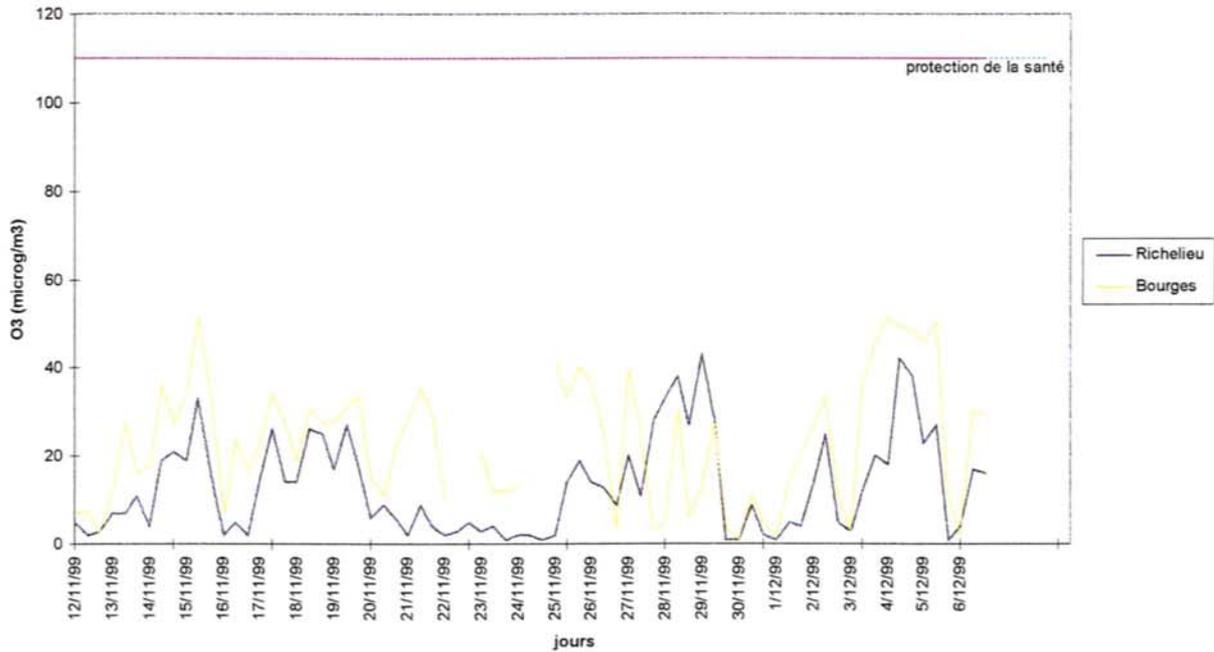
3.2.3. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Evolution sur 8h de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



3.2.4. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

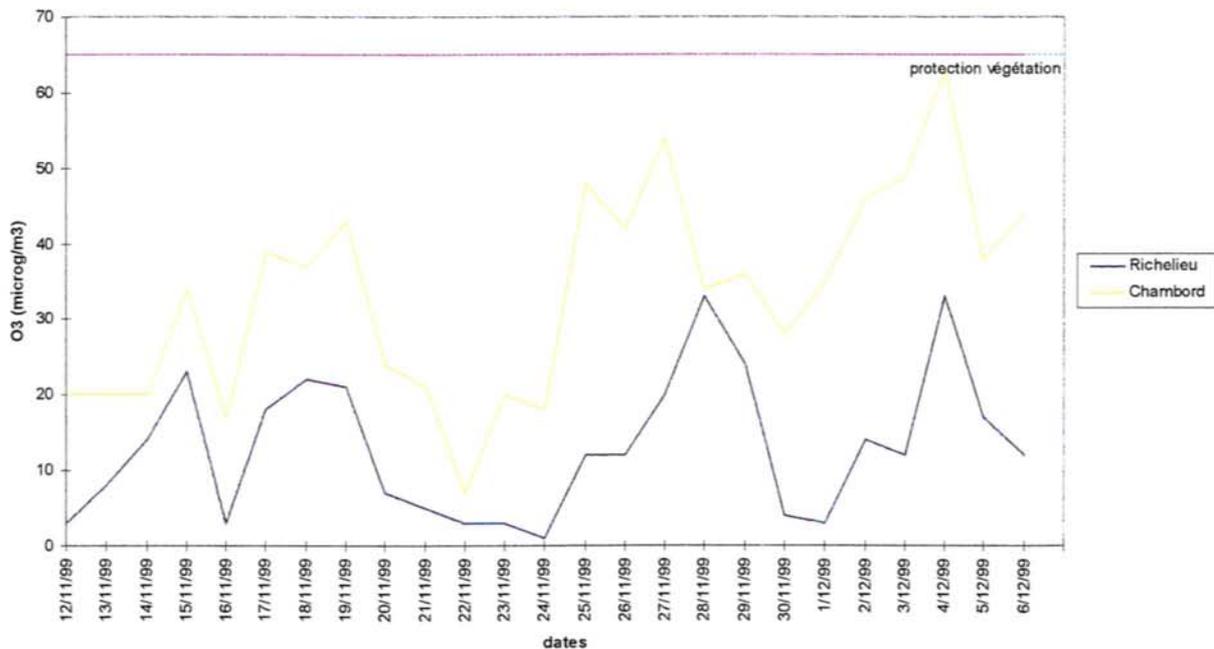
Evolution sur 8h de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



3.3. Teneurs journalières

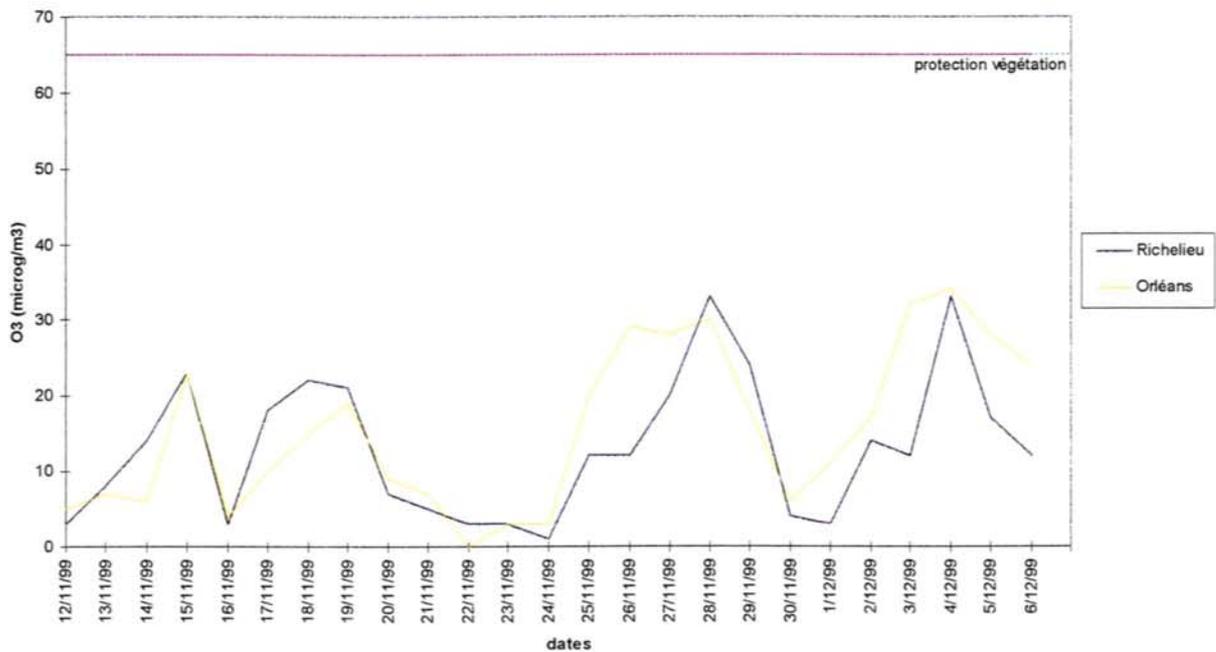
3.3.1. Comparaison campagne Richelieu - Chambord

Evolution journalière de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



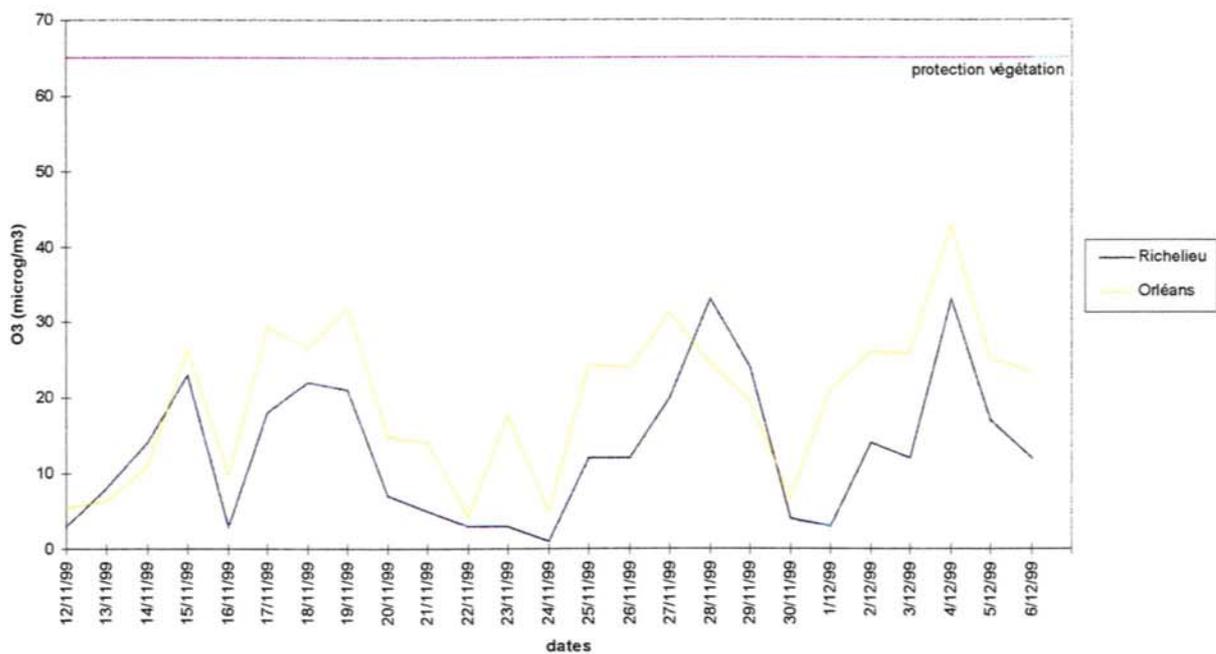
3.3.2. Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Evolution journalière de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



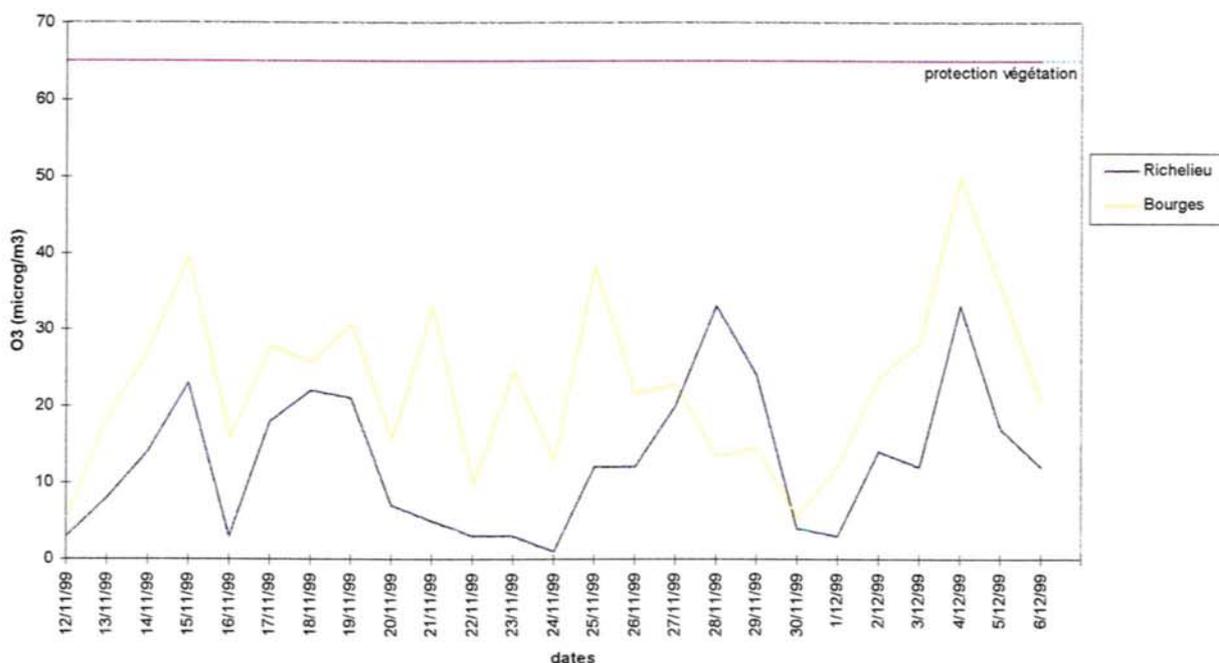
3.3.3. Comparaison campagne Richelieu - Tours

Evolution journalière de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



3.3.4. Comparaison campagne Richelieu - Bourges

Evolution journalière de l'ozone du 12/11/99 au 6/12/99



3.4. Tableau récapitulatif

O ₃ µg/m ³	Moyenne arithm. val. hor.	Percentile 50 val. hor.	Percentile 98 val. hor.	Val. maxi val. hor.	Date	Nbre de valeurs O ₃ >					
						130 moy. 1 h	180 moy. 1 h	200 moy. 1 h	360 moy 1 h	110 moy. 8 h	65 moy. 24 h.
Richelieu	13	9	45	54	04/12/99	0	0	0	0	0	0
Chambord	34	29	76	108	27/11/99	0	0	0	0	0	0
Orléans	16	12	48	57	05/12/99	0	0	0	0	0	0
Tours	20			60	28/11/99	0	0	0	0	0	0
Bourges	23			64	05/12/99	0	0	0	0	0	0

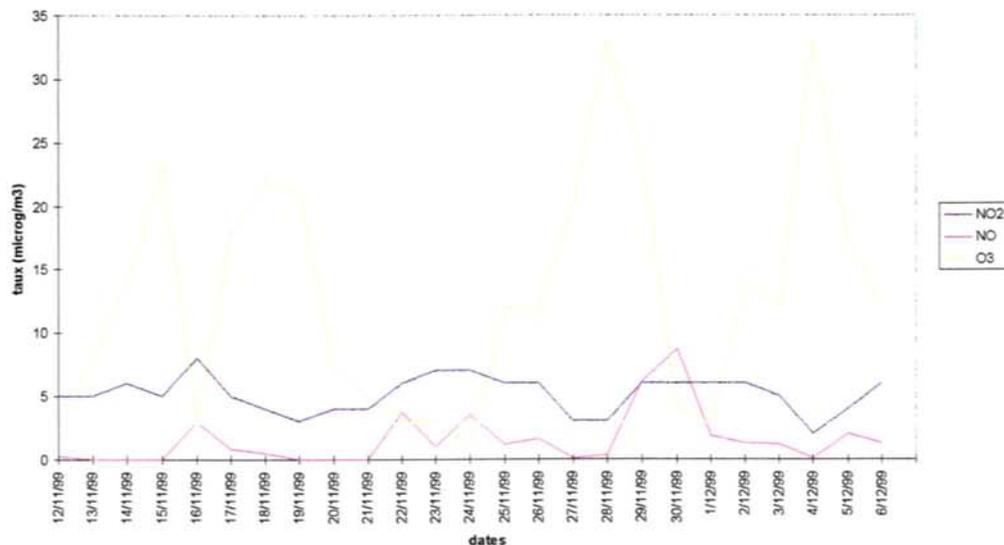
3.5. Commentaires

Les concentrations en ozone (O₃) sont typiques d'un mois de décembre, c'est-à-dire très faibles (moyennes horaires générales comprises entre 13 µg/m³ à Richelieu et 34 µg/m³ à Chambord). Aucun dépassement de seuil n'a été relevé, que ce soit en agglomération ou dans le site rural. Les teneurs sont les plus faibles à Richelieu. Les évolutions dans le temps des concentrations sont très comparables en début de campagne, puis les courbes montrent des divergences avec Tours et Bourges.

4. POLLUTION OXYDANTE

Teneurs journalières en O₃ - NO - NO₂

Evolution journalière de l'ozone du NO et du NO₂ du 12/11/99 au 6/12/99



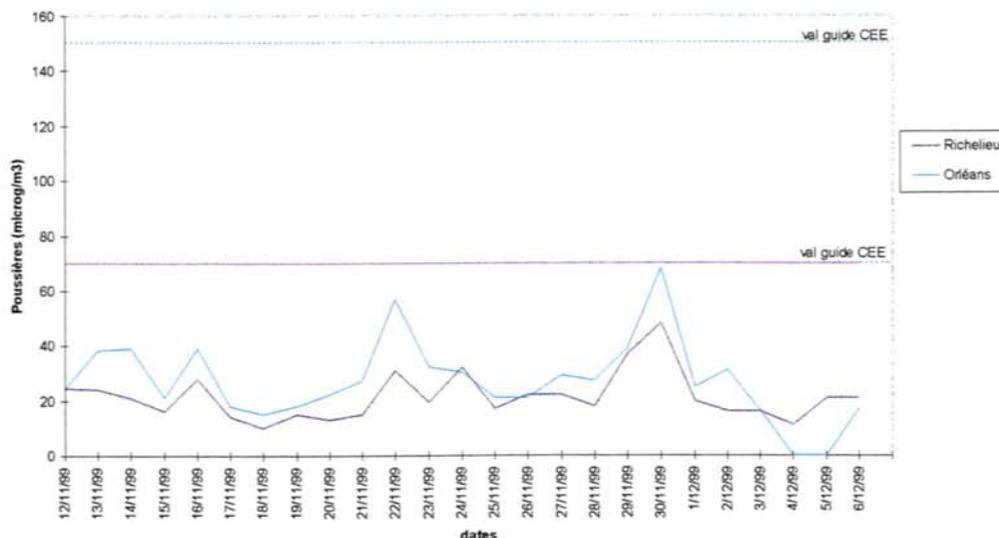
Les concentrations en ozone (O₃) sont la plupart du temps supérieures aux concentrations en oxydes d'azote (NO_x), ce qui est surprenant pour une campagne d'hiver. Ceci prouve que Richelieu n'a pas de concentrations importantes en oxydes d'azote (NO_x).

5. POUSSIÈRES (FRACTION THORACIQUE)

5.1. Teneurs journalières

Comparaison campagne Richelieu - Orléans

Evolution journalière des Poussières du 12/11/99 au 6/12/99



5.2. Tableau récapitulatif

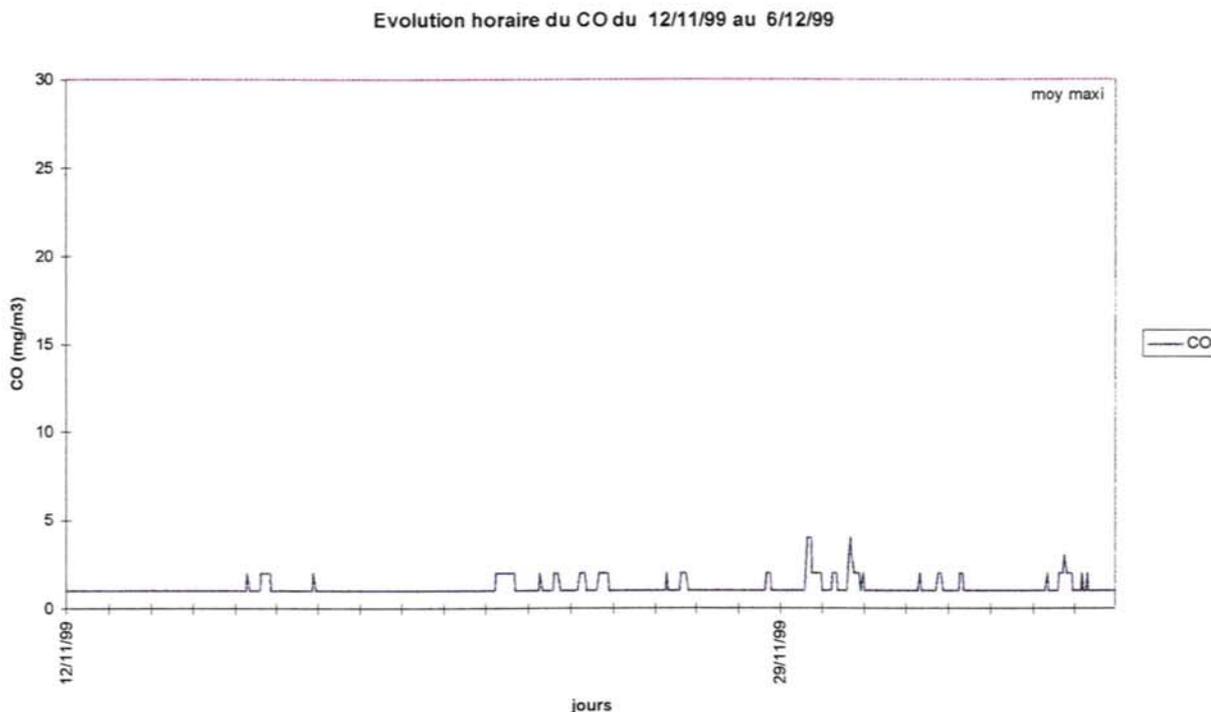
Poussières ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) valeurs journalières	Moyenne arithmétique	Percentile 50	Val. maxi	Date	Nombre de valeurs >	
					70	150
Richelieu	21,5	20	48	30/11/99	0	0
Orléans	27	25	68	30/11/99	0	0

5.3. Commentaires

De nouveau, on s'aperçoit que les évolutions des concentrations en poussières dans le temps sont très comparables entre Orléans et Richelieu, avec un décalage vers le bas pour le poste mobile. Les deux pointes les plus importantes du 22 et du 30 novembre 1999 sont présentes dans les deux agglomérations, mais ces pointes restent toujours en dessous de la valeur guide recommandée par l'OMS.

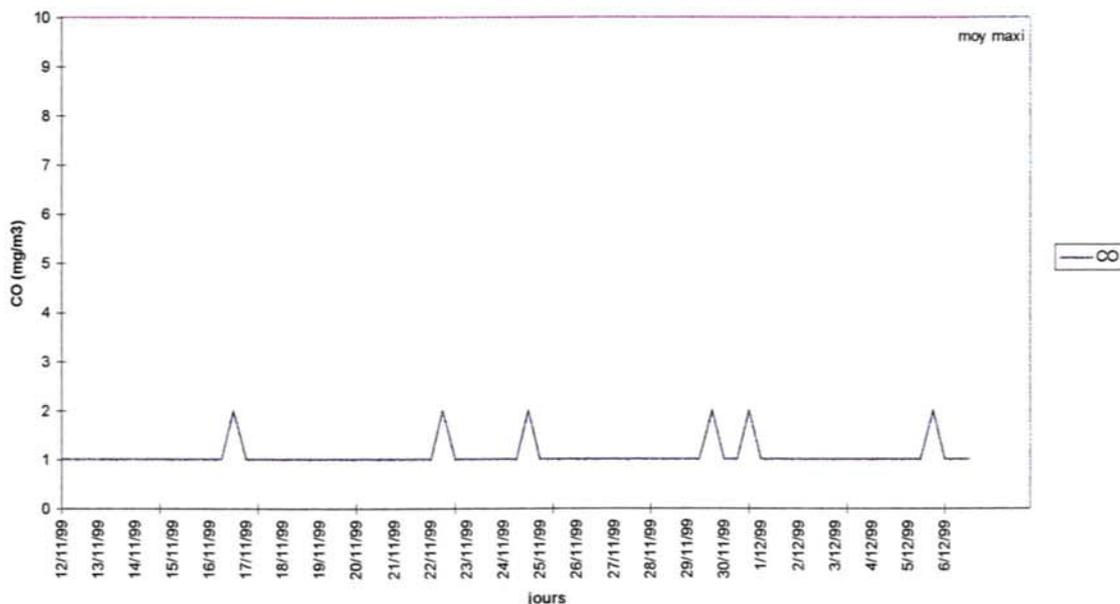
6. MONOXYDE DE CARBONE

6.1. Teneurs horaires



6.2. Moyennes huit heures

Evolution sur 8h du CO du 12/11/99 au 6/12/99



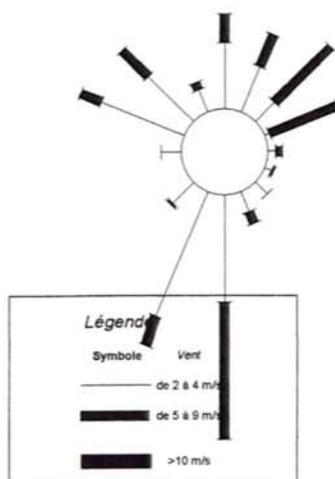
6.3. Commentaires

La concentration en monoxyde de carbone (CO) est stable autour de 1 mg/m³.

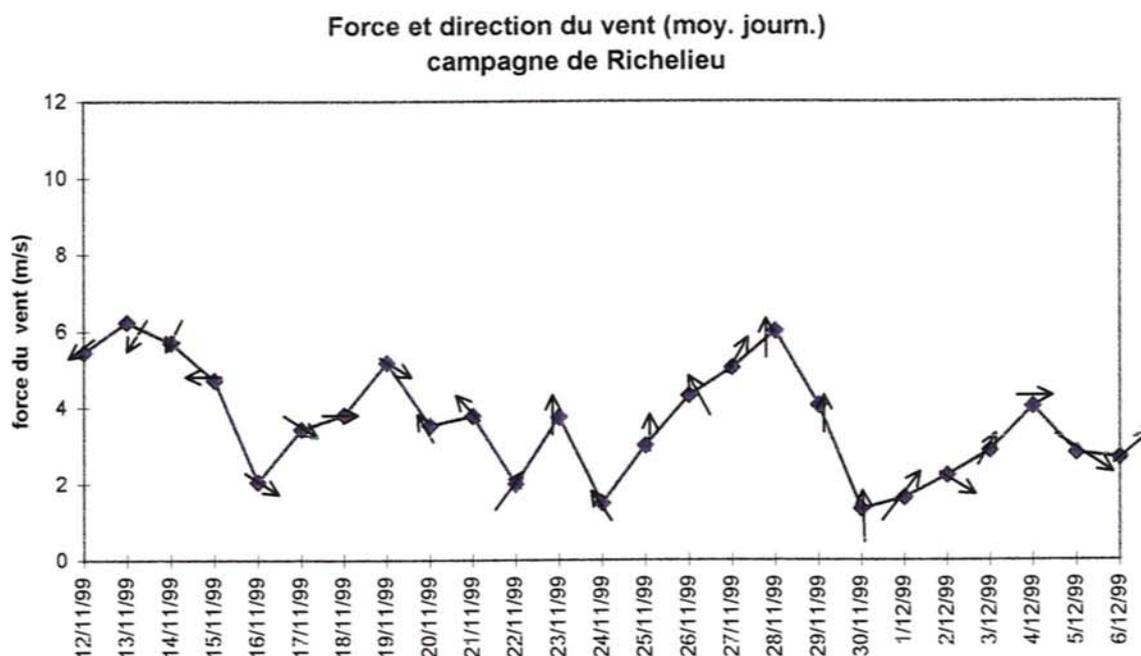
7. PARAMETRES METEOROLOGIQUES

7.1. Les vents

7.1.1. Rose des vents

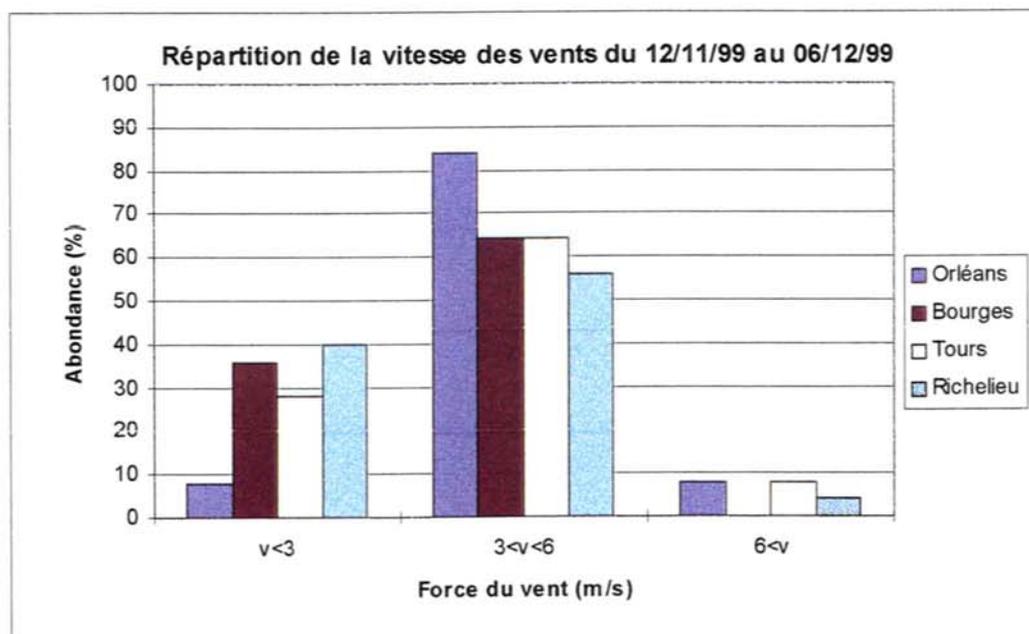


7.1.2. Force et direction du vent



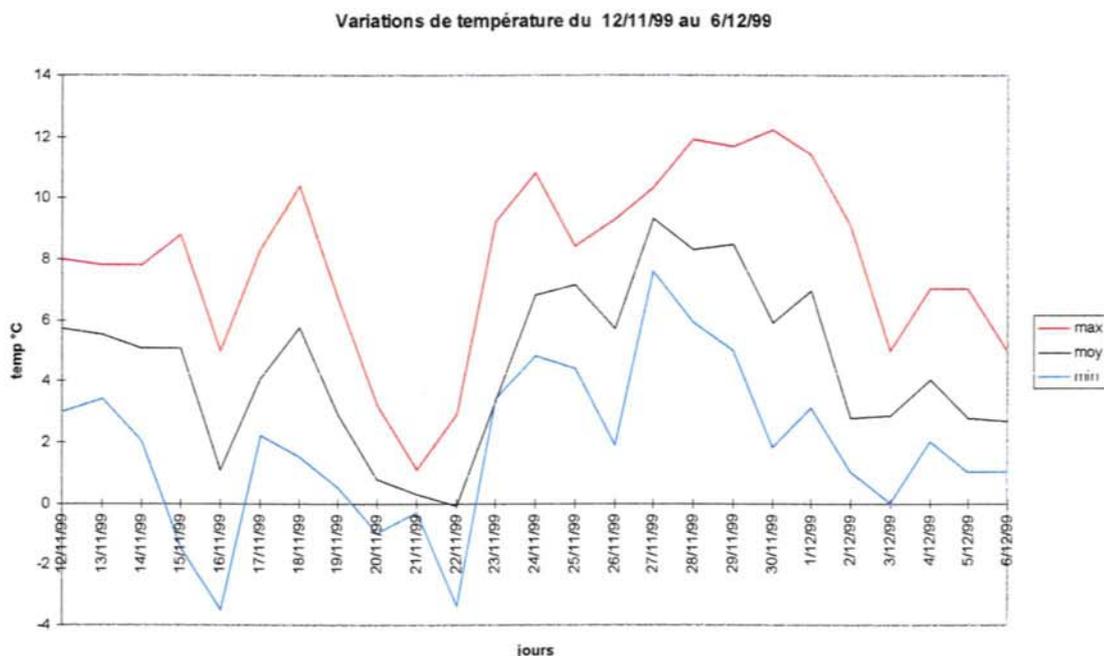
Pendant cette campagne, le vent est à dominance sud la majeure partie du temps, sauf en début de campagne, où il provient du nord-est. Sa force est faible à modérée, avec des variations importantes entre les deux.

7.1.3. Répartition des vents : comparaison avec les postes fixes



Le vent était réparti pratiquement de la même façon dans les villes : 60 % du temps sa force est modérée, 30 % du temps, elle est faible, et, enfin, pendant 10 % du temps, elle est importante. Bourges a connu plus de vents faibles que les autres villes, donc une légère accumulation des polluants a pu être favorisée.

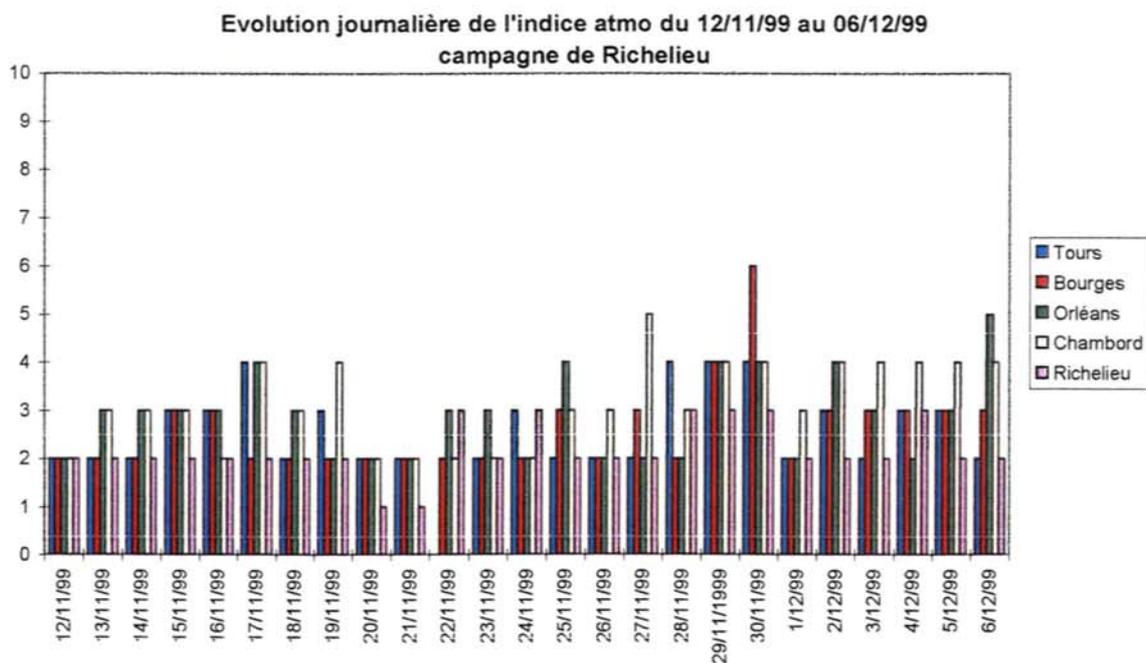
7.2. Températures



Le début de la campagne de Richelieu est marquée par des températures très inférieures à la normale. A partir du 24 novembre 1999, les conditions s'améliorent légèrement, et les températures fluctuent autour des normales saisonnières.

8. BILAN

8.1. Indice atmo



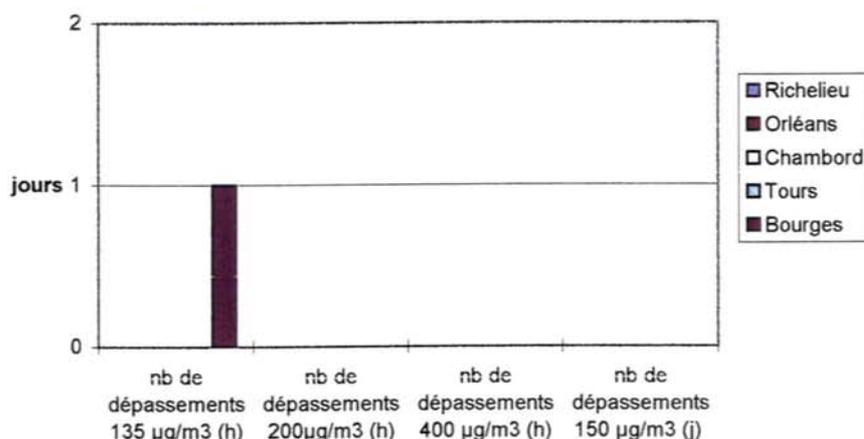
L'indice atmo a été relativement faible pendant cette campagne (en moyenne de 2 à 3, avec une pointe à 6 sur Bourges). L'indice 2, caractérisant un air de très bonne qualité, a

été relevé plus de 55 % du temps à Richelieu. De plus, Richelieu est généralement la ville où les indices sont les plus faibles par rapport aux autres agglomérations.

8.2. Comparaison des dépassements de seuils

Comparaison des dépassements de seuils : campagne Richelieu - sites fixes

Risques de dépassement des seuils de NO₂



Un seul dépassement de la valeur guide horaire CEE de pollution de pointe de 135 µg/m³ en dioxyde d'azote (NO₂) a été relevé à Bourges entre le 12 novembre 1999 et le 06 décembre 1999. Cela démontre la bonne qualité générale de l'air sur la Région Centre, que ce soit en oxydes d'azote (NO_x), en ozone (O₃) ou dans les autres polluants. Dans ces conditions météorologiques (températures d'hiver basses, vents fluctuants de forces modérées), on peut supposer que l'air restera de bonne qualité sur Richelieu.

8.3. Comparaison des concentrations de fond en polluants

	RICHELIEU	BOURGES	TOURS	CHAMBORD
NO ₂	13 %	36 %	82 %	36 %
NO	10 %	88 %	144 %	14 %
O ₃	81 %	144 %	125 %	213 %
PS	80 %			

8.4. Conclusion

Cette deuxième campagne sur Richelieu ressemble en tous points à la première. La période de mesure est la même (fin novembre, début décembre), donc les conditions météorologiques sont très proches, et les teneurs en polluants comparables.

Comme la première fois, les concentrations en oxydes d'azote (NOx) sont faibles, particulièrement en dioxyde d'azote (NO₂), du même ordre que celles trouvées à Chambord, et les teneurs en ozone (O₃) sont les plus faibles rencontrées dans la région à cette époque. Aucun dépassement de seuil n'a été rencontré. Une mention particulière doit être faite pour les poussières, qui suivent l'évolution des poussières à Orléans, mais sans atteindre les valeurs guides de l'OMS.

Ces deux campagnes ayant été réalisées l'hiver, il apparaît nécessaire, afin de mieux cerner la pollution photochimique sur Richelieu, de réaliser des mesures en été.