

“L’air est **essentiel** à chacun
et mérite l’**attention de tous**.”

Surveillance de la qualité de l’air en Bretagne

Bilan d’activités 2014



ORGANISME
DE MESURE, D'ÉTUDE
ET D'INFORMATION SUR
LA QUALITÉ DE L'AIR
EN BRETAGNE



Air Breizh
3 rue du Bosphore - Tour ALMA 8^{ème} étage - 35200 Rennes
Tél : 02 23 20 90 90 – Fax : 02 23 20 90 95

www.airbreizh.asso.fr

Sommaire

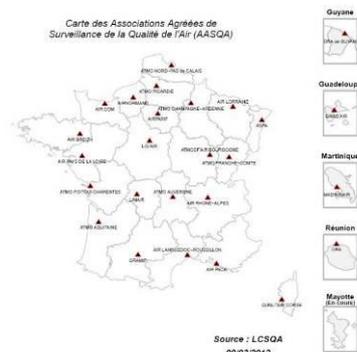
SOMMAIRE	2
I. PRESENTATION D’AIR BREIZH	3
I.1. STRUCTURE ET MISSIONS.....	3
I.2. MEMBRES.....	3
I.3. MOYENS.....	4
II. BILAN DES MESURES	5
II.1. DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L’AIR EN BRETAGNE	5
II.2. LE DIOXYDE DE SOUFRE.....	8
II.3. LE DIOXYDE D’AZOTE	9
II.4. LES PARTICULES	12
II.5. L’OZONE	15
II.6. LE SITE RURAL NATIONAL.....	17
II.7. SYNTHESE PAR ZONE GEOGRAPHIQUE.....	19
II.8. CALENDRIER DES DEPASSEMENTS 2014.....	19
III. MODELISATION ET PREVISION	20
MISE A JOUR DE L’INVENTAIRE SPATIALISEE DES EMISSIONS BRETONNES.....	20
IV. ACTIONS DE PLANIFICATION – PLAN DE PROTECTION DE L’ATMOSPHERE DE RENNES	23
V. BILAN DES ETUDES	24
V.1. POLLUTION URBAINE	25
V.2. POLLUTION LIEE AUX TRANSPORTS	30
V.3. POLLUTION D’ORIGINE AGRICOLE	30
V.4. AIR INTERIEUR.....	34
V.5. POLLUTION D’ORIGINE INDUSTRIELLE	40
VI. POLLENS	41
VII. COMMUNICATION	42
VII.1. INDICE EUROPEEN CITEAIR.....	42
VII.2. INFORMATION EN CAS DE PIC DE POLLUTION.....	42
VII.3. PARTICIPATIONS AUX SALONS ET INTERVENTIONS.....	43
VIII. PERSPECTIVES 2015	43
VIII.1. DISPOSITIF DE MESURE	43
VIII.2. ETUDES PREVISIONNELLES.....	44
VIII.3. COMMUNICATION	44
GLOSSAIRE	45

I. Présentation d'Air Breizh

I.1. Structure et Missions

Air Breizh est l'organisme de surveillance, d'étude et d'information sur la qualité de l'air en Bretagne. Agréé par le Ministère en charge de l'Ecologie, il est membre de la Fédération Atmo France qui regroupe l'ensemble des associations en Métropole et dans les DOM-TOM.

La surveillance de la qualité de l'air breton a débuté à Rennes en 1986. L'ASQAR, l'association alors chargée de cette surveillance, s'est régionalisée en décembre 1996, devenant Air Breizh. Depuis pratiquement 30 ans, le réseau de surveillance s'est régulièrement développé, et dispose aujourd'hui de 17 stations de mesure réparties sur une dizaine de villes bretonnes.



Les missions d'Air Breizh consistent à :

- **Mesurer** les polluants urbains nocifs (SO₂, NO_x, CO, O₃, Particules, HAP, Métaux Lourds et Benzène) dans l'air ambiant,
- **Informer** les services de l'Etat, les élus, les industriels et le public, notamment en cas de pic de pollution,
- **Etudier** l'évolution de la qualité de l'air au fil des années et vérifier la conformité des résultats par rapport à la réglementation.

I.2. Membres

Conformément à la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie, Air Breizh se structure autour de 4 collèges. Ces 4 collèges sont équitablement représentés au sein du Conseil d'Administration et du Bureau.

- **Collège 1 : Services de l'Etat**

ADEME, ARS, DRAF, DREAL, Préfecture des Côtes d'Armor, Préfecture du Finistère, Préfecture d'Ille et Vilaine, Préfecture du Morbihan.

- **Collège 2 : Collectivités territoriales**

Brest Métropole Océane, Conseil Général des Côtes d'Armor, Conseil Général d'Ille et Vilaine, Lamballe Communauté, Lorient Agglomération, Quimper Communauté, Rennes Métropole, Saint-Brieuc Agglomération, Ville de Fougères, Ville de Vannes, Ville de Saint-Malo.

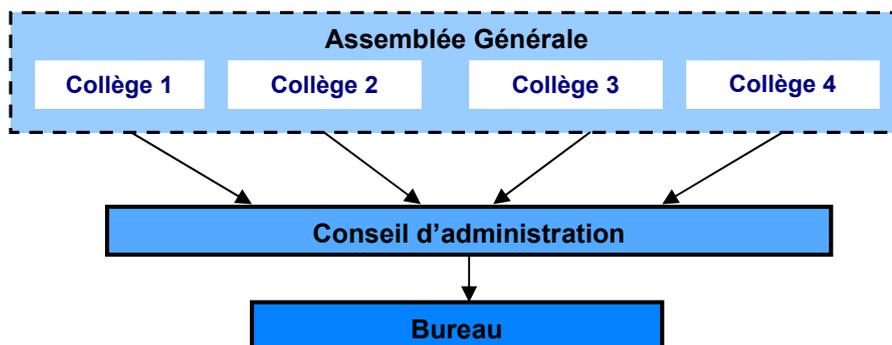
- **Collège 3 : Emetteurs de substance polluantes**

CARGILL, Chambre Régionale d'Agriculture, COFELY RESEAUX, COGESTAR, COOPER STANDARD, DALKIA, EDF, ENTREMONT Alliance, Fonderie de Bretagne, GUERBET, KERVAL CENTRE ARMOR, KNAUFF Ouest, NOBELSPORT, NOVERGIE Ouest, PEUGEOT CITROËN Rennes, SIDEPAQ, SIRCOB, SITCOM-MI, SOLEVAL, SOTRAVAL, Union des Entreprises-MEDEF Bretagne, VEOLIA PROPLETE.

- **Collège 4 : Associations de protection de l'environnement et personnes qualifiées**

ALEC, APPA de Brest, Association de Perfectionnement des Pneumologues Libéraux de Bretagne, Bretagne Vivante, Eau et rivières de Bretagne, CAPT'AIR Bretagne, CIRE-Ouest, Météo France, Cristal-BPL, Chercheurs, Médecins ...

Organisation de l'association :



Composition du Bureau au 1^{er} janvier 2014 :

▪ <i>Président</i>	Frédéric VENIEN	CONSEIL GENERAL D'ILLE ET VILAINE
▪ <i>Vice-Président</i>	Alain LAPLANCHE	ENSCR
▪ <i>Trésorier</i>	Daniel POUESSEL	PEUGEOT CITROËN RENNES
▪ <i>Secrétaire Général</i>	Geneviève DAULNY	DREAL BRETAGNE
▪ <i>Autres Membres</i>	Gilles PETITJEAN Claude LESNE Joël LE BORGNE	ADEME BRETAGNE ORSB SAINT-BRIEUC AGGLOMERATION

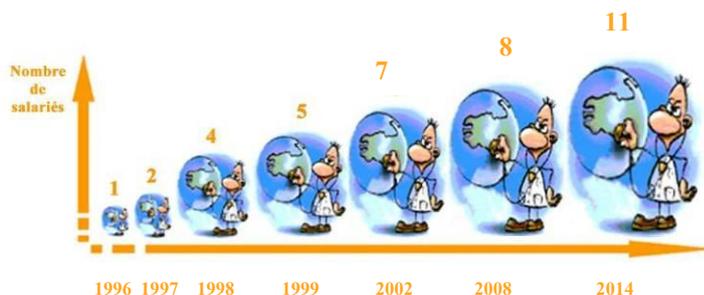
➔ Nouvelle composition du Bureau après élections de ses membres lors de l'Assemblée Générale du 4 novembre 2014 :

▪ <i>Président</i>	Frédéric VENIEN	PERSONNE QUALIFIEE
▪ <i>Vice-Présidents</i>	Laurent FRANCOIS René SEUX	DALKIA BIOMASSE PERSONNE QUALIFIEE
▪ <i>Secrétaire Général</i>	Geneviève DAULNY	DREAL BRETAGNE
▪ <i>Trésorière</i>	Julie LE GOIC	BREST METROPOLE OCEANE
▪ <i>Trésorière Adjoint</i>	Marie-Thérèse SAUVEE	CONSEIL GENERAL D'ILLE ET VILAINE

I.3. Moyens

Afin de répondre aux missions qui lui incombent, Air Breizh compte 11 salariés.

Le budget annuel s'élève à environ 1,2 M€, financé par l'Etat, les collectivités locales, les émetteurs de substances polluantes, les subventions d'études et les produits financiers

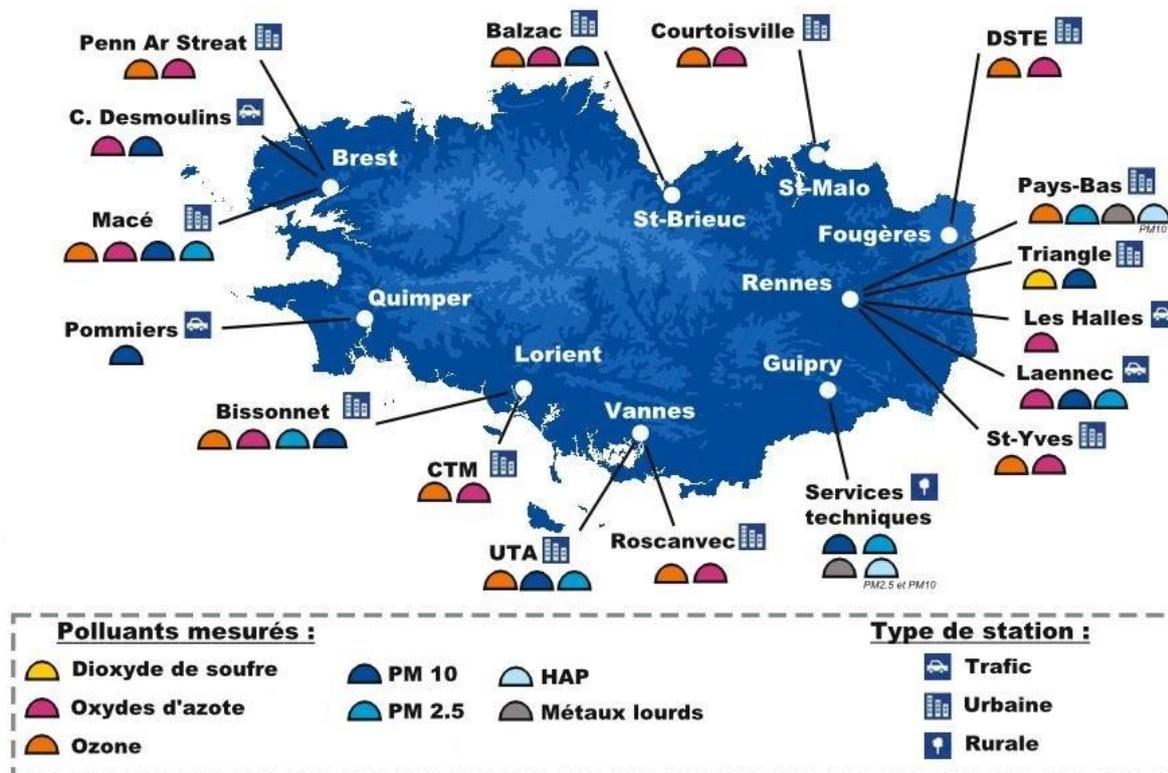


II. Bilan des mesures

II.1. Dispositif de surveillance de la qualité de l'air en Bretagne

a. Stations de mesure au 31 décembre 2014

Air Breizh dispose de 17 stations de mesure réparties dans les principales villes bretonnes et d'un parc d'une quarantaine d'analyseurs automatiques et 4 préleveurs en site fixe.



Sites de mesure de la qualité de l'air en Bretagne

Ces analyseurs permettent de suivre en continu les concentrations dans l'air ambiant des polluants suivants :

- le dioxyde d'azote (NO₂), et le monoxyde d'azote (NO),
- l'ozone (O₃),
- le dioxyde de soufre (SO₂),
- les particules fines (diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 µm et à 2,5 µm) : PM10 et PM2.5,

Par ailleurs, des préleveurs viennent compléter le parc d'analyseurs, afin de réaliser le suivi de certains polluants spécifiques réglementaires ou non tels que les HAP, métaux lourds, dépôts ou produits phytosanitaires, pour lesquels il n'existe pas d'appareils automatiques de mesure.

Chaque station doit répondre à un objectif de surveillance précis et est déclinée selon les typologies suivantes :



les stations « urbaines » représentatives de l'air respiré par la majorité des habitants de l'agglomération,



les stations « rurales » nationales représentatives au niveau national de la pollution de zones peu habitées,



les stations « trafic » représentatives de l'exposition maximale sur les zones soumises à une forte circulation urbaine ou routière.

Ville	Station	Type de station	NO ₂	O ₃	SO ₂	PM10	PM2.5	HAP	ML
Brest	Pen ar Streat		◆	◆					
	Macé		◆	◆		◆	◆		
	Desmoulins		◆			◆			
Fougères	DSTE		◆	◆					
Guipry	Services Techniques					◆	◆	◆ (PM10+PM2.5)	◆
Lorient	Bissonnet		◆	◆		◆	◆		
	CTM		◆	◆					
Quimper	Pommiers					◆			
Rennes	Laënnec		◆			◆	◆		
	Halles		◆						
	St-Yves		◆	◆					
	Pays-Bas			◆			◆	◆	◆
	Triangle				◆	◆			
Saint-Brieuc	Balzac		◆	◆		◆			
Saint-Malo	Courtoisville		◆	◆					
Vannes	Roscanvec		◆	◆					
	UTA			◆		◆	◆		

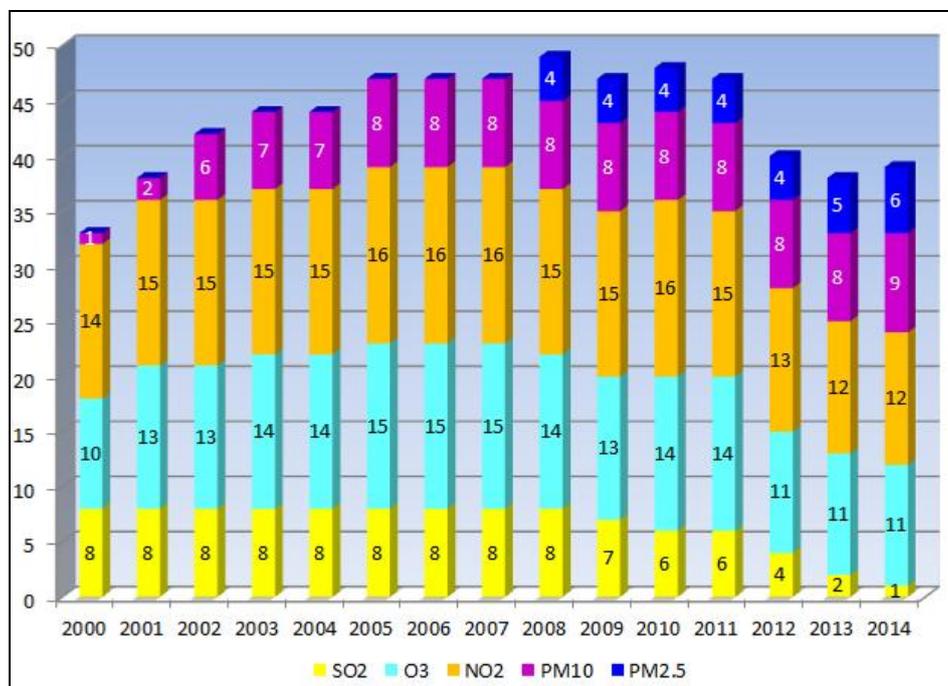
Description des sites de mesure d'Air Breizh au 31/12/14

b. Principales évolutions du parc en 2014

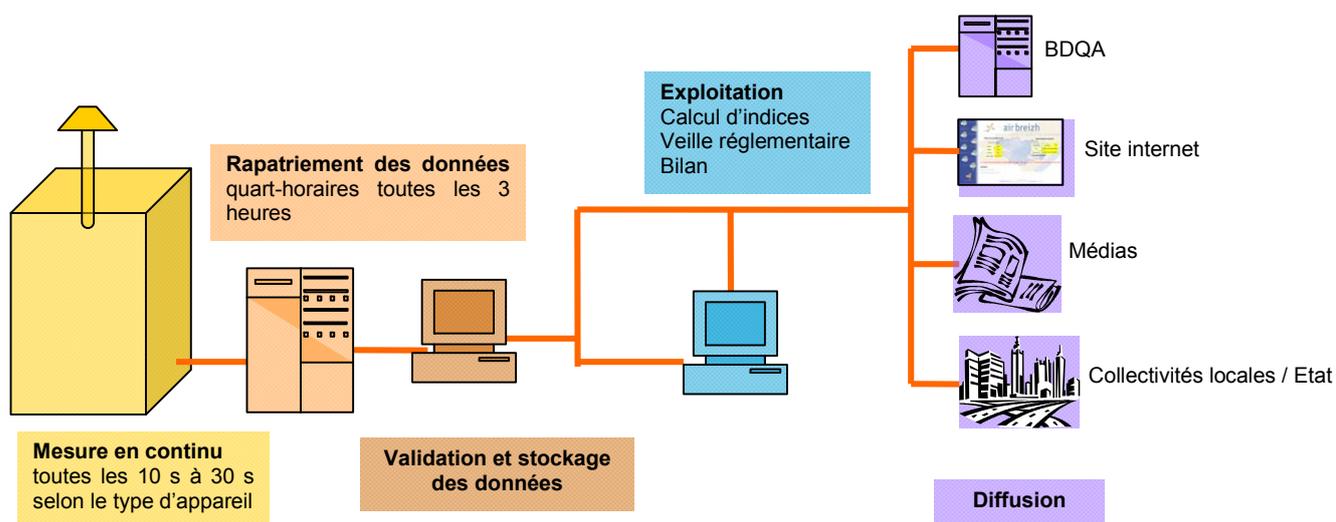
- La station de Vannes – UTA a accueilli un analyseur de PM10 et un analyseur de PM2.5.
- La mesure de dioxyde de soufre a été arrêtée à Lorient – CTM et celle du monoxyde de carbone à Rennes – Les Halles.

c. Evolution du parc de 2000 à 2014

Le graphique indique l'évolution du nombre d'analyseurs automatiques depuis 2000.



d. De la mesure à la diffusion des données



Description de la chaîne d'acquisition et de diffusion de la donnée

II.2. Le dioxyde de soufre

a. Origine, émissions et impacts

Le dioxyde de soufre provient essentiellement de la combustion des matières fossiles (charbon, fuel...).

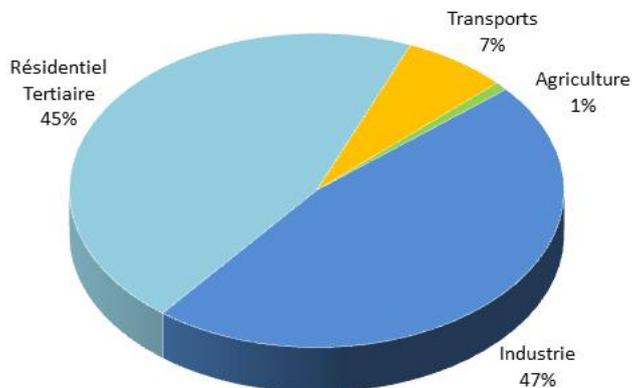
D'après l'inventaire réalisé à l'échelon national par le CITEPA pour l'année 2010, l'industrie représente 69 % des émissions françaises. En Bretagne, compte tenu de la faible présence industrielle, l'importance de ce secteur est plus faible.

D'après le cadastre des émissions, réalisé par Air Breizh pour l'année 2010, les principales sources de dioxyde de soufre dans l'air breton sont l'industrie (47 %), le secteur résidentiel et tertiaire (45 %) et les transports (10 %).

Les effets sur la santé sont surtout marqués au niveau de l'appareil respiratoire, les fortes pointes de pollution pouvant déclencher une gêne respiratoire chez les personnes sensibles (asthmatiques, jeunes enfants...).

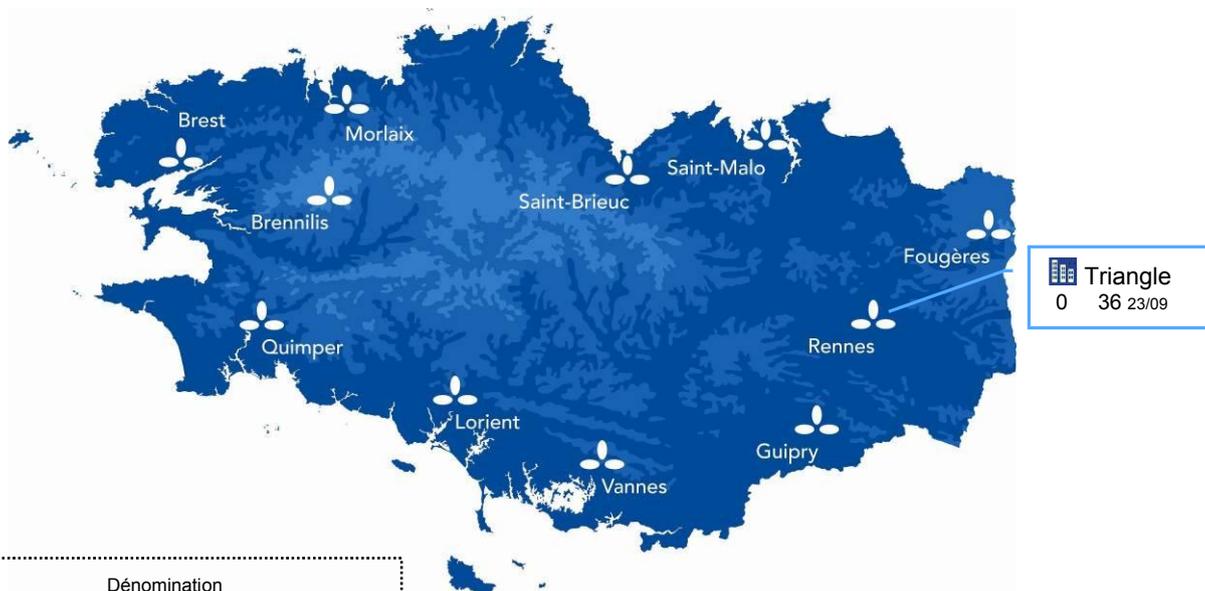


Répartition des émissions de SO₂ en Bretagne en 2010



Source : Cadastre Air Breizh 2010

b. Moyennes annuelles et maxima horaires en SO₂



Légende :

- Dénomination
- Type de station (cf. p.6)
- Moyenne annuelle
- Valeur maximum horaire
- Date du relevé maximum
- Situation géographique

Les seuils :

- Seuil d'information : 300 µg/m³ sur 1h
- Seuil d'alerte : 500 µg/m³ sur 1h

Concentrations en SO₂ en Bretagne en µg/m³ pour l'année 2014

c. Situation par rapport à la réglementation

Le tableau ci-dessous reprend les principaux résultats issus des stations fixes de mesure de la qualité de l'air en Bretagne. Chaque valeur est comparée aux seuils réglementaires (cf. annexe). On distingue :

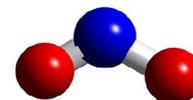
- **Les Valeurs Limites (VL)** : Valeur limite à ne pas dépasser sur l'ensemble du territoire des Etats membres de l'Union Européenne
- **Les objectifs de qualité** : Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- **Les seuils de recommandation et d'information du public** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée a des effets limités et transitoires sur la santé de catégories de la population particulièrement sensibles.
- **Les seuils d'alerte** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement et à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

Base temps unité		Moyenne annuelle	Maximum horaire	Percentile 99,2	Percentil e 99,7
Valeurs de références		H µg/m ³	H µg/m ³	J µg/m ³	H µg/m ³
Zone Géographique	Sites	50 (objectif de qualité) 20 (VL)	300 (Seuil de recommandation et d'information) 500 (Seuil d'alerte)	125 (VL)	350 (VL)
Rennes	Triangle	0	36	5	12

Les mesures de SO₂ face aux objectifs réglementaires en 2014

Les concentrations mesurées sont très faibles. Comme les années précédentes, aucune valeur réglementaire n'a été dépassée en 2014.

II.3. Le dioxyde d'azote

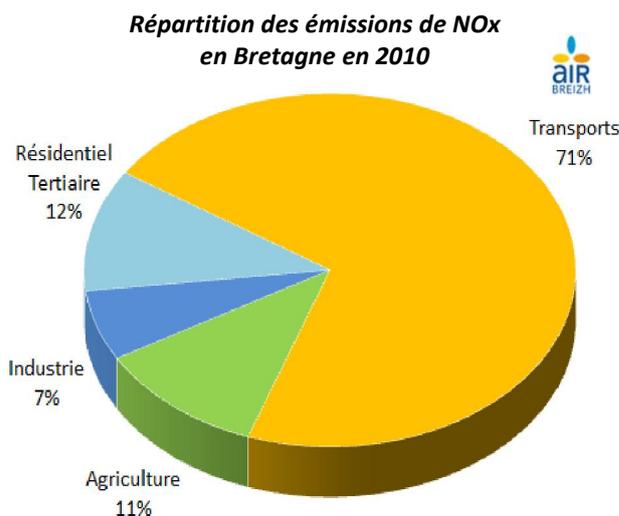


a. Origine, émissions et impacts des oxydes d'azote

Le monoxyde d'azote, NO, est émis par les véhicules, les installations de chauffage, les centrales thermiques, les usines d'incinération d'ordures ménagères... Au contact de l'air, ce monoxyde d'azote est rapidement oxydé en dioxyde d'azote, NO₂.

D'après le CITEPA, les émissions nationales d'oxydes d'azote (NOx) sont dues au secteur des transports à 62 %, à 23 % au secteur industriel, à 9 % à l'agriculture et à 6 % au secteur résidentiel & tertiaire. En Bretagne compte tenu de la faible présence industrielle, l'importance de ce secteur est plus faible et engendre une importance plus forte du secteur des transports et du secteur résidentiel & tertiaire.

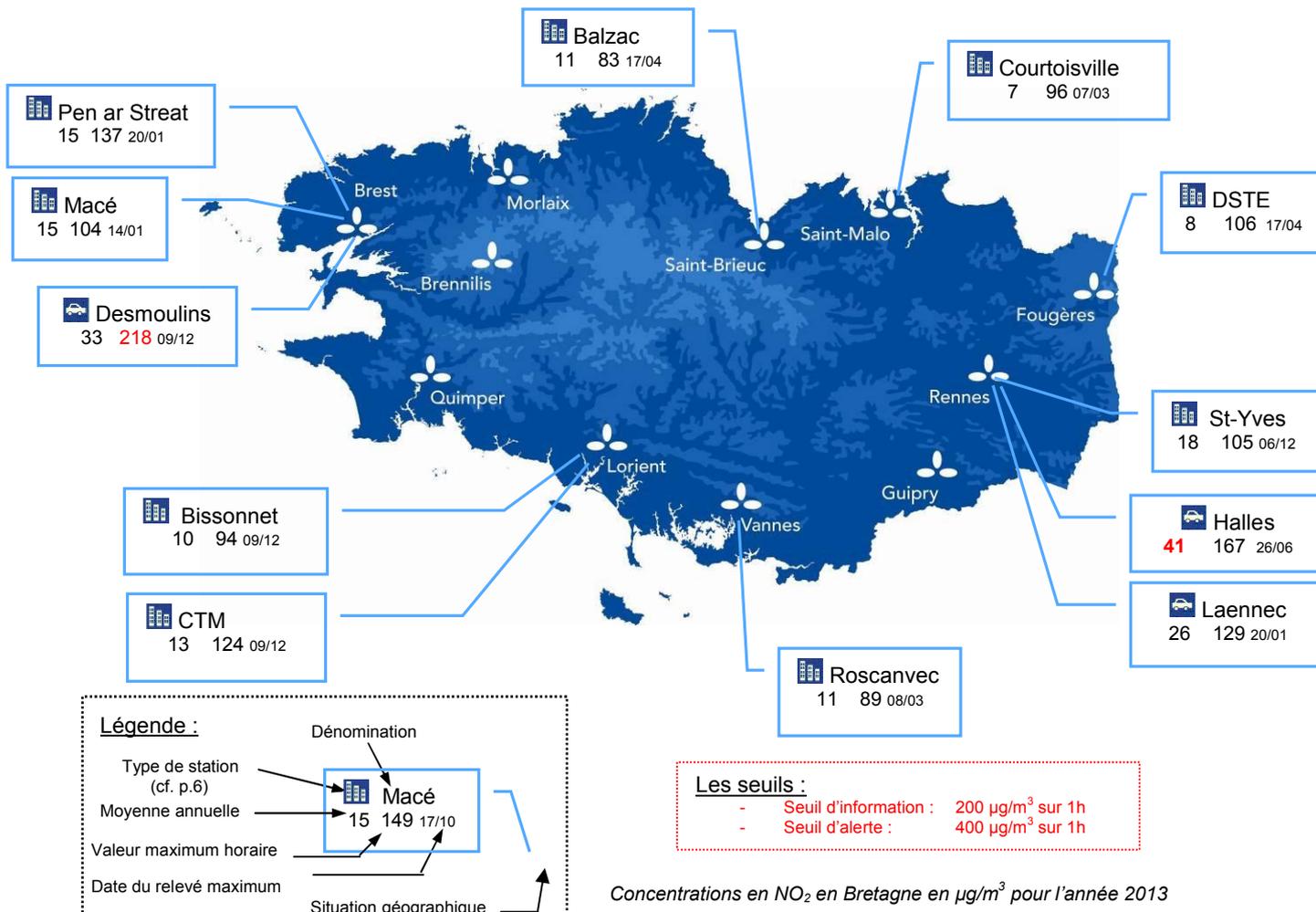
En Bretagne, selon le cadastre des émissions réalisé par Air Breizh, pour l'année 2010, 71 % des émissions de NOx sont imputables aux transports (liées au trafic routier principalement), 12 % au secteur résidentiel et tertiaire, 7 % au secteur industriel et traitement des déchets et 11% à l'agriculture.



Source : Cadastre Air Breizh 2010

Le dioxyde d'azote, plus dangereux, pénètre dans les voies respiratoires profondes où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants. Aux concentrations habituellement relevées en France, il provoque une hyperréactivité bronchique chez les asthmatiques.

b. Moyennes annuelles et maxima horaires en NO₂



c. Situation par rapport à la réglementation

Zone Géographique	Sites	Moyenne annuelle	Maximum horaire	Percentile 98	Percentile 99,8
		H µg/m ³ 40 (VL)	H µg/m ³ 200 (Seuil de recommandation et d'information) 400 (Seuil d'alerte)	H µg/m ³ 200 (VL)	H µg/m ³ 220 (VL)
Rennes	St-Yves	18	105	57	79
	Laennec	26	129	76	102
	Les Halles	41	167	93	124
Brest	Pen ar Streat	15	137	62	101
	Macé	15	104	51	75
Lorient	Desmoulins	33	218	106	158
	Bissonnet	10	94	46	76

	CTM	13	124	52	87
St-Brieuc	Balzac	11	83	42	65
St-Malo	Courtoisville	7	96	35	63
Vannes	Roscanvec	11	89	49	69
Fougères	DSTE	8	106	36	55

Les mesures de NO₂ face aux objectifs réglementaires en 2014

La valeur limite, fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle pour 2014, a été dépassée sur le site trafic des Halles à Rennes. Elle est dépassée depuis 2007.

En 2014, le seuil de recommandation et d'information, établi à 200 µg/m³ en moyenne horaire, a été atteint :

- 3 jours à Brest : le 20 janvier (201 µg/m³) ainsi que les 9 et 29 décembre (205 et 218 µg/m³).

A noter : les dépassements de Brest ont eu lieu sur une station **trafic**.

La procédure de dépassement n'a pas été déclenchée puisqu'elle nécessite un dépassement simultané sur deux sites d'une même zone (dont au moins un site urbain).

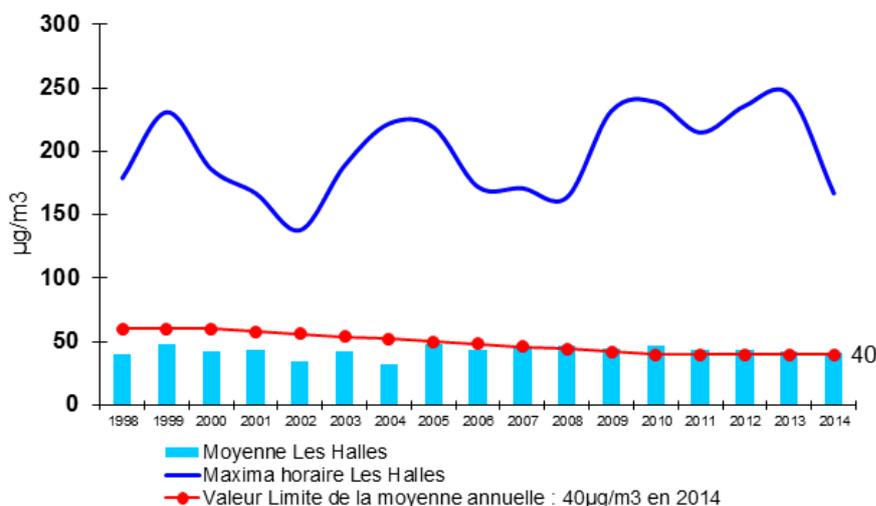
La concentration maximale en situation de proximité **trafic** est de 218 µg/m³ en Bretagne en 2014, celle relevée en situation **de fond** atteint 137 µg/m³ (à Brest).

d. Les tendances

Les concentrations maximales, les concentrations moyennes annuelles et les maxima horaires relevés en 2014 sont relativement stables par rapport aux niveaux de ces dernières années.

Depuis plusieurs années déjà, les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote ont plutôt tendance à se stabiliser, comme par exemple, sur la station des Halles située à proximité du trafic routier (autour de 40 µg/m³ en moyenne annuelle, depuis 2005).

Evolution des concentrations moyennes annuelles et des maxima horaires des mesures en NO₂ sur le site des Halles (trafic) à Rennes



Rennes

Si l'amélioration technique du rendement des moteurs et de la qualité des carburants a permis une réduction unitaire des émissions, celle-ci semble être compensée par :

- la hausse régulière du trafic automobile et poids lourds.
- la diésélisation du parc routier, le diesel rejetant plus d'oxydes d'azote que l'essence. En effet, l'utilisation de filtres à particules par les véhicules diesel accroît les émissions de dioxyde d'azote.

On notera que le parc automobile breton est plus diésélisé et plus ancien que la moyenne du parc français, avec 84% de vente de diesel en Bretagne contre 80% France (ORTB, 2012).

II.4. Les particules



a. Origine, émissions et impacts

Les particules en suspension liées aux activités humaines proviennent majoritairement de la combustion des matières fossiles, du transport routier et d'activités industrielles diverses (incinérations, sidérurgie,...). Les particules sont souvent associées à d'autres polluants tels le dioxyde de soufre, les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP),....

La toxicité des particules est essentiellement due aux particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (PM10), voire à 2,5 µm (PM2.5), les plus « grosses » particules étant arrêtées puis éliminées au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures.

Les particules PM10 et PM2,5 peuvent provoquer une atteinte fonctionnelle respiratoire, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les sujets sensibles (bronchitiques chroniques, asthmatiques...).

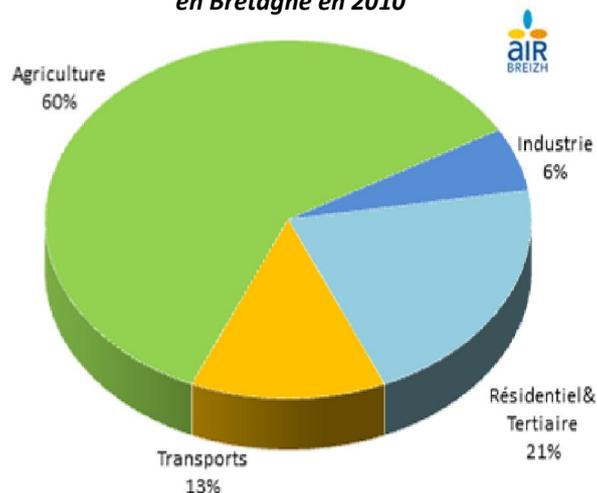
- Les PM10

D'après le CITEPA, les émissions nationales de particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (PM10) sont dues au secteur résidentiel & tertiaire à 35%, à 29 % au secteur industriel, à 19 % à l'agriculture et à 17 % au secteur des transports. En Bretagne compte tenu de l'importance du secteur agricole, la répartition est différente. En effet, en Bretagne, selon le cadastre des émissions réalisé par Air Breizh pour l'année 2010, 60 % des émissions de PM10 sont imputables à l'agriculture, 21 % au secteur résidentiel et tertiaire, 13 % au secteur des transports et 6 % à l'industrie.

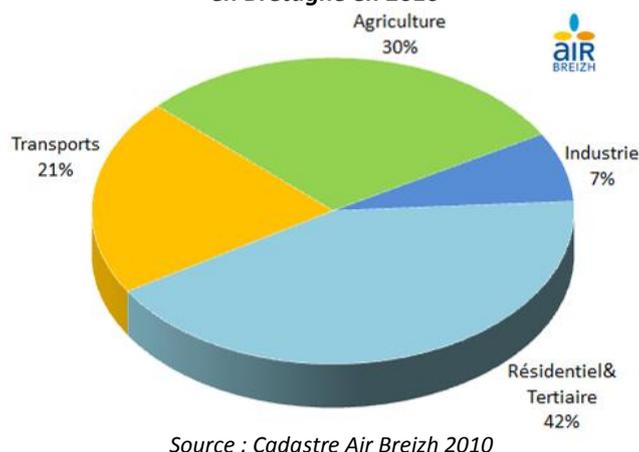
- Les PM2,5

D'après le CITEPA, les émissions nationales de particules de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5µm (PM2,5) sont dues au secteur résidentiel & tertiaire à 50%, à 22% au secteur industriel, à 8% à l'agriculture et à 20% au secteur des transports. En Bretagne compte tenu de l'importance du secteur agricole, la répartition est différente. En effet, en Bretagne, selon le cadastre des émissions réalisé par Air Breizh pour l'année 2010, 30 % des émissions de PM10 sont imputables à l'agriculture, 42 % au secteur résidentiel et tertiaire, 21 % au secteur des transports et 7 % à l'industrie.

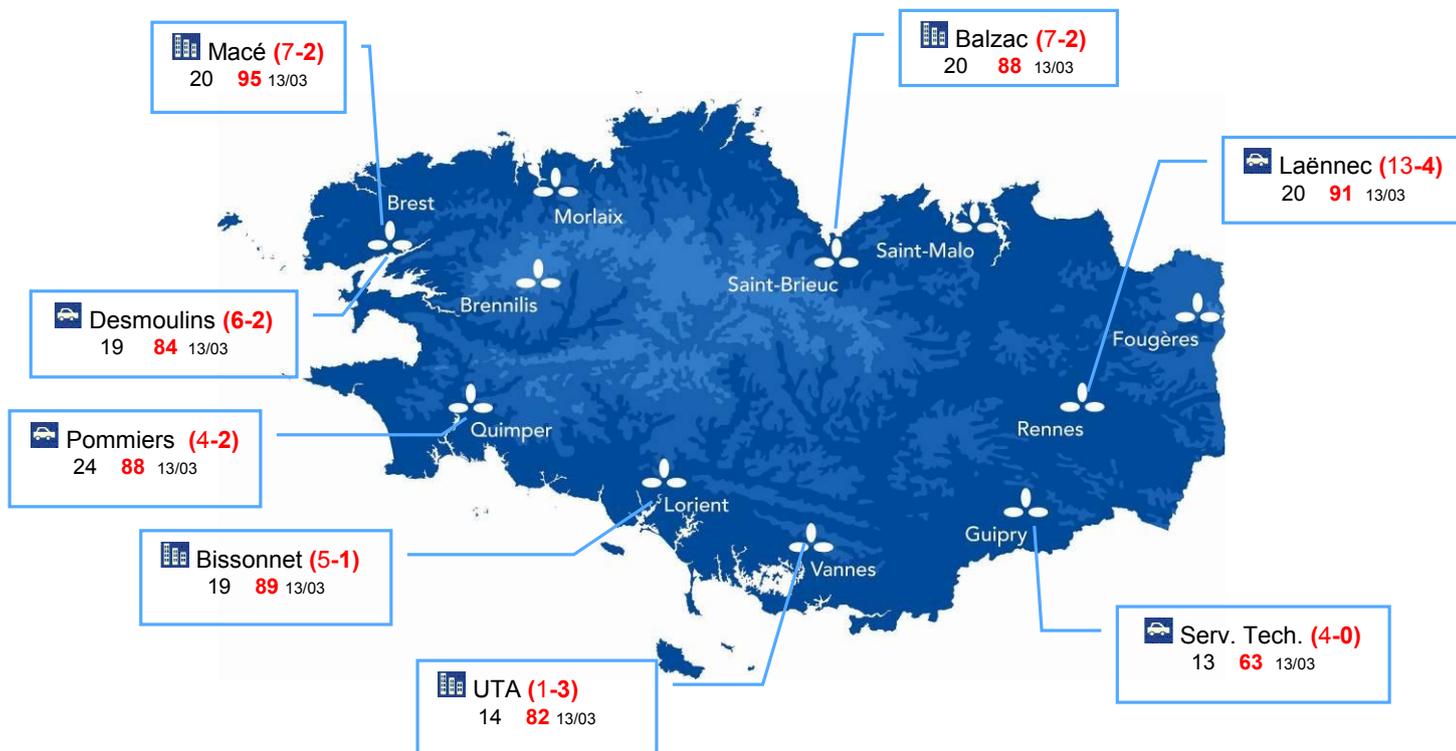
Répartition des émissions de PM10 en Bretagne en 2010



Répartition des émissions de PM2,5 en Bretagne en 2010



b. Moyennes annuelles et maxima sur 24 heures en PM10



Légende :

- Dénomination
- Nbre de jour de dépassement du seuil d'information et du seuil d'alerte
- Type de station (cf. p. 6)
- Moyenne annuelle
- Valeur maximum sur 24 h
- Date du relevé maximum
- Situation géographique

Exemple : Desmoulins (1-1)
 Moyenne annuelle: 27
 Valeur maximum sur 24 h: 92
 Date du relevé maximum: 11/12

Les seuils :

- Seuil d'information : 50 µg/m³ sur 24h
- Seuil d'alerte : 80 µg/m³ sur 24h

Résultats de mesure de PM10 en µg/m³ en Bretagne en 2014

c. Situation par rapport à la réglementation

Au 1^{er} janvier 2012, le seuil d'information et recommandation du public et le seuil d'alerte ont été abaissés pour les particules de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 µm (PM10), par le Décret du 21 octobre 2010, passant respectivement de 80 et 125 µg/m³ sur 24 heures, à 50 et 80 µg/m³ sur 24 heures.

Zone Géographique	Sites	Moyenne annuelle	Maximum sur 24h	Maximum horaire	Percentile 90,4
		H µg/m³ 30 (Objectif de qualité) 40 (VL)	J µg/m³ 50 (Seuil de recommandation et d'information) 80 (Seuil d'alerte)	H µg/m³	J µg/m³ 50 (VL)
Rennes	Laënnec	24	91	156	39
Brest	Macé	20	95	117	32
	Desmoulins	19	84	105	30
Saint-Brieuc	Balzac	20	88	102	34
Lorient	Bissonnet	19	89	142	29

Quimper	Pommiers	24	88	118	34
Guipry	Services Tech.	13	63	101	21
Vannes	UTA	14	82	115	21

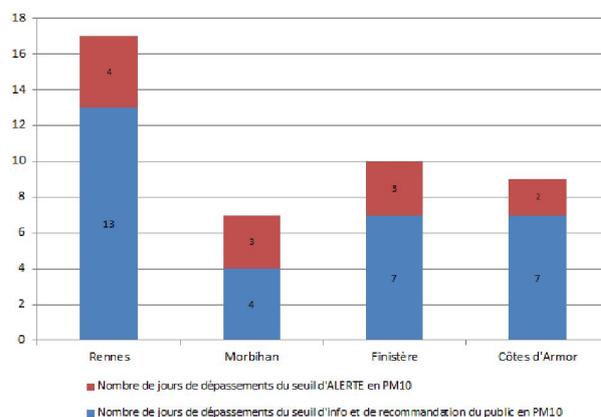
Les mesures de PM10 face aux objectifs réglementaires en 2014

En 2014, le seuil de recommandation et d'information du public, fixé à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h, a été atteint :

- 13 jours à Rennes
- 4 jours dans le Morbihan
- 7 jours dans le Finistère
- 7 jours dans les Côtes d'Armor

Le seuil d'alerte, fixé à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h, a été atteint :

- 4 jours à Rennes
- 3 jours dans le Morbihan
- 3 jours dans le Finistère
- 2 jours dans les Côtes d'Armor



Les mois de mars, septembre et décembre 2014 ont connu plusieurs épisodes de pollution aux PM10, entraînant à de nombreuses reprises des dépassements du seuil de recommandation et d'information du public ou du seuil d'alerte pour les PM10, sur l'agglomération de Rennes ainsi que sur les départements du Finistère, du Morbihan et des Côtes d'Armor.

Ces épisodes correspondaient à des situations généralisées au niveau régional et interrégional, avec notamment de nombreuses régions voisines en épisodes de dépassements simultanés.

Lors de ces pics de pollution, les procédures de recommandation et d'information du public ou d'alerte ont été déclenchées.

- L'épisode de mars était grandement lié à la situation météorologique, caractérisée par des températures très basses, des inversions thermiques dans les basses couches de l'atmosphère ainsi que des vents faibles (flux d'Est à Nord-Est), entraînant une faible dispersion des polluants au niveau du sol, de fortes émissions liées au chauffage (notamment le chauffage d'appoint au bois) et des apports extérieurs liés aux masses d'air continentales chargées notamment en nitrate d'ammonium (provenant des épandages agricoles d'engrais azoté).
- Pour l'épisode de septembre, les apports extérieurs et plus particulièrement les apports du volcan islandais ont eu une influence importante (transformation du SO_2 en sulfate d'ammonium) sur les concentrations en PM10. Ces apports ajoutés aux sources locales et à des conditions météorologiques (vent faible et flux de Nord à Nord-Est) défavorables expliquent ces dépassements.
- Sur la période de fin décembre 2014 à début 2015, un nouvel épisode s'est produit en lien avec une nouvelle fois avec des conditions météorologiques défavorables à la dispersion des polluants émis notamment par une utilisation massive de chauffage au bois.

e. Les résultats pour les PM2.5

Les PM2.5 sont mesurées sur les agglomérations de Rennes, Brest, Lorient et Vannes, ainsi qu'à Guipry.

Les moyennes annuelles en 2014 sont comprises entre 9 et $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, selon les sites.

Situation par rapport à la réglementation

La valeur limite, fixée à $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'année 2014*, est largement respectée, tout comme la valeur cible de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Zone Géographique	Base temps unité	Moyenne annuelle H $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valeurs de référence		
			Valeur limite : 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2014*	Valeur cible : 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Objectif de qualité : 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Rennes	Laennec	12	<	<	>
	Pays-Bas	11	<	<	>
Brest	Macé	13	<	<	>
Lorient	Bissonnet	11	<	<	>
Guipry	Services Tech.	10	<	<	=
Vannes	UTA	9	<	<	<

Les mesures de PM2.5 face aux objectifs réglementaires en 2013

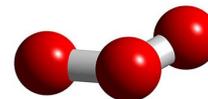
Légende :

< : Critère respecté
= ou > : Critère atteint ou dépassé

L'objectif de qualité annuel, fixé à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a été atteint ou dépassé sur l'ensemble des sites surveillés

(*) Valeur limite : en moyenne annuelle : 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'année 2014, décroissant linéairement chaque année pour atteindre 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2015.

II.5. L'ozone

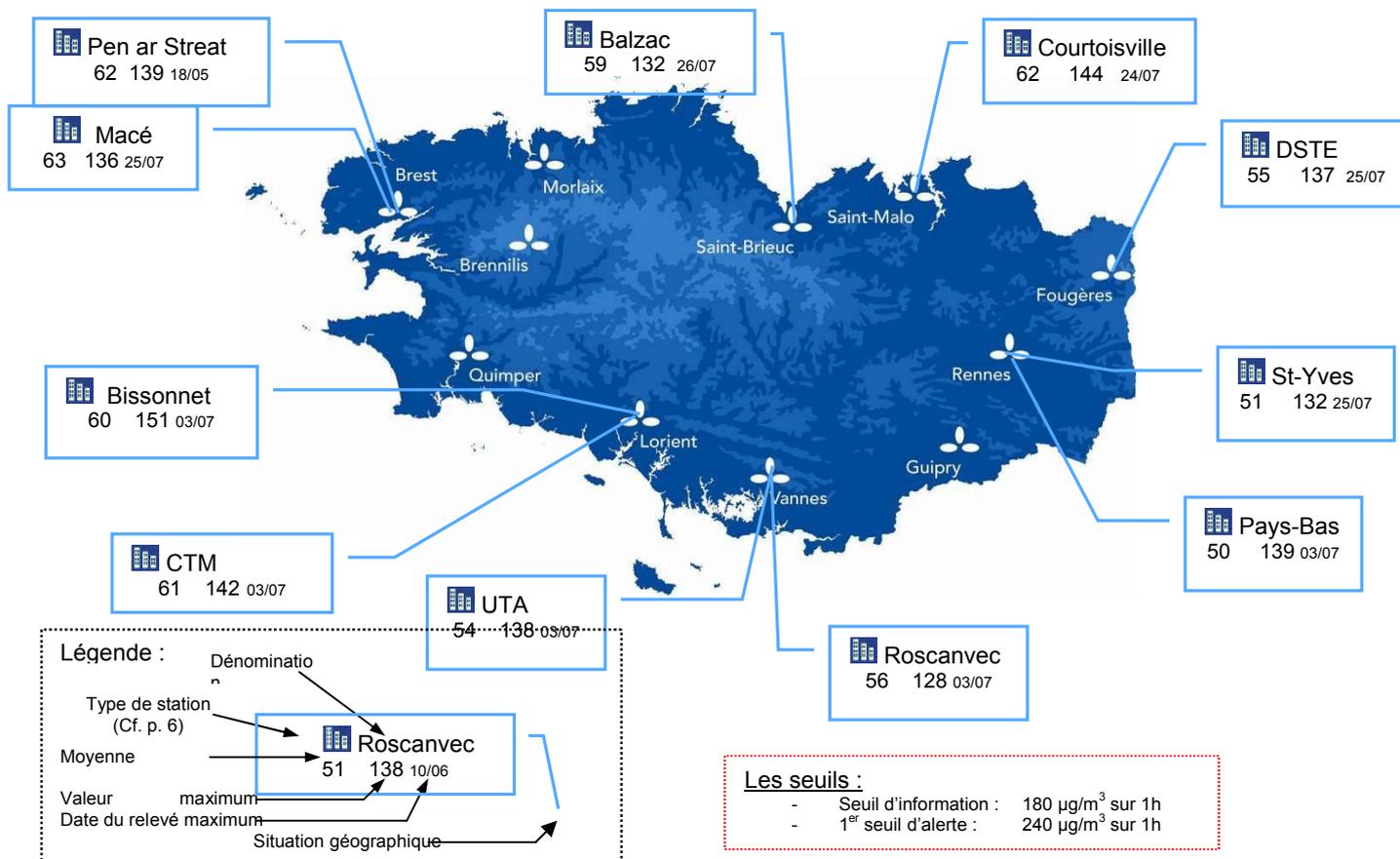


a. Origine, émissions et impacts

Dans la stratosphère (10 km à 60 km d'altitude), l'ozone agit comme un filtre qui protège les organismes vivants de l'action néfaste du rayonnement ultraviolet.

Dans la troposphère (de 0 à 10 km d'altitude), l'ozone est un polluant dit « secondaire ». En effet, il n'est pas directement émis par les activités humaines mais résulte de la transformation chimique dans l'atmosphère de certains polluants dits « primaires » (oxydes d'azote, composés organiques volatils...), sous l'effet du rayonnement solaire. Capable de pénétrer profondément dans les poumons, il provoque à forte concentration une inflammation et une hyperréactivité des bronches. Des irritations du nez et de la gorge surviennent généralement, accompagnées d'une gêne respiratoire. Des irritations oculaires sont aussi observées. Les sujets sensibles (enfants, bronchitiques chroniques, asthmatiques...) sont plus sensibles à la pollution par l'ozone.

b. Moyennes annuelles et maxima horaires en O₃



Résultats de mesure de l'O₃ en Bretagne en 2014

Les résultats sont exprimés en µg/m³.

c. Situation par rapport à la réglementation

Zone Géographique	Sites	Moyenne annuelle	Maximum horaire	Nb de dépassement de la valeur de référence		
		H µg/m ³	H µg/m ³	H	8 H	AOT 40
			180 (Seuil de recommandation et d'information) 200 (Objectif de qualité) 240 (Seuil d'alerte)	180 (Seuil de recommandation et d'information)	120 (Objectif de qualité)	6000 µg/m ³ .h (Objectif de qualité)
Rennes	St-Yves	51	132	0	4	7595
	Pays-Bas	50	139	0	2	8217
Brest	Pen ar Streat	62	139	0	3	7706
	Macé	63	136	0	2	5883
Lorient	Bissonnet	60	151	0	9	9401
	CTM	61	142	0	8	10008
St-Brieuc	Balzac	59	132	0	2	5806
St-Malo	Courtoisville	62	144	0	4	8361
Vannes	Roscanvec	56	128	0	1	5213
	UTA	54	138	0	4	5997
Fougères	DSTE	55	137	0	5	8361

Les mesures d'O₃ face aux objectifs réglementaires en 2014

L'AOT40 est un indicateur visant à rendre compte de l'impact de la pollution sur la végétation. Il correspond à la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (40 ppb) et $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, durant les mois de mai à juillet en utilisant uniquement les valeurs horaires mesurées quotidiennement de 7h à 19h. Il est régulièrement dépassé sur les sites bretons.

Le seuil d'information et de recommandation n'a pas été atteint en 2014.

Le tableau ci-dessous reprend les concentrations horaires maximales d'ozone, dans les villes bretonnes. Les records ont été atteints lors des épisodes de canicule des mois d'août 2003 et juillet 2006.

Départements	Villes	Maxima horaires observés sur la période 1998-2014 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
22	Saint-Brieuc (Balzac)	210 <small>18/07/06</small>
29	Brest (Nattier)	197 <small>18/07/05</small>
	Quimper (Ferry)	231 <small>18/07/06</small>
35	Rennes (EHESP)	232 <small>09/08/03</small>
	Saint-Malo (Courtoisville)	204 <small>18/07/06</small>
	Fougères (DSTE)	180 <small>18/07/06</small>
56	Vannes (Roscanvec)	279 <small>09/08/03</small>
	Lorient (CTM)	252 <small>09/08/03</small>

Historique 1998-2014 des pics de pollution à l'ozone

II.6. Le site rural national

Mesure des HAP et des Métaux Lourds à Guipry (35)

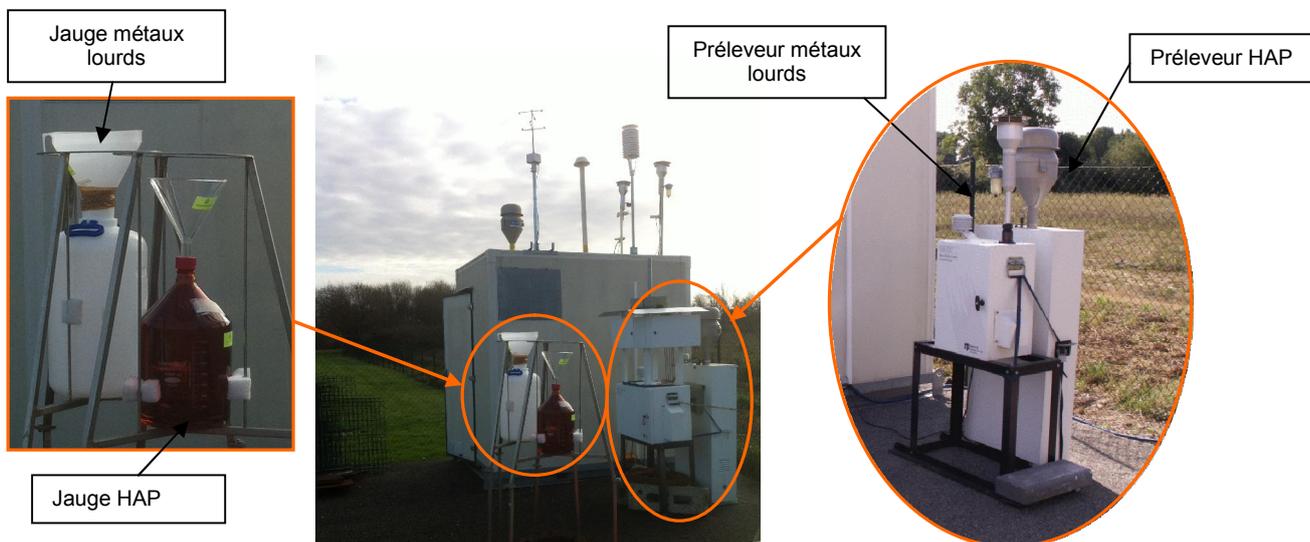
● Contexte

La station de mesure rurale de Guipry a intégré le réseau MERA (Mesure et Evaluation en zone Rurale de la pollution Atmosphérique à longue distance) en cohérence avec le programme européen EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) pour le suivi des concentrations de fond en HAP/Métaux Lourds (directive EC/107 2004) et pour la spéciation des PM2.5 (directive EC/50 2008).

Ce site permet la mesure :

- des Métaux Lourds (Ni, Cd, As, Hg) : dépôts totaux et mesures indicatives dans l'air ambiant (Norme NF EN 14902 + guide recommandations LCSQA),
- des HAP (B(a)P + liste des 6 HAP, article 8 de la directive de 2004) : dépôts totaux et mesures indicatives dans l'air ambiant (Norme NF EN 15549 + guide recommandations LCSQA),
- des dépôts atmosphériques de Métaux Lourds et de HAP : retombées atmosphériques totales (Norme NF EN 15980 pour les HAP et NF EN 15841 pour les Métaux Lourds et guide de recommandations LCSQA),
- des ions majeurs, et du carbone élémentaire / carbone organique (EC/OC) sur la fraction PM2,5 : concentration totale en masse et spéciation chimique en moyenne annuelle (cf. liste des composés en annexe IV de la directive 2008, Norme NF EN 14907),

Les prélèvements de Métaux Lourds et HAP dans l'air ambiant ainsi que la mesure en continu des PM10 et des PM2.5 sont effectifs depuis 2009. Le prélèvement de PM2.5 pour spéciation chimique est effectif depuis 2010 et la mise en place des prélèvements de retombées atmosphériques a eu lieu en 2012.



● Résultats

Métaux Lourds :

Station	Année	Concentrations moyennes annuelles ng/m ³			
		Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb
Guipry	2010	0,61	0,12	1,53	3,12
	2011	0,28	0,11	1,15	2,97
	2012	0,24	0,14	1,22	2,10
	2013	0,24	0,11	1,11	2,38
	2014	0,19	0,06	0,87	1,67
Valeurs cibles (sur l'année civile)		6 ng/m³	5 ng/m³	20 ng/m³	500 ng/m^{3*}

HAP :

Station	Année	Concentration moyennes annuelle ng/m ³
		B(a)P
Guipry	2010	0,13
	2011	0,10
	2012	0,19
	2013	0,09
	2014	0,05
Valeur cible (sur l'année civile)		1 ng/m³

Les concentrations moyennes annuelles des différents métaux et du B(a)P sont toutes inférieures aux valeurs cibles applicables en France, à compter du 31 décembre 2012.

II.7. Synthèse par zone géographique

Bien que la majorité des seuils réglementaires soit respectée dans les villes bretonnes en 2014, deux polluants connaissent des dépassements plus ou moins réguliers :

- Le dioxyde d'azote dont les concentrations peuvent être problématiques notamment à proximité d'axes de circulation importants (les stations des Halles à Rennes et de Desmoulins à Brest peuvent atteindre la valeur limite annuelle et/ou dépasser le seuil d'information et recommandation).
- Des épisodes de pollution aux particules (PM10) peuvent apparaître en cas d'advection de masses d'air polluées depuis d'autres régions et/ou lorsque les conditions météorologiques sont stables et défavorables à la dispersion des polluants.

Dépassement des valeurs réglementaires 2014

Zone Géographique	Objectif de qualité	Valeur limite	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte
Rennes	O ₃	NO ₂ (site trafic)	PM10 (sites urbain et trafic)	PM10 (sites urbain et trafic)
Brest	O ₃	-	PM10 (sites urbain et trafic) NO ₂ (site trafic)	PM10 (sites urbain et trafic)
Lorient	O ₃	-	PM10 (site urbain)	PM10 (site urbain)
Quimper**	-	-	PM10 (site trafic)	PM10 (site trafic)
St-Brieuc	O ₃	-	PM10 (site urbain)	PM10 (site urbain)
St-Malo*	O ₃	-	-	-
Vannes	O ₃	-	PM10 (site urbain)	PM10 (site urbain)
Fougères*	O ₃	-	-	-
Guipry**	-	-	PM10 (site rural)	-

* : PM10 non mesurées

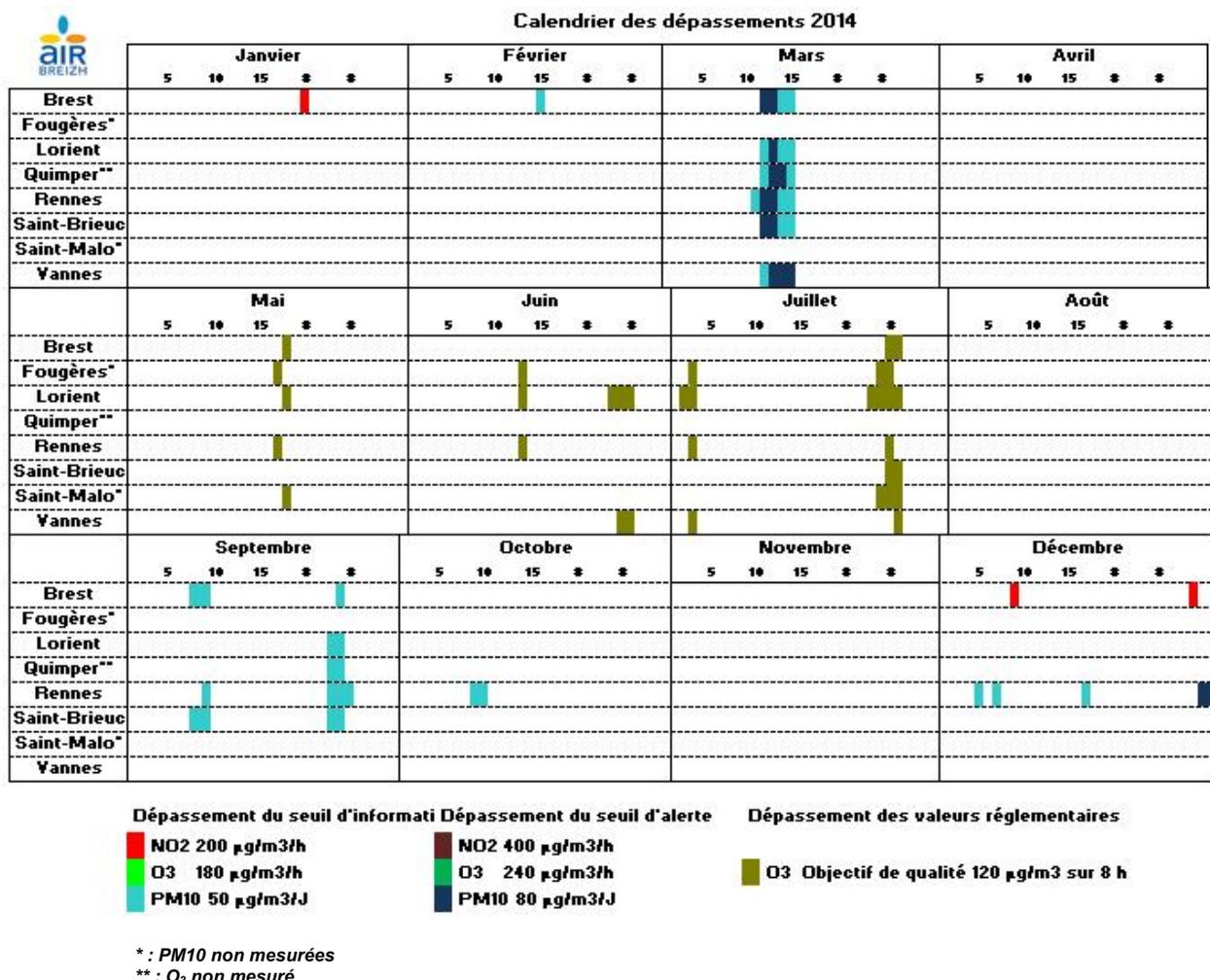
** : O₃ non mesuré

II.8. Calendrier des dépassements 2014

Le tableau ci-dessous présente, de manière chronologique, les dépassements des valeurs de référence pour le NO₂, l'O₃ et les PM10 pour chaque ville bretonne.

Les dépassements du seuil d'information et de recommandation du public et du seuil d'alerte en particules PM10 ont entraîné le déclenchement de ces 2 procédures à de nombreuses reprises sur le Finistère, les Côtes d'Armor, le Morbihan et l'agglomération rennaise, notamment en mars, septembre et décembre 2014.

Par contre, malgré plusieurs dépassements de ce seuil en NO₂ à Brest, la procédure n'a pas été déclenchée puisqu'elle nécessite un dépassement sur deux sites dont au moins un site urbain.



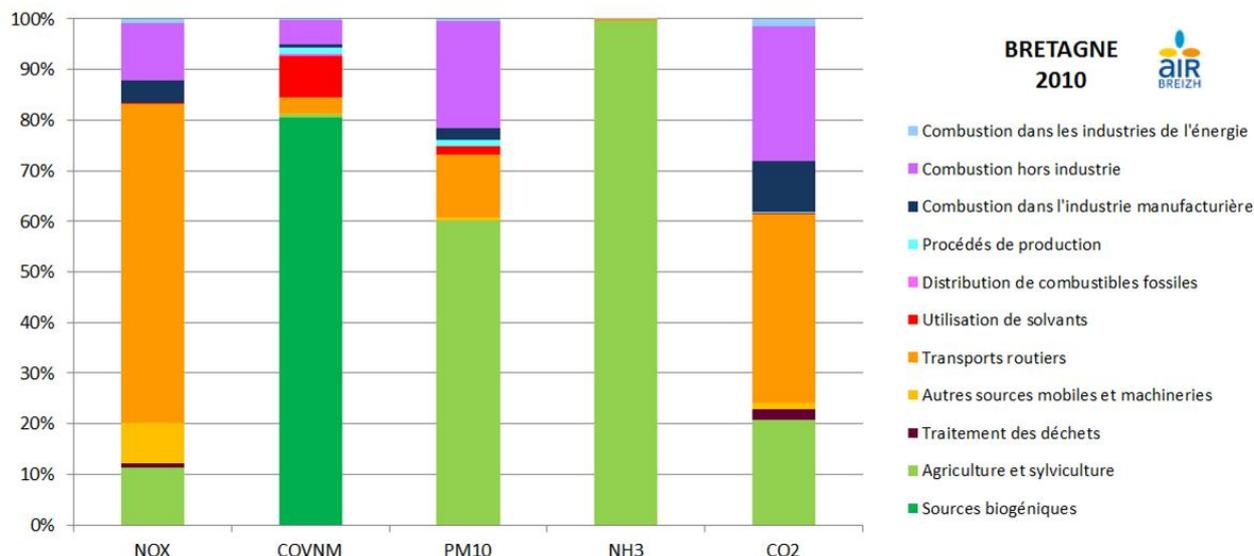
III. Modélisation et Prévision

Mise à jour de l'inventaire spatialisée des émissions bretonnes

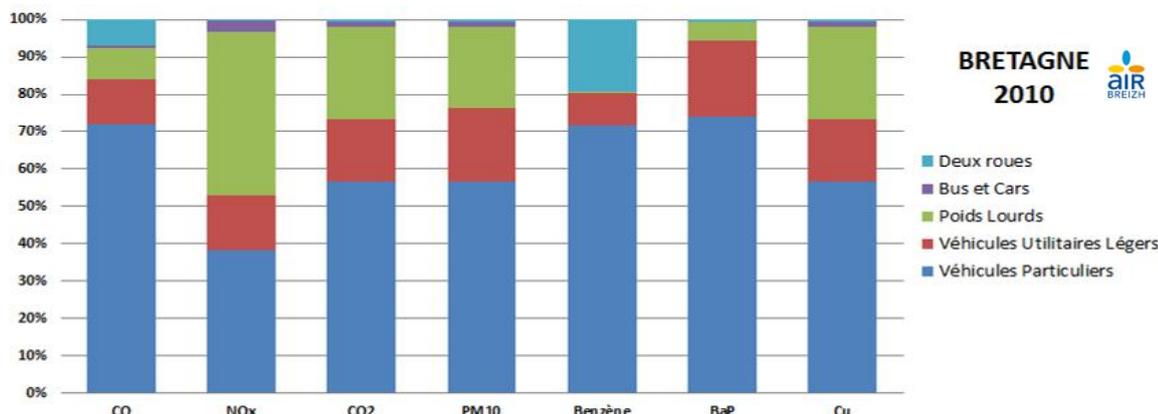
L'inventaire spatialisé des émissions atmosphériques d'Air Breizh est construit sur la base d'une méthodologie de référence, basée sur le projet CORINAIR, développé par l'Agence Européenne de l'Environnement, qui prend en compte l'ensemble des secteurs d'activité potentiellement émetteurs (Industrie, Agriculture, Transports, Résidentiel & Tertiaire et Biogénique), en croisant des données d'activité à des facteurs d'émission. La méthodologie utilisée est identique à celle utilisée par l'Inventaire National Spatialisé ainsi que par l'ensemble des régions françaises, ce qui permet des comparatifs nationaux et locaux pour une trentaine de polluants relatifs à différentes problématiques environnementales et sanitaires. L'ensemble des sources sont géoréférencées à l'aide d'un Système d'Information Géographique permettant la cartographie des émissions. Pour chaque commune, les émissions sont sommées par polluant et/ou par secteur.

En Bretagne, les secteurs Transports et Résidentiel & Tertiaire (Combustion hors industrie) ont une grande importance en termes d'émissions pour la plupart des polluants (SO₂, NO_x, CO, COVNM, Particules, CO₂ et Benzène). L'Agriculture, secteur d'activité très présent en Bretagne, est l'émetteur quasi exclusif d'ammoniac, de méthane et de protoxyde d'azote, elle participe aussi de manière importante aux émissions de particules (PM10 notamment). L'Industrie, peu représentée en Bretagne, représente tout de même une part importante des émissions de dioxyde de soufre et de composés organiques volatils non méthaniques.

En 2014, Air Breizh a réactualisé son inventaire des émissions pour l'année 2010.

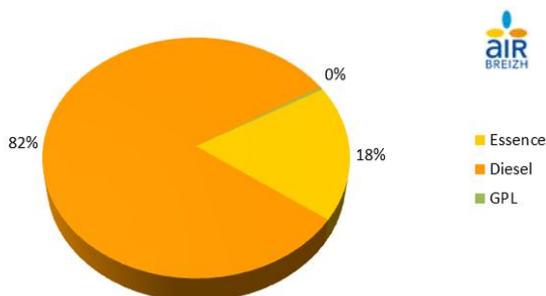


Les principaux polluants émis par les déplacements sont des polluants liés à la combustion de carburant, notamment les oxydes d'azote, dont le NO₂, le dioxyde et le monoxyde de carbone, les particules et les composés organiques volatils. Au sein du transport routier, qui représente 63% des émissions bretonnes d'oxydes d'azote (NOx) en 2010, les véhicules particuliers et les poids lourds sont les catégories les plus émissives avec respectivement 38 % et 44 % des émissions annuelles.

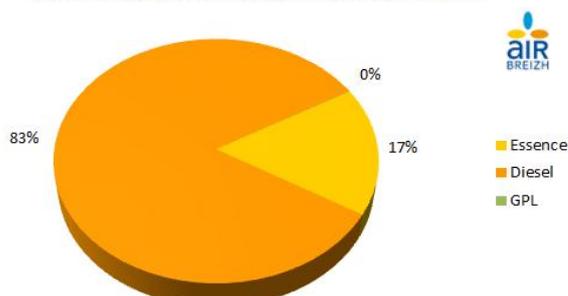


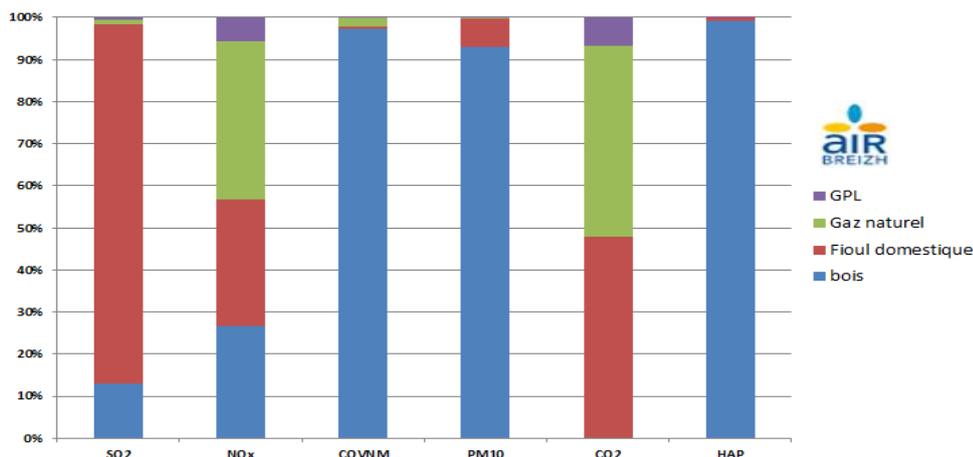
Pour ce qui est de la répartition des émissions de polluant en fonction du combustible, la part des émissions du parc diesel par rapport au parc essence est particulièrement importante, notamment pour les PM10 et les NOx avec respectivement 82 % et 83 % des émissions totales.

Répartition des émissions de PM10 pour les véhicules particuliers selon le combustible en Bretagne en 2010



Répartition des émissions de NOx pour les véhicules particuliers selon le combustible en Bretagne en 2010





Répartition des émissions par combustible utilisé pour le chauffage en Bretagne en 2010

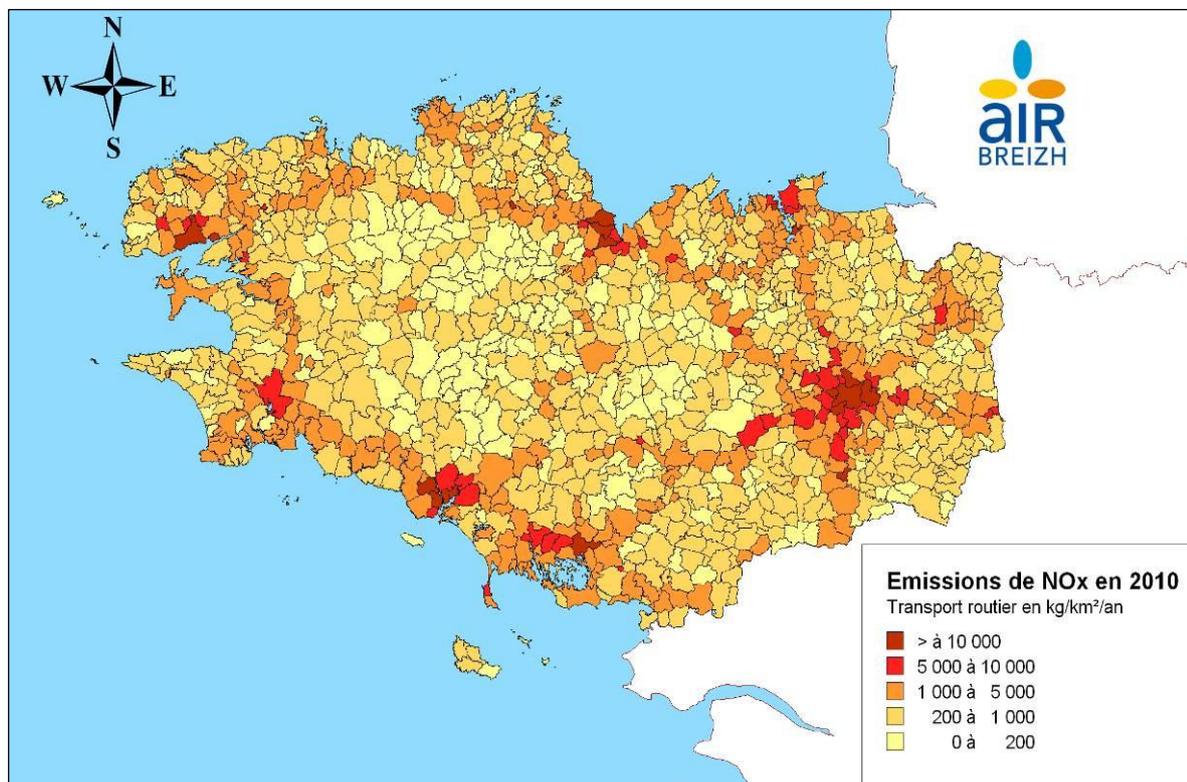
Pour le secteur résidentiel, la répartition des émissions selon le combustible utilisé varie beaucoup en fonction du polluant.

La combustion du bois est un fort contributeur des émissions de CO, de COVNM, de Particules, de HAP, de CH₄ et de dioxines. En revanche, il est faiblement émetteur de SO₂ ou de NOx.

Le fioul lourd participe en grande partie aux émissions de SO₂ du secteur ainsi qu'aux émissions de CO₂.

En ce qui concerne les oxydes d'azote, c'est le Gaz naturel qui est le plus grand contributeur.

Les oxydes d'azote (NO et NO₂), traceurs de la pollution liée aux transports, se répartissent principalement le long des grands axes routiers et des grandes agglomérations.



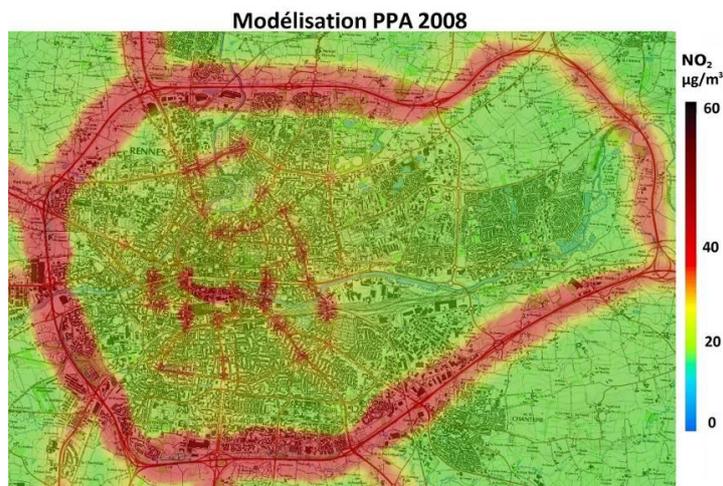
Cartographie des émissions d'oxydes d'azote du secteur des transports en Bretagne en 2010

IV. Actions de Planification – Plan de Protection de l'atmosphère de Rennes

Dans le cadre de la révision du Plan de Protection de l'Atmosphère de Rennes, Air Breizh a réalisé différents travaux en collaboration avec l'Etat et Rennes Métropole. Les objectifs et orientations prospectives à 2020, en matière de pollution atmosphérique définis par l'Etat en partenariat avec Rennes Métropole, ont été pris en compte par Air Breizh afin d'en calculer leurs impacts sur la qualité de l'air.

Ces travaux s'articulent en plusieurs étapes de calculs, d'une part la détermination des émissions pour 2008, année de référence, et à l'horizon 2020 et d'autre part la modélisation de la qualité de l'air en 2008 et 2020, à partir des résultats d'émissions obtenus.

Pour le calcul des émissions, une attention particulière est portée au secteur routier avec notamment l'utilisation de données issues du modèle de trafic de Rennes Métropole à 2008 et 2020.

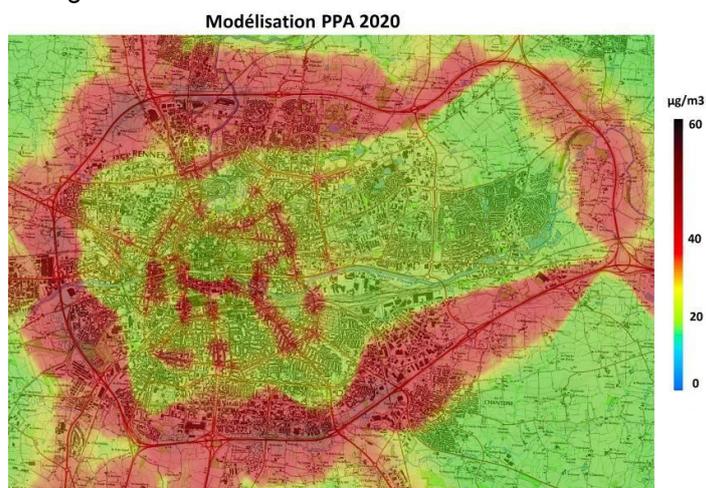


Cartographie des concentrations moyennes en NO₂ en 2008, issue des travaux de modélisation pour le PPA de Rennes

Les résultats obtenus mettent en avant une pollution très marquée en centre ville et sur la rocade, notamment au Nord, au Sud et à l'Ouest où le trafic routier est le plus fort.

Le centre ville est surtout impacté sur des boulevards avec une circulation importante, tels les boulevards Emile Combes, Georges Clémenceau, Franklin Roosevelt, Léon Bourgeois, Villebois Mareuil, Strasbourg, Metz, Verdun et la rue Claude Bernard.

Enfin, l'hyper centre est très impacté au niveau des boulevards de la Liberté, René Laennec et de la Tour d'Auvergne et place de Bretagne.



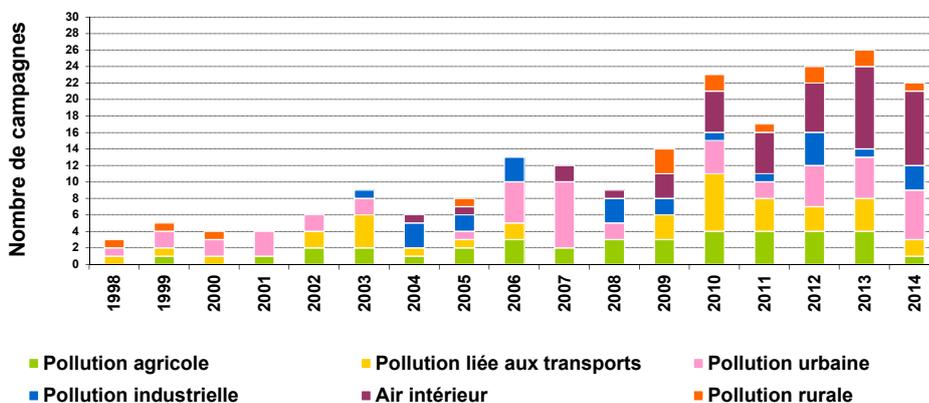
Cartographie des concentrations moyennes en NO₂ en 2020, issue des travaux des prévisions de modélisation pour le PPA de Rennes

Les résultats 2020 montrent une augmentation de la pollution sur l'agglomération avec une nette augmentation sur la rocade, mais aussi dans une moindre mesure, sur le centre ville et l'hypercentre.

V. Bilan des études

En complément du réseau de stations fixes, Air Breizh réalise chaque année des campagnes de mesure à l'aide de moyens d'investigation mobiles ainsi que des travaux de modélisation. Ceci permet de répondre à plusieurs objectifs :

- Approfondissement des connaissances dans les zones non couvertes,
- Etude de l'impact de certaines activités humaines (industrie, agriculture, transports...) sur la qualité de l'air,
- Caractérisation de l'air intérieur dans les lieux d'accueil du public.



La localisation de ces études figure sur la carte ci-après.



Etudes réalisées en 2014

Les rapports d'étude sont disponibles en téléchargement sur le site internet d'Air Breizh : www.airbreizh.asso.fr, rubrique publications.

Ils sont résumés dans les paragraphes suivants.

V.1. Pollution urbaine

La Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, définit une liste de polluants pour lesquels des mesurages doivent être mis en œuvre à l'échelle européenne. Elle fixe notamment les valeurs limites des différents polluants urbains classiques, comme celles du plomb et du benzène.

La Directive 2004/107/CE fixe, quant à elle, des valeurs cibles pour les métaux lourds (arsenic, cadmium, nickel) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Le Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010, relatif à la qualité de l'air, reprend l'ensemble des valeurs limites applicables en France.

a. Mesure des HAP en zone urbaine, à Rennes et Vannes - étude suivie par O. Cesbron

● Présentation

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques, communément appelés HAP, sont des composés organiques constitués de plusieurs noyaux benzéniques, pouvant présenter une forte toxicité (cancérogène, mutagène...). Associés aux particules, ils sont susceptibles de pénétrer dans les alvéoles pulmonaires. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques sont émis lors de la combustion incomplète de matières organiques. En milieu urbain, les principaux émetteurs sont les secteurs résidentiel et tertiaire, et le transport routier.

Le benzo(a)pyrène - B(a)P - est mesuré à Rennes depuis 2011. En 2014, des mesures ont également été réalisées à Vannes, au niveau de la station urbaine UTA. Ce composé réglementé, qui s'avère être l'un des HAP les plus toxiques, est utilisé comme traceur du risque cancérogène lié aux HAP dans l'air ambiant.

Des prélèvements de 24 heures sont réalisés sur filtre, au moyen de préleveurs haut débit (30 m³/h) ou bas débit (2,3 m³/h), équipés de tête de prélèvement PM10. Les mesures sont réalisées tout au long de l'année à une fréquence de 1 prélèvement de 24 h tous les 6 jours.

Afin de pouvoir estimer une concentration moyenne annuelle comparable à la valeur réglementaire annuelle existante, deux critères sont notamment définis dans la Directive 2004/107/CE à savoir :

- Une saisie minimale de données de 90%,
- Une période minimale de mesures de 14% sur l'année.

● Résultats

La valeur cible de 1 ng/m³ sur l'année civile, applicable en France depuis le 31 décembre 2012, a été largement respectée pour les mesures à Rennes et Vannes en 2014. Cette valeur cible n'a d'ailleurs jamais été dépassée depuis les premières mesures, en 2011 en Bretagne.

Ville	Station	Année	Concentration moyenne annuelle (ng/m ³)
			B(a)P
Rennes	Laënnec (station trafic)	2011	0,18
		2012	0,08
		2013	0,16
	Pays bas (station urbaine)	2014	0,07
Vannes	UTA (station urbaine)	2014	0,10
Valeur cible (sur l'année civile)			1 ng/m³

B(a)P	Prescriptions Directive 2004/107/CE	Mesures à Rennes en 2014	Mesures à Vannes en 2014
Saisie des données	≥ 90%	97%	78%
Période de mesures sur l'année	≥ 14%	16%	15%

Les prescriptions de la Directive ont été respectées pour les deux sites de mesures en 2014 excepté la saisie minimale des données sur le site de Vannes, du fait notamment de problèmes techniques. Le nombre de prélèvement a donc été augmenté afin de respecter la période de mesure minimale sur l'année.

b. Mesure des métaux lourds en zone urbaine, à Rennes et Vannes - étude suivie par O. Cesbron

● Présentation

Parallèlement aux mesures des HAP, des campagnes de mesure des quatre métaux lourds réglementés (cadmium, nickel, plomb et arsenic) sont menées à Rennes depuis 2011, ainsi que sur la station urbaine UTA, à Vannes, en 2014.

Des prélèvements de 7 jours sont réalisés mensuellement sur filtre, à l'aide d'un préleveur bas débit (1 m³/h).

De même que pour le B(a)P, afin de pouvoir estimer une concentration moyenne annuelle comparable à la valeur réglementaire annuelle existante, deux critères sont notamment définis dans la Directive 2004/107/CE à savoir :

- Une saisie minimale de données de 90%,
- Une période minimale de mesures de 14% sur l'année.

● Résultats

Les concentrations moyennes annuelles des différents métaux sont largement inférieures aux valeurs cibles applicables en France. Elles n'ont d'ailleurs jamais été dépassées depuis 2011.

Ville	Station	Année	Concentrations moyennes annuelles (ng/m ³)			
			Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb
Rennes	Laënnec (station trafic)	2011	0,38	0,15	1,15	3,81
		2012	0,31	0,15	1,01	3,12
		2013	0,29	0,16	1,11	3,35
	Pays bas (station urbaine)	2014	0,25	0,15	1,18	2,90
Vannes	UTA (station urbaine)	2014	0,31	0,16	1,31	3,26
<i>Valeurs cibles (sur l'année civile)</i>			6 ng/m³	5 ng/m³	20 ng/m³	500 ng/m³*

* Valeur limite

Les prescriptions de la Directive pour le calcul de la moyenne annuelle ont également été respectées.

<u>Métaux lourds</u>	Prescriptions Directive 2004/107/CE	Mesures à Rennes en 2014	Mesures à Vannes en 2014
Saisie des données	≥ 90%	100%	92%
Période de mesures sur l'année	≥ 14%	23%	21%

c. Mesure du benzène en zone urbaine à Lorient, Rennes et Vannes - étude suivie par O. Cesbron

Des mesures de benzène par tubes à diffusion passive sont régulièrement réalisées en Bretagne depuis plusieurs années.

A Rennes, le benzène est mesuré depuis 2010 sur quatre sites trafic, retenus parmi les voies de circulation les plus fréquentées, ainsi que sur un site urbain depuis 2011.

En 2014, des mesures de benzène ont également été réalisées à Lorient, au niveau d'un site urbain (station de mesure Bissonnet) et d'un site trafic (rue de Belgique), ainsi qu'à Vannes, au niveau d'un site urbain (station de mesure UTA) et d'un site trafic rue de la Paix.

Afin de pouvoir estimer une concentration moyenne annuelle comparable à la valeur réglementaire annuelle existante, deux critères sont notamment définis dans la Directive 2008/50/CE à savoir :

- Une saisie minimale de données de 90%,
- Une période minimale de mesures de 14% sur l'année.

● **Résultats**

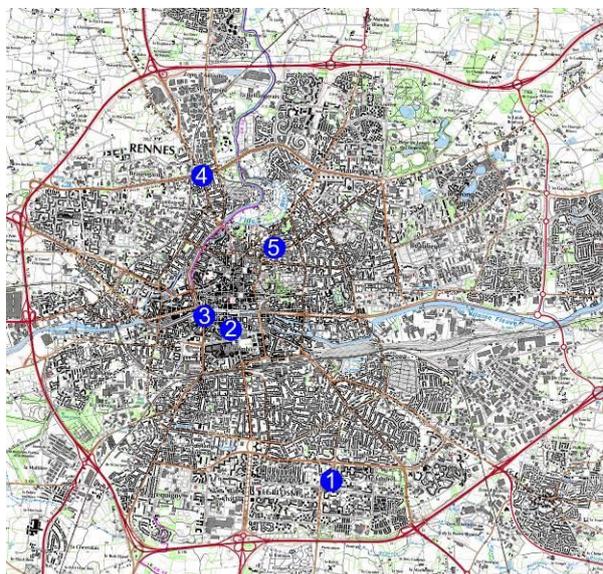
La valeur limite (5 µg/m³ sur l'année civile) a largement été respectée sur l'ensemble des sites de mesure en 2014.

L'objectif de qualité (2 µg/m³ sur l'année civile) a également été respecté sur l'ensemble des sites étudiés en 2014. (à noter que cet objectif a été légèrement dépassé en 2011 à Rennes, sur 2 sites trafic à savoir Place de Bretagne et rue Guéhenno).

Rennes

Site	Concentrations moyennes annuelles (µg/m ³)				
	2010	2011	2012	2013	2014
1 - Triangle (U)	NM	1,2	1,0	1,0	0,9
2 - Boulevard de la Liberté* (T)	1,6	1,7	1,6	1,5	1,5
3 - Place de Bretagne (T)	1,6	2,1	1,6	1,7	1,8
4 - Rue de Saint-Malo (T)	1,7	1,8	1,8	1,5	1,5
5 - Rue Guéhenno (T)	1,8	2,1	1,9	1,7	1,7
Valeur limite	5 µg/m³ (sur l'année civile)				
Objectif qualité	2 µg/m³ (sur l'année civile)				

(U : urbain, T : trafic, NM : non mesuré)
* site Les Halles

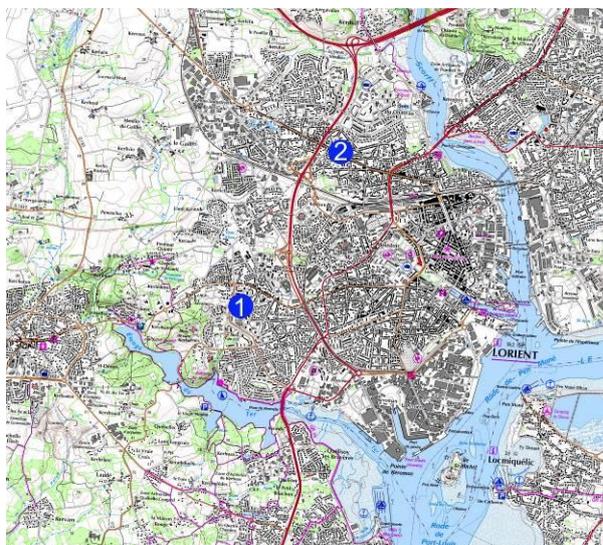


Carte IGN Scan 25 - © IGN - 2011 - Reproduction interdite
Licence n° 2011-CISO24-52-0165

Lorient

Site	Concentrations moyennes annuelles (µg/m ³)		
	2010	2013	2014
1 Bissonnet (U)	NM	1,0	1,0
2 Rue de Belgique (T)	1,50	1,6	1,6
Valeur limite	5 µg/m³ (sur l'année civile)		
Objectif de qualité	2 µg/m³ (sur l'année civile)		

(U : urbain, T : trafic, NM : non mesuré)

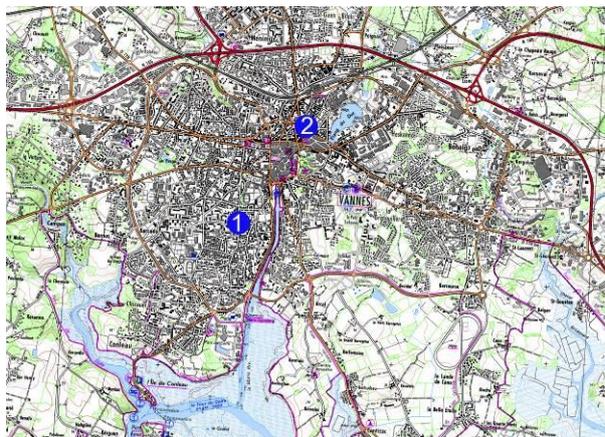


Carte IGN Scan 25 - © IGN - 2011 - Reproduction interdite
Licence n° 2011-CISO24-52-0165

Vannes

	Site	Concentrations moyennes annuelles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		2013	2014
1	UTA (U)	1,1	1,1
2	Rue de la Paix (T)	1,4	1,5
Valeur limite		5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (sur l'année civile)	
Objectif de qualité		2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (sur l'année civile)	

(U : urbain, T : trafic)



Carte IGN Scan 25 - © IGN - 2011 - Reproduction interdite
Licence n° 2011-CISO24-52-0165

Les prescriptions de la Directive pour le calcul de la moyenne annuelle ont été respectées sur l'ensemble des sites de mesures en 2014.

<u>Benzène</u>	Prescriptions Directive 2008/50/CE	Mesures à Rennes en 2014	Mesures à Lorient en 2014	Mesures à Vannes en 2014
Saisie des données	≥ 90%	92%	100%	100%
Période de mesures sur l'année	≥ 14%	20%	23%	23%

d. Etude de la répartition spatiale du dioxyde d'azote, sur l'agglomération rennaise - étude suivie par O. Cesbron

● Contexte :

Dans le cadre de la révision du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Rennes, Air Breizh a réalisé plusieurs campagnes de mesures du dioxyde d'azote par tubes à diffusion passive en 2014, sur une cinquantaine de sites au niveau de l'agglomération rennaise. Les objectifs de cette étude étaient les suivants :

- étudier la répartition spatiale du dioxyde d'azote à Rennes, notamment dans le centre-ville, très peuplé,
- appréhender les concentrations maximales auxquelles la population peut être exposée,
- comparer les concentrations relevées à la valeur limite réglementaire,
- comparer pour les mêmes sites, les résultats obtenus avec ceux de la dernière campagne réalisée par Air Breizh en 2003.

- Matériel et Méthode :

Le dioxyde d'azote a été mesuré au moyen de tubes à diffusion passive exposés pendant une durée de 7 jours puis analysés ultérieurement par un laboratoire sous-traitant, accrédité COFRAC.

Huit campagnes de mesures d'une semaine ont été réalisées entre janvier et juillet 2014, sur 50 sites de l'agglomération rennaise dont près de 90% en situation de proximité trafic.

Ces campagnes ont été réparties sur deux saisons, afin d'estimer une concentration moyenne annuelle, en s'affranchissant des conditions météorologiques.

La qualité des résultats a été vérifiée par différents contrôles : utilisation de blancs, doublon/triplet des tubes sur un même site, comparaison tubes / analyseurs. Selon les résultats de ces contrôles, l'ensemble des résultats de la campagne a été validé.

- Résultats :

Cette étude a été menée en complément de la cartographie des concentrations en dioxyde d'azote réalisée en 2014, par Air Breizh, par modélisation de la pollution atmosphérique, sur la base de l'inventaire des émissions 2008 à Rennes. Cette dernière avait mis en évidence des concentrations proches, voire supérieures, à la valeur limite aux abords de la rocade ainsi que sur de nombreux axes routiers notamment en centre-ville.

L'objectif de cette étude était donc notamment de confirmer ce constat via des mesures terrain, sur une période suffisamment représentative.

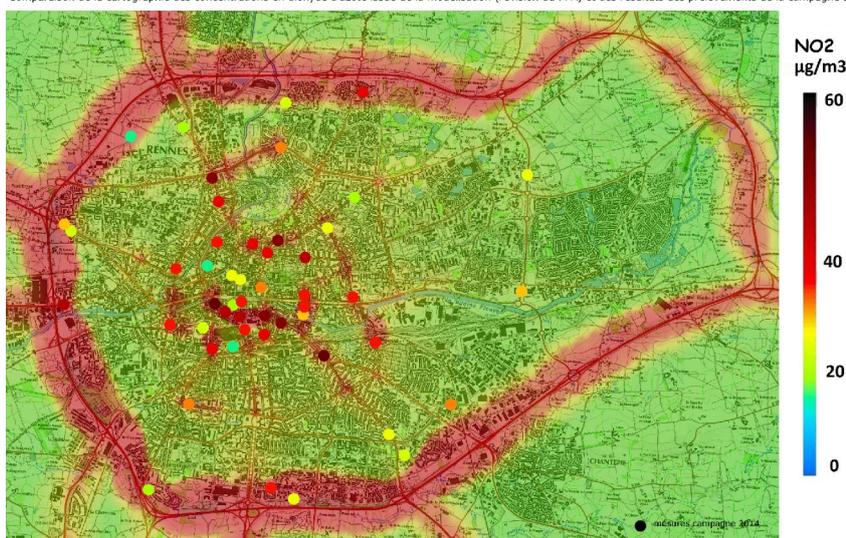
Sur la période d'échantillonnage, les concentrations moyennes en dioxyde d'azote en situation trafic varient de 20 (la Robiquette) à 58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Place de Bretagne). **Les concentrations enregistrées sur 30 % des sites trafic dépassent la valeur limite annuelle.**

La mesure réalisée à proximité de la station fixe des Halles (46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) est supérieure à la valeur limite de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rappelons que la moyenne annuelle mesurée via l'analyseur en 2014 au niveau de cette station, était de 41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (supérieure à la valeur limite).

Le site de la station des Halles n'est toutefois pas le site le plus exposé, puisque 8 autres sites présentent des concentrations supérieures, d'après les mesures réalisées.

Comparaison de la cartographie des concentrations en dioxyde d'azote issue de la modélisation (révision du PPA) et des résultats des prélèvements de la campagne 2014

Comparaison de la cartographie des concentrations en dioxyde d'azote issue de la modélisation (révision du PPA) et des résultats des prélèvements de la campagne 2014



Les résultats de ces mesures sont globalement cohérents avec la cartographie réalisée par modélisation atmosphérique des émissions de l'année 2008.

La rocade et ses abords, ainsi que les axes routiers les plus fréquentés, sont bien les plus touchés.

V.2. Pollution liée aux transports

Projet Red/NOX - étude réalisée par Karine Le Méhauté-Rey

- Contexte :

Les gaz d'échappement des moteurs diesel sont habituellement rejetés dans l'atmosphère et contiennent un certain nombre de polluants dont les effets cancérigènes sont avérés. La société AVT a mis au point un système réduisant les NOx dans les gaz d'échappement des bateaux à moteur et l'a associé à un système d'échappement humide (rejet dans la mer après aspersion d'eau). Le projet Red/NOx consiste à évaluer l'intérêt de ce système, tant du point de vue de la santé (exposition des pêcheurs aux polluants, dans le cas d'un échappement atmosphérique) que de l'environnement (mesure des polluants rejetés en mer, dans le cas d'un échappement humide).

Dans ce projet, Air Breizh est chargé de réaliser des campagnes de mesures du NO₂ et du benzène, en plusieurs points de mesures, à bord d'un bateau de pêche, afin d'évaluer les concentrations en polluants issus des gaz d'échappement auxquels les pêcheurs peuvent être exposés.

- Matériel et Méthode :

Le dioxyde d'azote (NO₂) et le benzène ont été mesurés à l'aide de tubes à diffusion passive, technique de mesures courantes dans la surveillance de la qualité de l'air.

En pratique, ces échantillonneurs passifs ont donc été installés sur un bateau de pêche courant novembre et décembre 2013. Ils ont été exposés en 3 points différents du bateau sur 4 semaines au total, puis transmis au laboratoire pour analyses.

- Résultats :

Les résultats des prélèvements réalisées sur le bateau de pêche lors des sorties en mer montrent des niveaux élevés et très hétérogènes tant en BTEX qu'en NO₂, avec des tubes très chargés, voire saturés. Cependant, le nombre réduit de mesures finalement validées rend difficilement interprétable l'analyse de ces résultats, notamment en ce qui concerne les BTEX.

Les niveaux relevés en NO₂ sont élevés sur les différentes semaines de prélèvements (supérieurs aux moyennes annuelles enregistrées sur la région) et comparables aux valeurs maximales enregistrées en toute proximité de voies à forte circulation automobile, dans les principales agglomérations bretonnes.

Ces résultats, issus d'une première approche expérimentale visant à évaluer l'exposition des pêcheurs à ces différents polluants lors des sorties en mer, doivent cependant être interpréter avec beaucoup de précaution et ne sont, pour l'heure, ni transposables ni généralisables, au regard du peu de données collectées (manque de représentativité) ainsi que des conditions de prélèvements, qui n'ont pas toujours été optimales.

V.3. Pollution d'origine agricole

a. Etude de l'exposition aux gaz issus de dépôts putréfiants, en zones de vasières (22 et 56)

- étude suivie par Karine Le Méhauté-Rey, Olivier Cesbron

- Contexte

Chaque année, au printemps et en été, certaines côtes du littoral breton sont envahies par les algues vertes. Cette eutrophisation du milieu est la conséquence d'un apport excessif en azote, issu de l'activité agricole des bassins versants. Les algues, en se décomposant, émettent principalement du dioxyde de carbone, du sulfure d'hydrogène, du méthane et de l'ammoniac. Les campagnes de mesures réalisées par Air Breizh depuis 2005 à proximité des plages touchées par ce phénomène ont dévoilé des concentrations en H₂S particulièrement élevées, dépassant les seuils définis par l'OMS.

L'un des principaux moyens de lutte contre ces nuisances est le ramassage régulier des algues. Cette collecte contribue à limiter ce phénomène, en diminuant les stocks résiduels à partir desquels la marée verte redémarre la saison suivante. Près de 70 000 tonnes d'algues sont ainsi ramassées en moyenne

chaque année (campagne 2012-2013), en Bretagne, depuis dix ans. Le long du littoral breton, certaines zones sont majoritairement constituées de matières sédimentaires appelées communément « vase ». La composition et la typologie de ces sites les rendent extrêmement difficiles d'accès, ce qui entrave considérablement le ramassage des débris et notamment des algues vertes échouées. A proximité de ces zones, l'accumulation et la décomposition des algues vertes sont particulièrement susceptibles de générer des nuisances.

L'objectif de ces campagnes de mesure est donc d'approfondir l'état des connaissances sur l'exposition des riverains ou passants aux émissions dues à la décomposition des algues vertes en zones de vase, pour lesquelles il n'existe que peu d'études scientifiques.

Les campagnes, initiées en 2012, ont été finalisées en 2013.

● Matériels et Méthode

En 2013, comme en 2012, le camion laboratoire a été installé à plusieurs reprises au bord d'une vase située à Toul Ar Vilin ainsi qu'à proximité d'une vase à Locmiquélic.

Le sulfure d'hydrogène est mesuré en continu avec un analyseur.



De nombreux autres polluants ont également été mesurés selon différentes méthodes de prélèvements : canisters, barbotage, tubes passifs et tubes actifs.

Liste des substances mesurées		
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	Formaldéhyde	Acide acrylique
Diméthylsulfure (DMS)	Propionaldéhyde	Acide acétique
Méthylmercaptan (CH ₃ CH)	Disulfure de carbone	Acide lactique
Diméthyldisulfure (DMDS)	Dithiapentane	Acide sulfurique
Ammoniac (NH ₃)	1,2,4-Trithiolane	Endotoxines
Acétaldéhyde	Dioxyde de soufre (SO ₂)	

En raison d'échouages extrêmement faibles d'algues vertes au cours de l'année 2012, les investigations ont dû être complétées en 2013.

Ainsi, outre les 2 états zéro (état initial) réalisés sur chaque année respective, 4 campagnes de mesures ont pu être finalisées sur ces 2 années :

- une pendant les travaux réalisés en mai 2012 sur la vase de Toul Ar Vilin (22),
- une seconde sur cette même vase en présence des échouages survenus en 2013,
- une troisième sur une vase non impactée par les échouages à Tréguier (22) en 2012,
- une dernière en présence d'échouages sur une autre vase à Locmiquélic (56) en 2013,
- enfin, des investigations complémentaires portant sur les concentrations en endotoxines dans l'air ont également été réalisées sur le littoral costarmoricain en 2013.

● Résultats

Trois campagnes de mesures avaient été réalisées par Air Breizh en 2012, sur le littoral breton, afin de réaliser un état initial sur Toul Ar Vilin, puis lors des travaux sur cette même vase. Une troisième campagne avait également eu lieu cette même année, à Tréguier sur une vase exempte d'algues vertes.

Faute d'échouages d'algues vertes suffisamment importants en 2012, deux autres campagnes avaient dû être reportées en 2013, bien que les échouages aient été tardifs et encore peu abondants cette année-là.

Les résultats de ces différentes campagnes de mesures effectuées tant sur l'année 2012 que sur l'année 2013 se sont avérés globalement faibles, en raison notamment d'échouages peu abondants et de ramassages réguliers au cours de la saison estivale.

Bien que globalement très faibles durant l'ensemble des campagnes en raison d'échouages réduits, les résultats des mesures d'hydrogène sulfuré et d'ammoniac, corrélés aux conditions météorologiques, permettent de constater des teneurs légèrement plus élevées en période d'échouages et de travaux, par comparaison aux états initiaux réalisés.

Ces valeurs restent toutefois globalement inférieures aux valeurs toxicologiques de références.

La VTR aigüe de l'hydrogène sulfuré n'a jamais été dépassée. La concentration moyenne horaire maximale a atteint 87 µg/m³ lors de la campagne de travaux de dévasage à Toul Ar Vilin en 2012.

La valeur recommandée pour ce composé de 150 µg/m³ sur 24 heures n'a pas été dépassée durant ces campagnes.

Les faibles concentrations mesurées lors de ces campagnes sont probablement liées à la conjonction de plusieurs facteurs :

- un ramassage régulier des algues vertes conformément aux préconisations nationales qui limite considérablement la fermentation des algues et donc l'émission des gaz spécifiques,
- des années 2012 et 2013 marquées par des conditions non favorables à la prolifération massive des ulves,
- les conditions météorologiques durant les campagnes (direction du vent notamment).

Malgré ces conditions particulières contribuant au respect global des seuils de toxicité, la survenue de concentrations importantes au voisinage des zones de vasière ne peut être exclue lors d'échouages massifs d'algues vertes.

b. Etude de l'influence du milieu marin sur les concentrations en endotoxines

- étude suivie par Karine Le Méhauté-Rey, Olivier Cesbron

● Contexte

Dans le cadre de l'étude de l'exposition au gaz issus de dépôts putréfiants en zone de vasière réalisée par Air Breizh, des mesures d'endotoxines avaient été réalisées à proximité des vasières de Toul ar Vilin (22) et de Tréguier (22) au cours de l'été 2012.

Cependant, le manque d'études disponibles dans la bibliographie scientifique concernant ce paramètre, en particulier à proximité du milieu marin et en présence d'algues vertes, a rendu extrêmement difficile l'interprétation de ces résultats.

L'objectif de l'étude 2013 était donc de réaliser des prélèvements complémentaires afin de présenter une caractérisation, à la fois spatiale et temporelle, des niveaux d'endotoxines rencontrés à proximité du milieu marin.

● Matériel et Méthode

Il n'existe pas, actuellement, de procédure normalisée pour le mesurage des endotoxines dans l'environnement.

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'un biocollecteur Coriolis. Cet appareil permet de concentrer, dans un échantillon liquide, des particules biologiques de l'air.

Des contraintes techniques liées au matériel de prélèvement recommandé, imposent des durées de **prélèvement maximales de 10 minutes**. Afin d'améliorer la représentativité de nos prélèvements du fait de cette limite, deux prélèvements consécutifs ont été réalisés par site.

Le résultat final, pour un site de mesures, a été calculé en réalisant la moyenne des deux prélèvements, avec une durée globale de prélèvement de 20 minutes.

L'analyse des endotoxines est réalisée selon la méthode LAL (Lysat d'Amoebocyte de Limule), technique basée sur le dosage de la Coaguline, substance produite par la réaction enzymatique entre le LAL (le réactif) et les endotoxines. Le dosage est effectué par chromogénique cinétique à l'aide d'un spectrophotomètre.

Une trentaine de mesures d'endotoxines ont été réalisées en 2013 dont 26 sur le littoral breton et 2 en zone rurale, afin d'étayer les résultats issus de l'année précédente (2012), réalisés en toute proximité de vasières.

- Résultats

Les résultats issus de cette campagne complémentaire « endotoxines » ont montré **une très grande variabilité spatio-temporelle des niveaux rencontrés dans l'air, en milieu littoral**. Ainsi près de la moitié des séries de mesures présentent des écarts relatifs entre les prélèvements successifs de plus de 40%.

Cependant, **les niveaux mesurés confirment l'ordre de grandeur des concentrations précédemment rencontrées lors des campagnes 2012, restant bien supérieurs à la seule valeur de référence disponible de 90 UE/m³ (NOAEL)**.

Pour autant, **les mesures réalisées ne permettent pas de conclure formellement quant à l'impact des échouages d'algues vertes sur les niveaux rencontrés en endotoxines dans l'air**.

c. Campagne de mesures de pesticides - étude suivie par O. CESBRON

- Contexte

Air Breizh réalise depuis 2002 des mesures de pesticides dans l'air en région Bretagne. Depuis 2005, les mesures sont reconduites chaque année, en partenariat avec Rennes Métropole et le Conseil Régional, sur un même site de mesures situé à Mordelles (en zone périurbaine).

L'objectif de ces mesures est d'étudier l'évolution pluriannuelle des concentrations en pesticides dans l'air, à proximité immédiate des zones de cultures.

La campagne 2014 a été menée du 13 Mai au 29 Juillet.

- Matériels et méthode

Les prélèvements hebdomadaires ont été réalisés selon la norme AFNOR XP X43-058, avec un préleveur à moyen débit de 1 m³/h. Les analyses ont été réalisées par un laboratoire sous-traitant, conformément à la norme AFNOR XP X43-059.

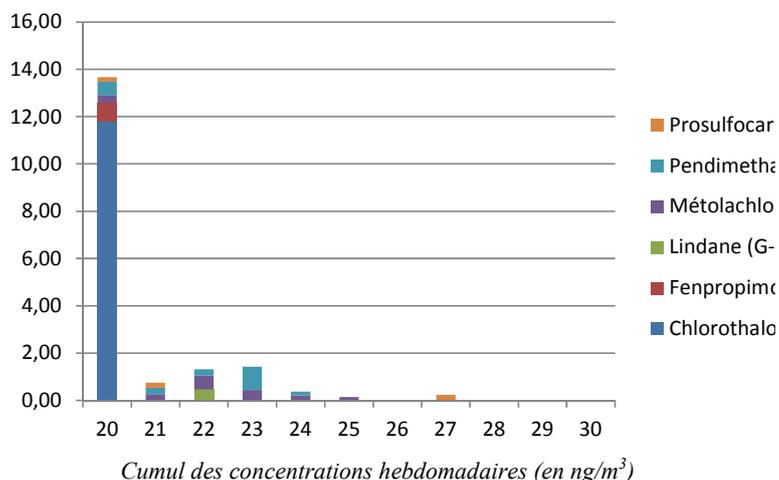
192 substances ont été recherchées lors de cette campagne. Parmi ces substances analysées, 77 sont interdites d'utilisation en agriculture en France (soit 40% des substances recherchées). Le suivi de ces substances a été conservé pour observer la décroissance de leurs concentrations dans l'air, voire leur disparition.

- Résultats

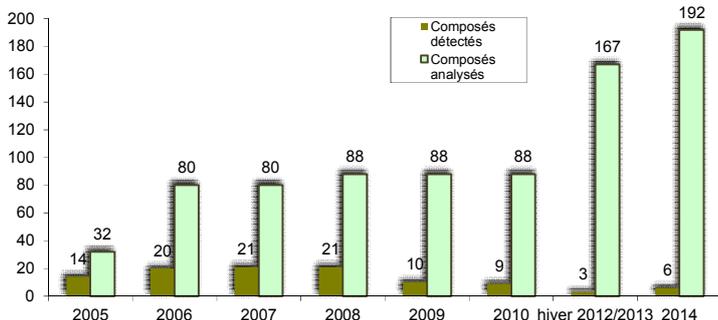
Sur les 192 substances actives recherchées, 6 ont été mesurées en concentrations supérieures aux limites de quantification du laboratoire (cf. graphique ci-après).

En cumulé des concentrations sur la campagne, le chlorothalonil est la substance la plus présente bien qu'elle n'ait été mesurée que lors d'un prélèvement, lors de la première semaine (semaine 20), mais à une concentration nettement supérieure aux autres substances.

Le chlorothalonil est le fongicide le plus utilisé en Bretagne, sur les céréales dans le cadre de la lutte contre la septoriose.



● Evolution



Evolution du nombre de substances analysées et détectées

Le graphique ci-contre présente l'évolution du nombre de substances analysées et détectées dans l'air, depuis 2005, sur le site de Mordelles.

Ainsi, même si la liste des substances analysées a été étendue chaque année pour atteindre 192 substances en 2014, le nombre de substances détectées est nettement en baisse depuis 2008.

Notons que la campagne 2012/2013 a été réalisée en période hivernale ce qui expliquerait le nombre réduit de substances détectées.

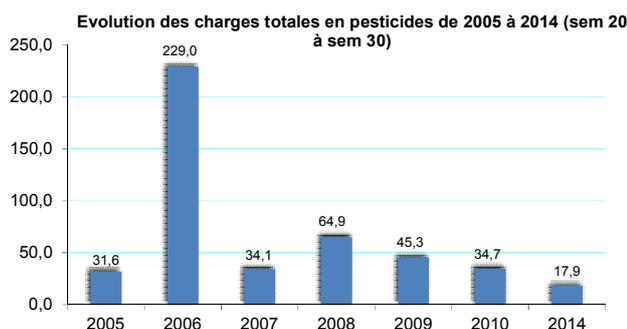
Le graphique ci-après présente l'évolution des charges totales¹ en pesticides depuis 2005, des semaines 20 à 30 (mi-mai à fin juillet).

L'année 2006 a été jugée exceptionnelle. 90% de la charge totale en pesticides était liée aux concentrations en chlorothalonil et cymoxanil, deux fongicides mesurés en concentrations importantes durant 3 semaines parmi les 10 semaines utilisées pour le calcul de la charge totale.

Les charges totales annuelles semblent marquer une diminution progressive depuis 2008.

La charge mesurée en 2014 est 3,5 fois plus faibles que celle mesurée en 2008 sur la même période, à savoir de mi-mai à fin juillet.

Une nouvelle campagne de mesures sera réalisée en 2015 sur le site de Mordelles.



Evolution des charges totales en pesticides exprimées en ng/m³

V.4. Air intérieur

L'implication d'Air Breizh sur la thématique de la qualité de l'air intérieur s'est poursuivie en 2014, avec la réalisation de nouvelles études dans des établissements scolaires et des structures d'accueil de la petite enfance, à Rennes.

Par ailleurs, la thématique vise aujourd'hui à répondre à des sollicitations récurrentes concernant des problématiques d'odeurs (logements, bureaux), et enfin à l'impact potentiel de bâtiments neufs ou rénovés sur la qualité de l'air intérieur.

Enfin, Air Breizh participe au projet national OQAI-BPE (2013-2016) piloté par l'ADEME, portant sur la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans une centaine de bâtiments BBC en France. En Bretagne, 6 bâtiments répartis sur les 4 départements bretons (5 à usage d'habitation et 1 tertiaire) ont été sélectionnés du fait de leur performance énergétique afin de faire l'objet de prélèvements, en air intérieur, répondant au protocole national élaboré par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur. Ce sont au total 13 logements et 4 espaces de bureaux qui doivent faire l'objet d'investigations, pour la région Bretagne, sur la période 2013-2016.

¹ Charge totale : cumul des concentrations mesurées par campagne (sur une période commune) exprimé en ng/m³

a. Etude de la qualité de l'air intérieur dans des crèches et une école, neuves ou rénovées (35) - étude suivie par Karine Le Méhauté-Rey

● Contexte

L'objectif de cette étude était de poursuivre les campagnes réalisées depuis 2007 dans différents lieux d'accueil de la petite enfance de la ville de Rennes au sein de 3 établissements différents (neufs ou rénovés) accueillant des enfants en bas-âges (crèches et école maternelle), afin d'évaluer l'impact potentiel des travaux de rénovation du bâti sur la qualité de l'air intérieur.

● Protocole de mesure

Des prélèvements ont donc été effectués au sein d'une unité d'accueil de 2 crèches neuves ou rénovées ainsi que dans une classe d'école maternelle ayant fait l'objet de travaux de rénovation récents. Pour chaque site investigué, les campagnes de mesures ont été réalisées sur 2 saisons distinctes afin de moyenniser les concentrations obtenues sur l'année.

Les prélèvements se sont déroulés entre janvier et février 2014 pour ce qui est de la période hivernale et en mai puis septembre 2014 (période estivale).

Le formaldéhyde et le benzène ont été mesurés par tubes à diffusion passive.

L'utilisation d'un analyseur Q-Track spécifique a permis, en parallèle, le suivi en continu du CO₂ et des paramètres de confort (température et humidité relative).

● Résultats

Formaldéhyde

Concentration en formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Crèche Loris Malaguzzi	Crèche Alain Gerbault	Ecole maternelle Jules Isaac	
			Classe Très Petite Section / Petite Section (ventilée)	Classe MoyenneSection / Petite Section
Campagne hivernale	10,85	8,5	59,5	/
Campagne estivale	22,9	12,05	112	120,1
Moyenne	16,87	10,27	85,75	/

Les moyennes des concentrations mesurées dans les deux crèches investiguées, au cours des deux campagnes de prélèvement, sont satisfaisantes (valeur ANSES $10\mu\text{g}/\text{m}^3$), restant inférieures à la valeur repère de $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ du HCSP, en-dessous de laquelle aucune action spécifique n'est à entreprendre.

Les valeurs en formaldéhyde se sont avérées, à contrario, particulièrement élevées au sein de l'école maternelle investiguée, dépassant la valeur repère de gestion de $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ en période estivale, dans les 2 classes ayant fait l'objet de prélèvements, nécessitant la mise en place d'actions correctives.

Benzène

Concentrations en benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Crèche Loris Malaguzzi		Crèche Alain Gerbault		Ecole maternelle Jules Isaac		
	int	ext	int	ext	Classe Très Petite Section / Petite Section (ventilation)	Classe Moyenne Section / Petite Section	Ext
Campagne hivernale	1,7	0,9	1,75	1,1	1,85	/	0,8
Campagne estivale	1,35	0,6	0,95	0,2	1,45	2,3	1,2
Moyenne	1,52	0,75	1,35	0,65	1,65	/	1

Concentrations en benzène / : prélèvements non effectués

L'ensemble des résultats des prélèvements de benzène, effectué au sein des 3 établissements, respecte la valeur guide de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition vie entière, correspondant à un excès de risque de 10^{-5} . En dessous de cette même valeur, le HCSP ne préconise aucune action corrective spécifique.

Dioxyde de Carbone

Concentrations en CO_2 (ppm)	Crèche Loris Malaguzzi	Crèche Alain Gerbault	Ecole maternelle Jules Isaac
	Conc moy CO_2 [min max]	Conc moy CO_2 [min max]	Conc moy CO_2 [min max]
Campagne hivernale	543 ppm [373-1119]	599 ppm [378-1330]	1055 ppm [455-2197]
Campagne estivale	637 ppm [427-1385]	567 ppm [374-1385]	868 ppm [399-1164]

Les concentrations en CO_2 enregistrées au sein des 2 crèches investiguées ont révélé l'absence de tout confinement, tant en période hivernale, qu'en période estivale, les systèmes de ventilation présents assurant un renouvellement d'air suffisant au sein de ces locaux.

Concernant l'école maternelle, il est à noter des concentrations sensiblement plus élevées en période hivernale qu'en période estivale, notamment en ce qui concerne la classe des PS/TPS qui était dépourvue de tout système de ventilation lors de la première campagne de mesures (hiver 2014).

Conclusion : Les prélèvements issus des campagnes de mesures réalisées dans les 2 crèches neuves ou rénovées ont montré des résultats satisfaisants en termes de qualité de l'air intérieur.

Les mesures effectuées au sein l'école maternelle ont révélé des concentrations particulièrement importantes en formaldéhyde, notamment en période estivale. L'étude a été poursuivie par une recherche de sources au sein de ces locaux, visant à déterminer l'origine possible de telles émissions. Les conclusions de ces investigations seront communiquées ultérieurement.

b. Etude de la qualité de l'air intérieur (NO₂) dans 3 écoles élémentaires, à Rennes (35) - étude suivie par Karine Le Méhauté-Rey

- Contexte

Cette étude vise à évaluer les niveaux des concentrations en NO₂ dans 3 établissements scolaires de la ville de Rennes, et d'étendre ainsi la caractérisation de la qualité de l'air aux mesures de NO₂ en air intérieur.

L'étude vise également à établir une comparaison des niveaux relevés en air extérieur pour la même période, aux mesures réalisées en air intérieur, afin de déterminer l'impact éventuel des sources extérieures sur la qualité de l'air intérieur pour ce polluant.

Dans le cadre de cette étude, des prélèvements ont été réalisés dans 3 écoles situées en proximité trafic.

- Protocole de mesure

Chaque établissement scolaire a ainsi fait l'objet d'investigations simultanées dans 2 classes, l'une exposée (plus proche des voies de circulation), l'autre non exposée, sur 4 semaines consécutives.

Le NO₂ a ainsi été mesuré par **tubes à diffusion passive** pendant 7 jours, du lundi au lundi suivant, sur une période totale d'un mois.

Parallèlement, l'utilisation d'un analyseur **Q-Trak** a permis le suivi en continu des paramètres de confort visant à mesurer la température, l'humidité, le CO et le CO₂ (mesures toutes les dix minutes).

- Résultats

Les résultats seront communiqués prochainement.

c. Etude de la qualité de l'air intérieur dans 3 bureaux, à Rennes (35) - étude suivie par Karine Le Méhauté-Rey

- Contexte

L'objectif de cette étude est de réaliser une première caractérisation de l'air intérieur dans 3 bureaux du conseil général, à Rennes (35), suite à une demande du service technique, en réponse à des plaintes récurrentes des occupants de certains bureaux situés en rez-de-chaussée, gênés par une odeur difficilement identifiable, plutôt désagréable et ressentie par plusieurs employés, plus ou moins intensément. Cette odeur, décrite comme irritante, piquante, non identifiable, ressentie par plusieurs employés dans certains bureaux du rez-de-chaussée de l'aile investiguée, survient de manière récurrente, en fonction de la saison, et plus particulièrement en période printanière.

Outre l'aspect incommodant de cette odeur, certains employés auraient par ailleurs, développé des réactions de type allergique, telles que rhinites, irritations oculaires, troubles respiratoires.

Cette campagne de mesures visait donc, dans un premier temps à évaluer les niveaux des polluants classiquement rencontrés en air intérieur (formaldéhyde, benzène et CO₂) dans 3 bureaux impactés différemment par l'odeur ressentie, et à les comparer aux valeurs guides de l'OMS ainsi qu'aux seuils réglementaires lorsqu'ils existent.

L'objectif était également de comparer les résultats des 3 bureaux entre eux de manière à tenter d'identifier l'origine de l'odeur ressentie.

- Protocole de mesure

Le formaldéhyde et le benzène sont mesurés par **tubes à diffusion passive**.

L'utilisation d'un analyseur **Q-Trak** permet le suivi en continu de quatre paramètres : la température, l'humidité, le CO et le CO₂ (mesures toutes les dix minutes).

En concertation avec le responsable technique du bâtiment, 3 espaces de bureaux (orientés Est/Ouest) et situés au sein de la même aile du bâtiment administratif ont été sélectionnés pour réaliser les mesures.

- **Le bureau A**, fortement impacté par l'odeur ressentie et situé en rez-de-chaussée du bâtiment.
- **Le bureau B**, où l'odeur est moins fortement ressentie, bien qu'étant malgré tout décelable, est situé du même côté de ce bâtiment, également en rez-de-chaussée et présente une orientation identique au bureau précédent.
- **Le bureau C**, situé à l'étage, au-dessus du bureau A, est un espace individuel qui n'est quant à lui, pas impacté par l'odeur plus particulièrement ressentie en rez-de-chaussée. Il peut de ce fait, être considéré comme le bureau dit « Témoin ».

Cette campagne de mesures s'est déroulée au printemps 2014, dans les 3 espaces de bureaux retenus.

- Résultats

Les prélèvements réalisés dans les 3 espaces de bureaux désignés, ont montré des concentrations en polluants « classiques » de l'air intérieur, globalement satisfaisantes, **ne requérant aucune action corrective spécifique à mettre en œuvre**, notamment en termes d'aération ou de ventilation, et a permis de mettre en évidence l'absence de confinement dans les espaces investigués.

Cette série de mesure a été réalisée au cours du mois de mai 2014, période où les températures ont été sensiblement élevées.

Les concentrations en formaldéhyde, polluant majeur de la pollution de **l'air intérieur**, s'avèrent donc être plutôt satisfaisantes durant cette campagne, variant entre 12 et 16,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et restent inférieures tant à la valeur repère de gestion de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, qu'à la valeur réglementaire actuelle de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (*valeur ANSES 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$*).

La comparaison des niveaux rencontrés (relativement homogènes) dans les 3 espaces investigués et différemment impactés par l'odeur ressentie, n'ont pas permis d'établir un lien entre la présence de celle-ci et les concentrations en polluants « classiques » mesurés.

Il a ainsi été démontré que les composés étudiés ne pouvaient être incriminés.

d. Programme OQAI-BPE (Bâtiments énergétiquement performants) /PREBAT- Rennes (35), Brest (29), Plescop (56), Kergrist (56), Paimpol (22) - étude suivie par Karine Le Méhauté-Rey

- Contexte

Le programme PREBAT se décline localement via des appels à projets régionaux portés par les délégations régionales de l'ADEME.

Le choix des projets lauréats se fonde en premier lieu sur l'exemplarité d'un point de vue énergétique. Néanmoins, l'efficacité énergétique ne devant pas conduire à négliger les autres impacts du bâtiment, des critères additionnels tels que la prise en compte des impacts sur l'environnement, la santé et le confort, sont de plus en plus étudiés.

C'est dans ce contexte qu'un volet d'expérimentation relatif à la qualité de l'air intérieur s'est développé.

En Bretagne, 6 opérations, concernant des bâtiments neufs ou faisant l'objet d'une rénovation, ont été retenues dans le cadre de l'étude, à partir des critères précédemment énoncés, et tenant compte de la possibilité de réaliser des mesures avant/après travaux, lors de projets de rénovation.

Ce sont donc au total **13 logements** répondant aux critères énergétiques attendus et **4 espaces de bureaux** qui doivent ainsi faire l'objet d'investigations de la qualité de l'air intérieur entre 2013 et 2016.

- Protocole de mesure

Au cours de chaque campagne de mesures, Air Breizh est chargé d'assurer les prélèvements des différents polluants recherchés dans le cadre de l'étude : aldéhydes, composés organiques volatils, NO_2 , $\text{PM}_{2,5}$, CO et CO_2 , moisissures ainsi que les paramètres de confort (température et humidité relative de l'air).

En période hivernale, ces mesures seront également complétées par celles du radon.

- Résultats

1 – Les départements du Morbihan et du Finistère

7 logements au total ont été investigués sur 2 périodes distinctes.

L'ensemble des résultats moyennés sur les 2 saisons distinctes, montre une qualité de l'air globalement satisfaisante pour l'ensemble des polluants mesurés dans les différents logements investigués de ces 2 départements bretons, et ce, quel que soit le bâtiment concerné (bâtiments collectifs comme pavillons, bâtiments rénovés comme récents).

Le service communal d'hygiène et de santé de la Ville de Brest est intervenu après signalement à l'ARS de concentrations en monoxyde de carbone, particulièrement élevées, enregistrées au sein d'un logement. Les vérifications effectuées au sein de cette habitation ont exclu l'éventualité d'une fuite de gaz susceptible d'avoir pu entraîner les niveaux élevés en monoxyde de carbone, lesquels ont d'ailleurs pu être expliqués par le tabagisme important des occupants lors des prélèvements, dans un espace confiné, non aéré et en toute proximité des appareils de mesures. Les concentrations relevées en Benzène, Toluène, PM_{2,5} et NO₂, au sein de ce logement, ont par ailleurs permis de corroborer ces résultats.

Les concentrations relevées en COV, aldéhydes, NO₂, particules, CO, CO₂ et radon, moyennées sur les 2 périodes de prélèvements distinctes (estivale 2013) et hivernale, présentent globalement des niveaux satisfaisants et comparables aux niveaux rencontrés dans des logements de construction dite classique (cf campagne nationale logements OQAI 2003/2005). Elles sont notamment majoritairement inférieures aux valeurs guides réglementaires existantes à ce jour pour les principaux polluants réglementés en air intérieur.

Les écarts et variations constatés entre les niveaux enregistrés dans les différents logements investigués, peuvent s'expliquer principalement par les habitudes de vie et pratiques de chacun au sein de son habitat (tabagisme en intérieur ou non, aération plus ou moins fréquente du logement, présence de mobilier et de revêtements différemment émissifs en composés organiques volatils, utilisation de parfums d'ambiance ou de diffuseurs,...) susceptibles d'impacter sur les concentrations présentes des différents polluants mesurés.

Notons que les prélèvements en radon, effectués sur 2 mois, en période hivernale (2014) sur l'ensemble de ces 7 logements et sur ces 2 départements bretons (prioritaires au regard de ce risque), ont tous montré des niveaux inférieurs au seuil de 100 Bq/m³, recommandé par l'OMS. Ils restent bien inférieurs aux seuils de précaution et d'alerte (respectivement de 400 Bq/m³ et 1000 Bq/m³). Ces concentrations sont, par ailleurs, du même ordre de grandeur, voire inférieures, pour la majorité d'entre elles, aux concentrations médianes du parc de logements français en période hivernale.

2 – Les départements des Côtes d'Armor et de l'Ille-et-Vilaine

Concernant les départements des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine, les bâtiments sélectionnés et devant faire l'objet d'analyse de l'air intérieur dans le cadre de Prebat sont des projets de rénovation/réhabilitation dont les travaux n'ont été achevés que depuis peu ou alors, venant tout juste d'être engagés.

Ainsi, les campagnes de mesures prévues sur Paimpol (22) ont été initiées à réception du bâtiment, au cours de l'été 2014, les travaux n'ayant été achevés que fin juin 2014. Une première campagne, à Tr0, a pu être organisée dans 2 logements au sein de ce bâtiment au mois d'août 2014. La campagne suivante a eu lieu 6 mois plus tard (Tr1), durant l'hiver 2014-2015 et la 3^{ème} est prévue durant l'été 2015.

Les premières campagnes de mesures prévues avant travaux, à Rennes (35), au sein d'un immeuble de grande hauteur (IGH) seront réalisées à partir de 2015.

Dans les bureaux de la Maison de la Consommation et de l'Environnement (MCE) à Rennes, les trois campagnes de mesures ont été réalisées ; la première en toute fin d'année 2013, à réception des travaux de rénovation. Une seconde campagne, en période estivale, lui a succédé au mois de septembre 2014, et une troisième campagne, en période hivernale, a permis de finaliser les interventions au sein de ce bâtiment en début d'année 2015.

Les résultats sont en cours d'exploitation et seront donc diffusés ultérieurement.

V.5. Pollution d'origine industrielle

a) Mesure à proximité du site EVTV de Saint Malo (35) - étude suivie par O. CESBRON

● Contexte

Suite à des plaintes de riverains liées à des odeurs d'hydrocarbures ressenties en juin 2014 lors d'épisodes de fortes chaleurs, la société EVTV (Entreprise de Vidange des Trois Villes) de Saint Malo (35), a missionné AIR BREIZH afin de réaliser une campagne de mesure de la qualité de l'air à proximité de son site.

Cette campagne de mesures, comprenant des prélèvements par tubes à diffusion passive sur 5 jours et des prélèvements actifs sur quelques heures, a été réalisée du 21 au 25 juillet 2014.

● Matériels et méthode

Les hydrocarbures sont des mélanges complexes, qui varient non seulement d'un type à l'autre, mais également au sein d'une même typologie. Cette variabilité peut être liée aux pratiques de raffinage ou encore à l'origine du pétrole brut.

Malgré ces différences de composition, les composés suivants ont été recherchés du fait de leur présence au sein des types d'effluents traités et de leur volatilité : les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes), les Hydrocarbures totaux et les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), notamment le naphthalène qui présente la volatilité la plus élevée au sein de cette famille.

Deux techniques de mesures complémentaires ont été mises en œuvre dans le cadre de cette campagne à savoir : le prélèvement actif par pompage sur cartouche pendant quelques heures, et les tubes à diffusion passive sur une durée d'une semaine d'activité (5 jours).

Les prélèvements ont été réalisés au niveau de quatre points répartis autour du site dans un rayon de l'ordre de 300 mètres maximum.

La qualité des mesures et prélèvement a été vérifiée via la pose de doublons et blancs de transport.

● Résultats

Ces mesures ont permis de mettre en évidence l'impact de l'activité du site EVTV sur la qualité de l'air dans un rayon investigué de l'ordre de 300 mètres, autour du site.

Les résultats des prélèvements par tubes à diffusion passive, jugés représentatifs de l'exposition moyenne des riverains, sont plus élevés en aval du site par rapport aux vents. La teneur en benzène reste toutefois inférieure à l'objectif qualité.

Les prélèvements actifs effectués dans le lotissement voisin ont permis de mettre en évidence des concentrations plus élevées ponctuellement, lors du fonctionnement de l'installation de centrifugation. Un dépassement de l'objectif qualité en benzène a ainsi été mesuré sur plusieurs heures tout en restant inférieur à la valeur limite.

b) Expertise dans le cadre du suivi environnemental de l'UVE de Rennes Métropole – *étude suivie par O. CESBRON*

Depuis 2012, Air Breizh conseille et accompagne Rennes Métropole dans le cadre du suivi de l'impact sur la qualité de l'air de l'Unité de Valorisation Énergétique (UVE) de Villejean, à Rennes.

L'unité de valorisation énergétique a été construite entre 1966 et 1968 par la Ville de Rennes. Elle est depuis 1995, dans le champ de compétence de la communauté d'agglomération Rennes Métropole qui en assume la responsabilité. L'exploitation de l'usine est assurée par la Société Bretonne d'Exploitation de Chauffage (SOBREC), dans le cadre d'une convention de délégation de service public.

L'usine traite annuellement près de 144 000 tonnes de déchets ménagers et assimilés provenant notamment des 38 communes de l'agglomération et des collectivités voisines. L'énergie produite par l'incinération est

valorisée sous forme d'électricité et de vapeur servant à chauffer l'équivalent de 20 000 logements des quartiers de Villejean, Beaugard et le CHU de Pontchaillou.

Conformément à l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter du site, une campagne de mesures des retombées atmosphériques doit notamment être réalisée à une fréquence trimestrielle dans les environs du site. Cette campagne est réalisée par un bureau d'études.

Dans le cadre de cette mission, Air Breizh est chargé de vérifier :

- Le bon déroulement des campagnes de mesures réalisées par le prestataire et le bon respect des normes en vigueur ;
- Les résultats d'analyses, leur interprétation et évolution depuis le début du suivi.

Une note critique sur chaque rapport trimestriel du prestataire est émise par Air Breizh et remise à Rennes Métropole.

En 2014, Air Breizh a également participé aux Comités de Suivis de Site (CSS) réalisés semestriellement afin de présenter notamment les résultats du suivi des retombées.

En complément de ces missions de suivi, Air Breizh a réalisé plusieurs missions complémentaires en 2014 à la demande de Rennes Métropole :

- Modélisation atmosphérique des émissions de l'UVE de janvier à avril 2013, à l'aide du logiciel ARIA Impact (janvier 2014) ;
- Accompagnement dans le cadre du dépouillement des réponses à l'appel d'offre pour le choix du prestataire en charge de la réalisation des campagnes de mesures des retombées (mai 2014) ;
- Avis sur les travaux et résultats des campagnes de suivi des concentrations en PCDD/F dans les lichens, menées par Air Lichens (juillet 2014) ;
- Etude bibliographique sur les émissions des dioxines bromées dans le cadre de l'incinération des déchets, faisant suite à l'inquiétude des riverains dans le cadre de la mise en fonctionnement du broyeur de déchets (août 2014) ;
- Etude de comparaison des profils des congénères de PCDD/F à l'émission et dans les retombées (Octobre 2014) ;

Cette dernière étude a notamment débouché sur la nécessité de réaliser des mesures complémentaires à l'émission de l'UVE pour déterminer la répartition des phases particulaires et gazeuses et ainsi affiner le suivi dans l'environnement du site. Cette étude, complétée de mesures dans l'environnement du site, sera réalisée par Air Breizh en 2015.

VI. Pollens

Depuis le printemps 2011, Air Breizh participe à la lecture des pollens en Bretagne, en soutien de l'association Capt'Air Bretagne basée à Dinan, qui remplit cette mission depuis 2004 au sein du Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA)).



Grain de pollen de Pin

Trois salariés d'Air Breizh ont ainsi été formés par le RNSA, afin d'être habilités à reconnaître plus de 100 taxons de pollens.

Ces comptages polliniques sont réalisés chaque semaine pour 5 sites bretons : Rennes, Dinan, St-Brieuc, Pontivy et Brest. Les données polliniques sont ensuite envoyées en fin de semaine au RNSA ainsi qu'aux média locaux, collectivités, mairies, pharmacies, médecins et particuliers qui en ont émis le souhait.

En 2014, Air Breizh a réalisé les comptages polliniques pour l'ensemble des sites bretons, du 26 août au 17 septembre.

Résultats de l'année 2014 (Source - Capt'Air Bretagne) :

2014 est marquée par une production fortement diminuée de l'ensemble des pollens et plus particulièrement des pollens d'arbres. Les conditions météorologiques non favorables à la pollinisation (absence de soleil et de chaleur) et la pluviométrie très importante cette année en sont certainement les causes principales.

Les arbres (**Cyprés**) commencent à polliniser début mars, le **bouleau** présente un pic d'émission en avril, la saison se poursuit avec les pollens de **Graminées** (forte pollinisation en mai), puis d'**herbacées** début juin. La fin de l'année pollinique se caractérise par des émissions de pollens de **châtaigner** et d'**urticacées** (orties).

VII. Communication

VII.1. Indice européen Citeair

Air Breizh a intégré, depuis 2008, le projet Citeair (Common information to european air) qui apporte une information comparable sur la qualité de l'air des villes à l'échelle européenne, tous les jours, à la fois pour la pollution urbaine et pour la pollution à proximité du trafic, facilement compréhensible pour le public grâce à plusieurs indices de la qualité de l'air communs (CAQI) et, aisément accessible grâce à un seul site Internet européen : <http://www.airqualitynow.eu/>

Les indices sont basés sur les mesures horaires de 3 polluants majeurs (PM10, O₃, NO₂) et 3 polluants auxiliaires (SO₂, PM2,5 et CO) directement envoyés au site internet Citeair. Il existe 2 indices en fonction du type de station considérée :

- Indice de pollution de fond déterminé à partir des mesures des sites urbains,
- Indice de pollution automobile déterminé à partir des mesures des sites trafic.

Selon les concentrations en polluants relevés, un indice est calculé et un code couleur est attribué à chaque ville selon une échelle en 5 classes.



Page d'accueil du site internet Citeair

VII.2. Information en cas de pic de pollution

Les procédures d'information et d'alerte en cas d'épisode de pollution atmosphérique sont régies par des arrêtés préfectoraux à l'échelle des agglomérations (Rennes) ou des départements (Finistère, Morbihan, Côtes d'Armor).

Les procédures sont déclenchées par la Préfecture concernée, sur observation ou prévision d'un dépassement des seuils réglementaires.

VII.3. Participations aux salons et interventions

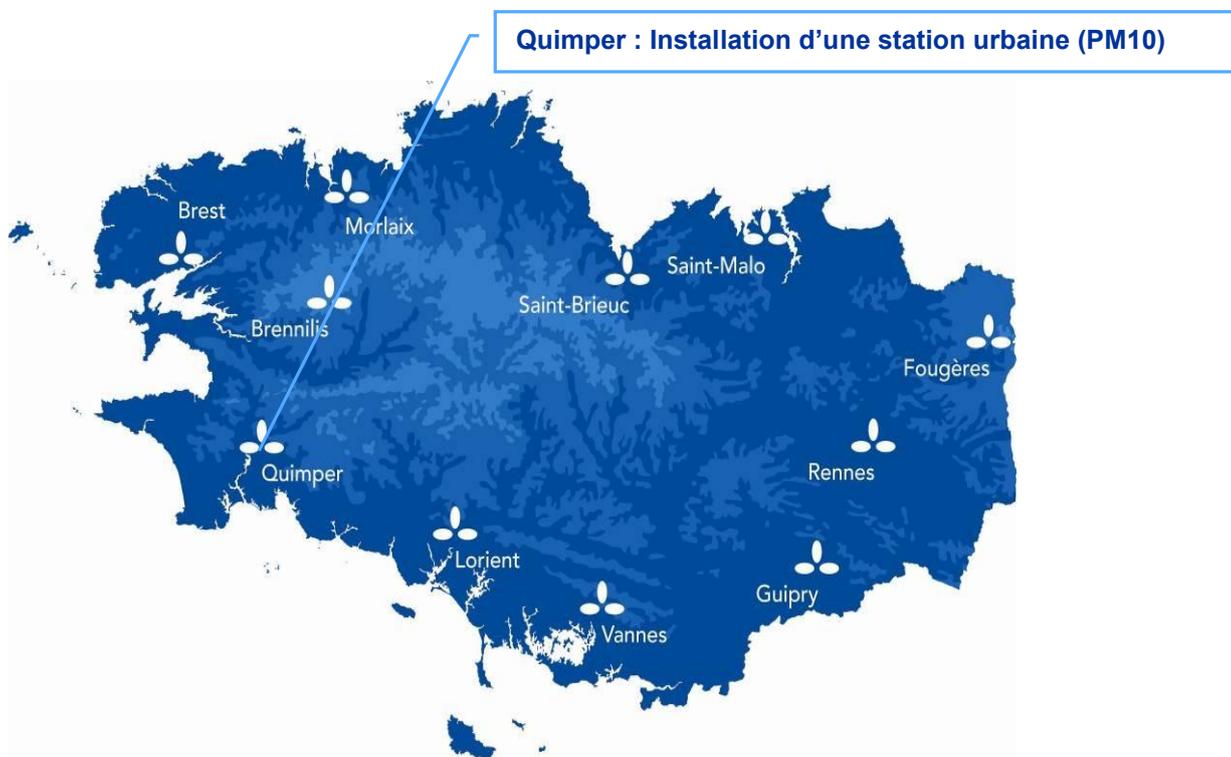
Au cours de l'année 2014, Air Breizh a participé à 8 salons sur toute la Bretagne. Des conférences et des expositions ont permis de sensibiliser un large public aux phénomènes de pollution.

Participation aux salons en 2014



VIII. Perspectives 2015

VIII.1. Dispositif de mesure



Evolution du dispositif de mesure prévue en 2015

VIII.2. Etudes prévisionnelles

De nombreuses études sont prévues pour l'année 2015, notamment :



Campagnes de mesures prévues en 2015

VIII.3. Communication

Comme les années précédentes, Air Breizh engagera diverses actions de communication en 2015 (salons, campagne d'affichage, prêt d'exposition, interventions en milieu scolaire, opérations de sensibilisation,...) :

Manifestations prévues en 2015



GLOSSAIRE

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Microgramme par mètre cube = $10^{-6} \text{ g}/\text{m}^3$
AASQA	Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AFSSET	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
As	Arsenic
BTEX	Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes
Cd	Cadmium
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CO	Monoxyde de carbone
COV	Composés Organiques Volatils
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
H ₂ S	Sulfure d'hydrogène
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
Heure locale	Heure (TU) + 1 heure en hiver ; Heure (TU) + 2 heures en été
Heures TU	Les heures sont exprimées en Temps Universel (TU)
hPa	HectoPascal
IGN	Institut Géographique National
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
MEDDE	Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, et de l'Energie
ng/m^3	Nanogramme par mètre cube = $10^{-9} \text{ g}/\text{m}^3$
NH ₃	Ammoniac
Ni	Nickel
NOx	Oxydes d'azote : NOx = NO + NO ₂ avec NO : Monoxyde d'azote NO ₂ : Dioxyde d'azote
O ₃	Ozone
Objectif de qualité	Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble
OGC	Open Geospatial Consortium
OMS	Organisation Mondiale pour la Santé
OQAI	Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
Pb	Plomb
Percentile x / Centile x	Valeur respectée par x% des données de la série statistique considérée
PM10 / PM2.5	Particules de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 μm / à 2,5 μm
PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère
SO ₂	Dioxyde de soufre
SRCAE	Schéma Régional Climat Air Energie
UVE	Unité de Valorisation Energétique
Valeur cible	Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble
Valeur guide	Objectif de concentration pour la prévention à long terme en matière de santé et de protection de l'environnement.
Valeur limite (VL)	Valeur limite à ne pas dépasser sur l'ensemble du territoire des Etats membres de l'Union Européenne