



Evaluation du benzène

Région Centre-
Val de Loire

2010-2016

Version finale

Mars 2017

Lig'Air

Surveillance de la qualité de l'air
en région Centre-Val de Loire

Glossaire

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
LASAIR : Laboratoire d'Analyses pour la Surveillance de l'Air Inter-Régional
LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air
PNSQA : Plan National de Surveillance de la Qualité de l'Air
PRSQA : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air
SCOT : Schéma de COhérence Territoriale
TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes
TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel

SEI : Seuil d'Evaluation Inférieur
SES : Seuil d'Evaluation Supérieur

ZAG : Zone Agglomération
ZAS : Zones Administratives de Surveillance
ZR : Zone Régionale
ZUR : Zone Urbanisée Régionale

Polluants :

COV : Composés Organiques Volatils
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Sommaire

Introduction.....	4
Le benzène.....	5
Les points de mesure.....	6
a) Les émissions.....	6
b) Les points de mesure par zone.....	7
c) Prélèvement et analyse.....	7
d) Les périodes de mesure.....	8
Les résultats.....	9
Bilan.....	10
Conclusion.....	11

Introduction

A compter de 2010, la région Centre-Val de Loire est divisée en quatre zones stratégiques pour la surveillance de la qualité de l'air (Révision du zonage dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne 2008/50/CE – Juin 2009) :

- ZAG d'Orléans : zone agglomération d'Orléans (équivalente au SCOT d'Orléans)
- ZAG de Tours : zone agglomération de Tours (équivalente au SCOT de Tours)
- ZUR du Centre-Val de Loire : zone urbanisée régionale de la région Centre-Val de Loire (regroupant les unités urbaines de plus de 50 000 habitants).
- ZR du Centre-Val de Loire : zone régionale de la région Centre-Val de Loire (regroupant le reste de la région Centre-Val de Loire).

Afin de répondre à la Directive européenne n°2008/50/CE, Lig'Air doit réaliser dans chacune de ces zones une ré-évaluation des polluants réglementés vis-à-vis des seuils d'évaluation. Pour ce faire, pendant 5 ans, Lig'Air évalue les teneurs en polluants dans chaque zone et les compare aux seuils d'évaluation définis dans la directive.

L'objectif de ce rapport est de mettre à jour le mode de surveillance à mettre en œuvre dans chaque zone de la région Centre-Val de Loire pour le benzène dans l'air ambiant.

Pour rappel, l'extrait du vade-mecum ci-dessous résume la stratégie de surveillance en fonction des niveaux observés lors de l'évaluation.

Extrait du Vade-mecum ADEME - GUIDE DE LECTURE ET DE COMPREHENSION DES DIRECTIVES EUROPEENNES N° 2008/50/CE et N° 2004/107/CE CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR AMBIANT de mars 2009

Des seuils d'évaluation inférieur (SEI) et supérieur (SES) sont fixés par les directives relatives à chacun des polluants cités ci-dessus. Pour chacun de ces polluants, chaque zone ou agglomération est classée par rapport au dépassement de ces seuils.

On considère qu'une zone dépasse un seuil d'évaluation dès qu'un site de mesure de la zone ou une partie de la zone évaluée par modélisation dépasse ce seuil, selon les critères suivants :

- ***Les dépassements des seuils d'évaluation supérieurs et inférieurs sont déterminés d'après les concentrations mesurées au cours des cinq années précédentes, si les données disponibles sont suffisantes.***
- ***Un seuil d'évaluation est considéré comme ayant été dépassé s'il a été dépassé pendant au moins trois de ces cinq années.***
- ***Lorsque les données disponibles concernent moins de cinq années, il est possible de déterminer les dépassements des seuils d'évaluation supérieurs et inférieurs, en combinant des campagnes de mesure de courte durée, effectuées pendant la période de l'année et en des lieux susceptibles de correspondre aux plus hauts niveaux de pollution, avec les résultats obtenus à partir des inventaires des émissions et de la modélisation.***

Pour chacun des polluants visés, la situation de chaque zone ou agglomération par rapport aux SEI et SES, évaluée selon les critères cités précédemment, est précisée à la Commission dans le cadre de la communication annuelle des données.

Trois cas de figure peuvent se présenter lors de cette classification, en fonction du niveau de polluant « X » dans chaque zone ou agglomération :

Si $X > SES$

La surveillance de la qualité de l'air ambiant s'effectue à l'aide de mesures fixes. Ces mesures fixes peuvent être complétées par des techniques de modélisation et/ou des mesures indicatives afin de fournir des informations adéquates sur la répartition géographique de la qualité de l'air ambiant.

Si $SEI < X \leq SES$

Il est permis, pour évaluer la qualité de l'air ambiant, d'utiliser une combinaison de mesures fixes et de techniques de modélisation et/ou de mesures indicatives dans le respect des objectifs de qualité de l'annexe I de la directive 2008/50/CE.

Si $X \leq SEI$

Il est suffisant, pour évaluer la qualité de l'air ambiant, d'utiliser des techniques de modélisation ou d'estimation objective ou les deux en respectant les objectifs de qualité définis à l'annexe I de la directive 2008/50/CE.

Le benzène

Origine : il est émis dans l'atmosphère par évaporation de produits raffinés (bacs de stockage pétroliers, pompes à essence, ...), de solvants d'extraction (en particulier dans l'industrie du parfum), de solvants dans certaines activités industrielles telles que l'imprimerie.

Les véhicules automobiles émettent également des Composés Organiques Volatils et notamment le benzène qui est utilisé dans la formulation des essences.

Effets sur la santé : ses effets sont divers, il peut provoquer une simple gêne olfactive, ou des irritations des voies respiratoires, ou des troubles neuropsychiques et enfin des risques de cancers.

Réglementation : la directive 2008/50/CE définit une valeur limite pour le benzène dans l'air ambiant.

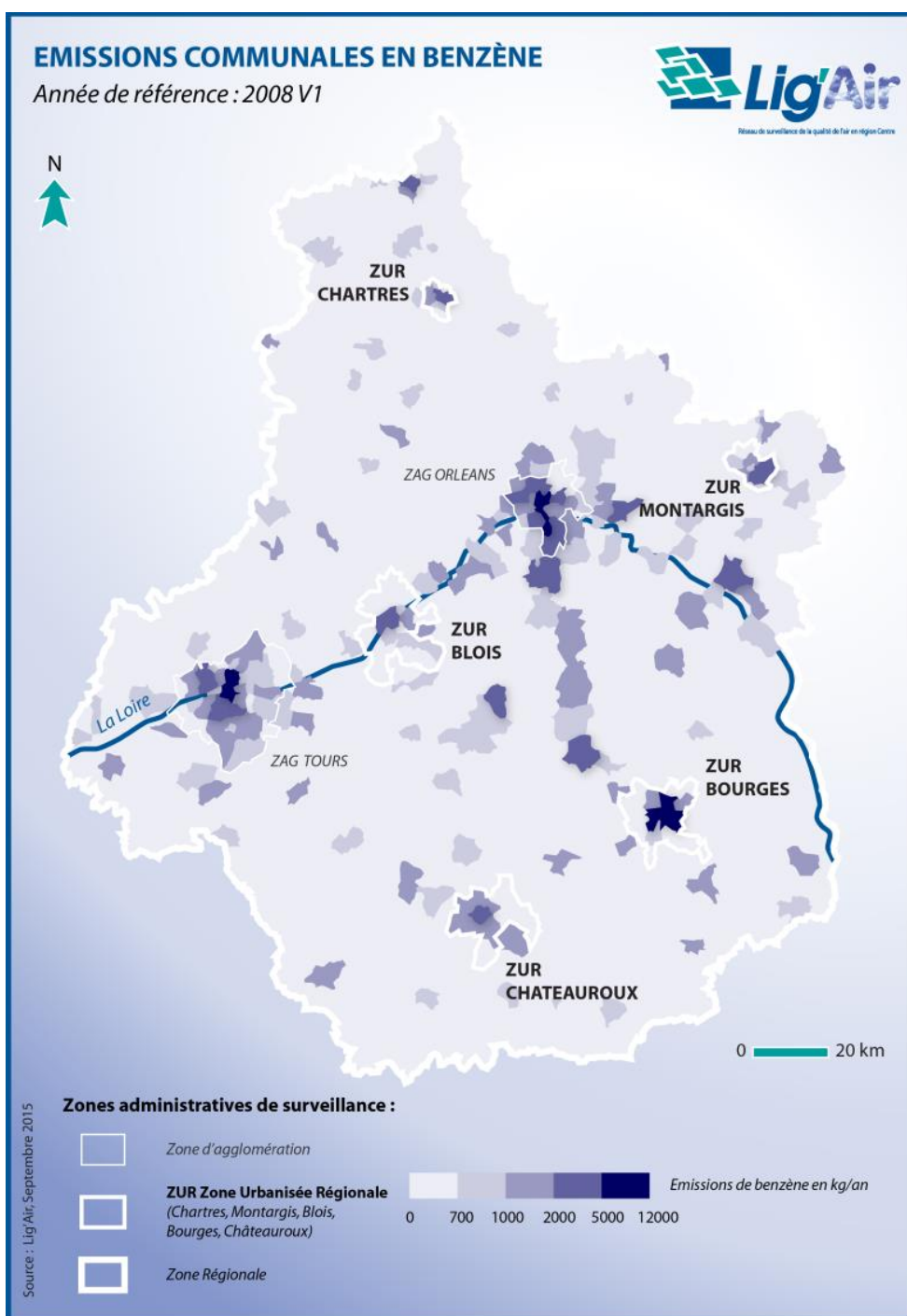
Valeur limite	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle
---------------	--

Les points de mesure

Une première étape consiste à déterminer les secteurs en région Centre-Val de Loire où les émissions sont les plus importantes. Cette recherche est effectuée à partir des cartes issues de l'inventaire des émissions polluantes réalisé à Lig'Air.

a) Les émissions

La carte suivante permet de localiser les secteurs où les émissions en benzène sont les plus importantes dans l'atmosphère.



Carte 1 : émissions communales en benzène – année de référence 2008

b) Les points de mesure par zone

Afin d'évaluer les niveaux en benzène dans l'atmosphère, Lig'Air a réalisé des mesures sur des sites de typologie urbaine de fond ou trafic. L'objectif pour les sites urbains de fond étant d'estimer les niveaux moyens auxquels est exposée la majorité de la population et pour les sites urbains trafic d'estimer les concentrations maximales auxquelles peut être exposée la population.

Le tableau 1 regroupe les différents sites investigués en région Centre-Val de Loire de 2010 à 2015.

Zonage	Département	Stations	Typologie
ZAG Orléans	45	Gambetta	Station fixe Proximité trafic
		Rue Faubourg Bannier	Proximité trafic
ZAG Tours	37	Pompidou	Station fixe Proximité trafic
		Tours Place Jean Jaurès	Proximité trafic
ZUR	18	Bourges-Baffier	Station fixe Proximité trafic
	18	Bourges Rue Moyenne	Proximité trafic
	28	Chartres Grand Faubourg	Proximité trafic
	36	Châteauroux Rue Victor Hugo	Proximité trafic
	41	Blois Rue Denis Papin	Proximité trafic
	45	Montargis Rue Dorée	Proximité trafic
ZR	18	Vierzon Station	Station fixe Fond Urbain
	18	Vierzon Avenue de la République	Proximité trafic
	28	St Rémy-sur-Avre	Station fixe Proximité trafic
	28	Dreux Rue Parisis	Proximité trafic
	45	Sully-sur-Loire (Pont)	Proximité trafic
	36	Issoudun	Proximité trafic

Tableau 1 : Points de mesure du benzène de 2010 à 2015 en région Centre-Val de Loire

c) Prélèvement et analyse

1- Prélèvement actif

Prélèvement :

Les prélèvements ont été réalisés suivant les prescriptions de la norme EN 14662 (2005) : Qualité de l'air ambiant – méthode normalisée pour le mesurage des concentrations en benzène ».

Les préleveurs utilisés sont des SyPAC V1 de Terra Environnement et des Micro PNS de MCZ, appareils homologués par le LCSQA (<http://www.lcsqa.org/homologation-appareils-mesure>).

Les tubes utilisés sont en en acier inoxydable remplis de 500 mg de Carbopack X.

La durée du prélèvement était de 7 jours.

Le débit de prélèvement était de 10 mL/min.

Analyses :

L'analyse des tubes se fait suivant la norme EN 14662-1.

Le laboratoire d'analyses ayant réalisé ces analyses est le laboratoire LASAIR. Le laboratoire est accrédité pour l'analyse du benzène en air ambiant selon la norme NF EN 14662-1 depuis le 01/06/2010.

2- Prélèvement passif**Prélèvement :**

Les tubes utilisés sont des tubes Radiello code 145 – Adsorbant Carbograph 4.

La durée du prélèvement était de 14 jours.

Analyses :

L'analyse des tubes se fait suivant la norme EN 14662-4.

Le laboratoire d'analyses ayant réalisé ces analyses est le laboratoire LASAIR. Le laboratoire est accrédité pour l'analyse du benzène en air ambiant selon la norme NF EN 14662-4 depuis le 01/06/2010.

3- Analyseur automatique

Deux types d'analyseur ont été utilisés de 2007 à 2009 : le VOC 71M d'Environnement SA analysant par chromatographie PID et le AirmoVOC GC de Chromatotec analysant par chromatographie FID.

Aucune homologation de ces appareils n'existait avant 2009.

d) Les périodes de mesure

Les durées de prélèvement ont varié en fonction des années et des méthodes de mesure.

Les tubes passifs ont été exposés pendant 14 jours. Ils ont permis de mesurer le benzène pendant environ 30 à 40% de l'année civile. Les moyennes obtenues peuvent servir à l'estimation objective.

Suivant la directive 2008-50-CE, l'objectif de qualité des données pour des mesures indicatives doit être de 14%.

A partir de 2011, la pratique de surveillance a évolué pour un prélèvement hebdomadaire par tube actif sur plus de 35% de l'année. La couverture temporelle supérieure à 35% de l'année (mesures réparties uniformément sur chaque année) pour des sites urbains ou trafic permet de déterminer une mesure fixe en benzène (cf. tableau 2).

Zonage	Stations	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ZAG Orléans	Gambetta	87%*	38%**	38%**	38%**	38%**		
	Rue du Fbg Bannier	82%*	74%*	87%*	28%*			
	Saint-Jean-de-la-Ruelle							23%
	Saint-Jean-de-Braye							23%
ZAG Tours	Pompidou	83%*	39%**	33%**	36,5%**	38%**		
	Tours – place J. Jaurès	83%*	86%*	76%*	31%*			
ZUR	Bourges Baffier				37%**	38%**	38%**	
	Bourges rue Moyenne	80%*	88%*	88%*				
	Chartres Gd Fbg	87%*	76%*					

	Châteauroux rue V. Hugo	88%*					
	Blois rue D. Papin	84%*	89%*	92%*			
	Montargis rue Dorée	84%*					
ZR	Vierzon Station					37%**	38%**
	Vierzon Av. République	88%*	74%*	79%*			
	St Rémy-sur-Avre	77%*	81%*		38%**	38%**	38%**
	Dreux rue Parisis	76%*					
	Sully-sur-Loire (Pont)	81%*					
	Issoudun trafic						38%**

* : mesure indicative par tube passif

** : mesure fixe par tube actif

*** : mesure indicative par tube actif

Tableau 2 : Taux de fonctionnement de 2010 à 2016 en région Centre-Val de Loire

Les résultats

La concentration en benzène est ramenée aux conditions standards de pression et de température (20°C et 101,3 kPa)

Le tableau 3 regroupe les moyennes en benzène calculées de 2010 à 2016 sur les différentes zones de la région Centre-Val de Loire.

Unité : µg/m ³	Stations	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ZAG Orléans	Gambetta	1,9	1,5	1,4	1,39	1,18		
	Rue du Fbg Bannier	3	2,7		2,1			
	Saint-Jean-de-la-Ruelle							1,02
	Saint-Jean-de-Braye							1,01
ZAG Tours	Pompidou	1,6	1,2	1,4	1,57	1,22		
	Tours – place J. Jaurès	2,6	2,2	2	2,3			
ZUR	Bourges Baffier				1,53	0,9	1,0	
	Bourges rue Moyenne	1,9	2,1	1,8				
	Chartres Gd Fbg	1,9	1,6					
	Châteauroux rue V. Hugo	2						
	Blois rue D. Papin	2,3	2,5	2				
	Montargis rue Dorée	1,7						
ZR	Vierzon Station					1,14	1,5	
	Vierzon Av. République	2,3	2	2				
	St Rémy-sur-Avre	1,6	2,2		1,76	1,7	1,4	
	Dreux rue Parisis	2						
	Sully-sur-Loire (Pont)	2,1						
	Issoudun_Station trafic							1,0

Tableau 3 : moyennes indicatives annuelles en benzène en µg/m³ de 2010 à 2016 en région Centre-Val de Loire

Seuils d'évaluation
SEI : Moyenne annuelle ≤ 2 µg/m ³
SEI < Moyenne annuelle ≤ SES
SES : Moyenne annuelle > 3,5 µg/m ³

Bilan

Dès 2011, la mesure fixe par tube actif sur 35% de l'année est mise en place. Dans un premier temps dans les ZAG puis dans la ZUR et la ZR.

Depuis la mise en place des mesures par tube actif, aucun dépassement du SEI n'est plus constaté.

Suivant la directive 2008/50/CE, si les niveaux mesurés sont inférieurs au seuil d'évaluation inférieur (SEI), alors « **il est suffisant, pour évaluer la qualité de l'air ambiant, d'utiliser des techniques de modélisation ou d'estimation objective** ».

Zonage	Benzène
ZAG Orléans	Modélisation ou estimation objective
ZAG Tours	Modélisation ou estimation objective
ZUR Centre-Val de Loire	Modélisation ou estimation objective
ZR Centre-Val de Loire	Modélisation ou estimation objective

Conclusion

- A compter de 2011, une mesure fixe est mise en place progressivement dans chaque zone de la région Centre-Val de Loire.
- Les mesures entre 2011 et 2015 sur ces mesures fixes montrent des niveaux inférieurs au SEI. La stratégie de surveillance évolue en conséquence vers de la modélisation et de l'estimation objective.

Résolution du Groupe de Travail benzène/HAP/métaux lourds :

« Dans le cas où les concentrations sont inférieures au seuil d'évaluation inférieur (SEI) pendant 3 années sur 5 années consécutives sur l'ensemble des ZAS d'une région, la stratégie suivante sera adoptée par l'AASQA pour le benzène, les HAP et les métaux lourds et formalisée par une note :

- Suivi d'un site par région pour tous les polluants (benzène, HAP, métaux).
- Ce site doit être si possible pérenne.
- Sites hors contexte industriel et sites ruraux nationaux.
- Site choisi par l'AASQA en fonction de chaque région.
- Site représentatif d'une exposition générale de la population (au choix de l'AASQA).
- Co-localisation non exigée entre benzène, HAP et métaux.
- Métaux de la directive et selon la norme.
- Benzène : a minima tubes passifs mais si méthode de référence disponible elle peut être mise en place
- HAP : liste de HAP à définir (les 7 HAP minimum de la directive ou plus, 16 HAP US-EPA et plus en fonction des contraintes et coût).
- Couverture temporelle de 14% : pour les HAP dans le cas d'une mesure 1 j/6, le regroupement des filtres n'est pas possible. Benzène et métaux seront mesurés sur une périodicité hebdomadaire.
- En cas de dépassement du seuil maximum d'évaluation, la directive sera appliquée et la surveillance adaptée.
- Rappeler dans la note les exigences quand les concentrations sont comprises entre les deux seuils (seuils d'évaluation inférieur et supérieur).

Ces éléments s'appliquent pour les PRSQA en cours et pourront être revus en fonction des orientations du futur PNSQA.

- En conséquence, un site pérenne de surveillance du benzène devra être mis en place sur la région Centre-Val de Loire.

Zone de surveillance	Situation vis-à-vis des seuils	Stratégie de surveillance
ZAG Orléans	[Bz] < SEI	Modélisation ou estimation objective
ZAG Tours	[Bz] < SEI	Modélisation ou estimation objective
ZUR Centre-Val de Loire	[Bz] < SEI	Modélisation ou estimation objective
ZR Centre-Val de Loire	[Bz] < SEI	Modélisation ou estimation objective