

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

Surveillance de la qualité de l’air en Bretagne

Bilan d’activités 2007



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

Sommaire

SOMMAIRE	1
I. PRESENTATION D'AIR BREIZH	2
I.1. STRUCTURE ET MISSIONS	2
I.2. MEMBRES	2
I.3. MOYENS	3
II. BILAN DES MESURES	4
II.1. DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR EN BRETAGNE	4
II.2. LE DIOXYDE DE SOUFRE	8
II.2. LE DIOXYDE D'AZOTE	10
II.3. LES PARTICULES PM10	13
II.4. LE MONOXYDE DE CARBONE	16
II.5. L'OZONE	18
II.7. SYNTHESE PAR ZONE GEOGRAPHIQUE	21
II.8. CALENDRIER DES DEPASSEMENTS 2007	21
III. CADASTRE DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUE	23
IV. BILAN DES ETUDES	24
IV.1. AGRICULTURE	25
IV.2. INDUSTRIE	28
IV.3. URBAIN	30
IV.4. AIR INTERIEUR	33
V. COMMUNICATION	35
V.1. INDICE ATMO ET INDICE DE LA QUALITE DE L'AIR	35
V.2. INFORMATION EN CAS DE PIC DE POLLUTION	35
V.3. PARTICIPATION AU SALON	35
V.4. INTERVENTIONS	36
V.5. DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS	36
VI. PERSPECTIVES 2008	37
VI.1. DISPOSITIF DE MESURE	37
VI.2. ETUDES PREVISIONNELLES	37
VI.3. COMMUNICATION	38
GLOSSAIRE	39
ANNEXE	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

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 de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT), il est membre de la Fédération Atmo qui regroupe l'ensemble des associations en France 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 plus de vingt ans, le réseau de surveillance s'est régulièrement développé, et dispose aujourd'hui de 19 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,
- **Inform**er 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**

DRIRE, Préfecture du Finistère, Préfecture d'Ille et Vilaine, ADEME, DIREN, DRAF, DRASS, DRE.

- **Collège 2 : Collectivités territoriales**

Brest Métropole Océane, Conseil Général des Côtes d'Armor, Conseil Général d'Ille et Vilaine, Conseil Général du Finistère, Conseil Général du Morbihan, Communauté d'Agglomérations du Pays de Lorient, CABRI, Lamballe Communauté, Quimper Communauté, Rennes Métropole, Ville de Fougères, Ville de Morlaix, Ville de Saint-Malo, Ville de Vannes.

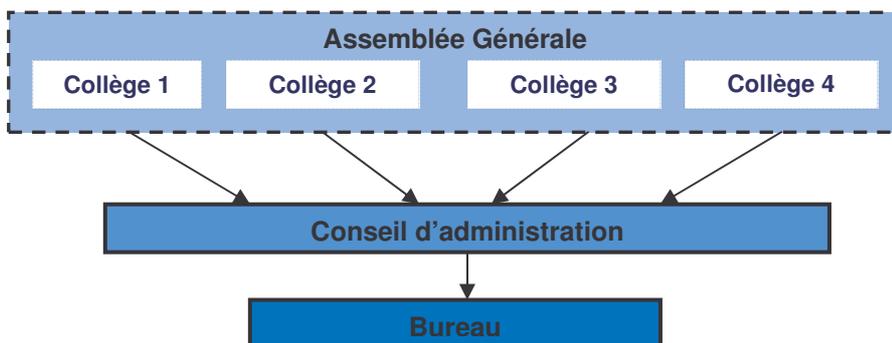
- **Collège 3 : Emetteurs de substance polluantes**

Cargill Soja France, Cargill France, Chambre de Commerce et d'Industrie de Rennes, Chambre Régionale d'Agriculture, Société des Polymères Barre Thomas, Coralys, EDF, ELYO OUEST, Ets Caillaud, Groupe Entremont, Guerbet, IDEX FASSA Environnement, Nobel Sport, Novergie Ouest, Peugeot Citroën Rennes, SMICTOM du Penthièvre Mené, SIDEPAQ, SOBREC, SOCCRAM, Sotraval, UPIB.

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

APPLB, Médecins, Scientifiques et Chercheurs, CHRU, Centre anti-poison, CIRE-Ouest, Ecole Nationale de la Santé Publique, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, Météo France, APPA de Brest, CAPT'AIR Bretagne, CIELE, Clé, Cristal-BPL, Bretagne Vivante SEPNEB.

Organisation de l'association :

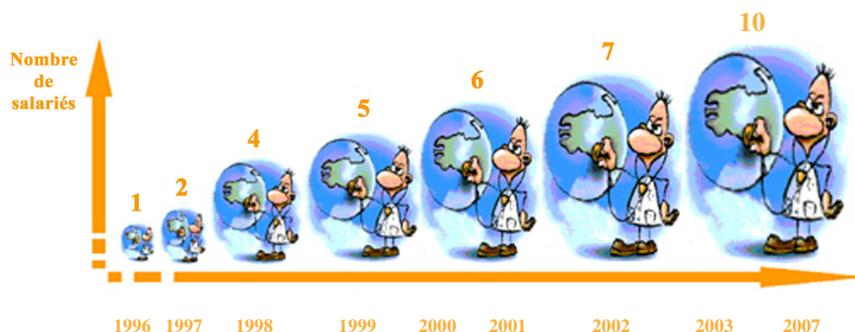


Composition du Bureau :

▪ <i>Président</i>	M. VENIEN	Conseil Général d'Ille et Vilaine
▪ <i>Vice-Présidents</i>	M. SAWICKI M. FROGER	Brest Métropole Océane Société des Polymères Barre Thomas
▪ <i>Trésorier</i>	M. POUESSEL	Peugeot Citroën Rennes
▪ <i>Secrétaire Général</i>	M. SIESS	DRIRE Bretagne
▪ <i>Conseiller technique</i>	M. PETITJEAN	ADEME
▪ <i>Personnes qualifiées</i>	M. LAPLANCHE M. MARTIN	ENSCR Météo France

I.3. Moyens

Afin de répondre aux missions qui lui incombent, Air Breizh compte 10 salariés (dont 1 élève apprenti ingénieur).



Le budget annuel s'élève à environ 1 million d'euros, financé à hauteur de 38% par l'Etat (via des subventions directes ou la réaffectation de la Taxe Générale sur les Activités Polluantes, payée par les industriels en fonction de la quantité de leurs rejets dans l'atmosphère), 31% par les collectivités locales, 14% par les industriels, et 17% via des prestations et produits financiers.

II. Bilan des mesures

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

a. Stations de mesure

Air Breizh dispose de 19 stations de mesure réparties dans les principales villes bretonnes et d'un parc d'une cinquantaine d'analyseurs environ.

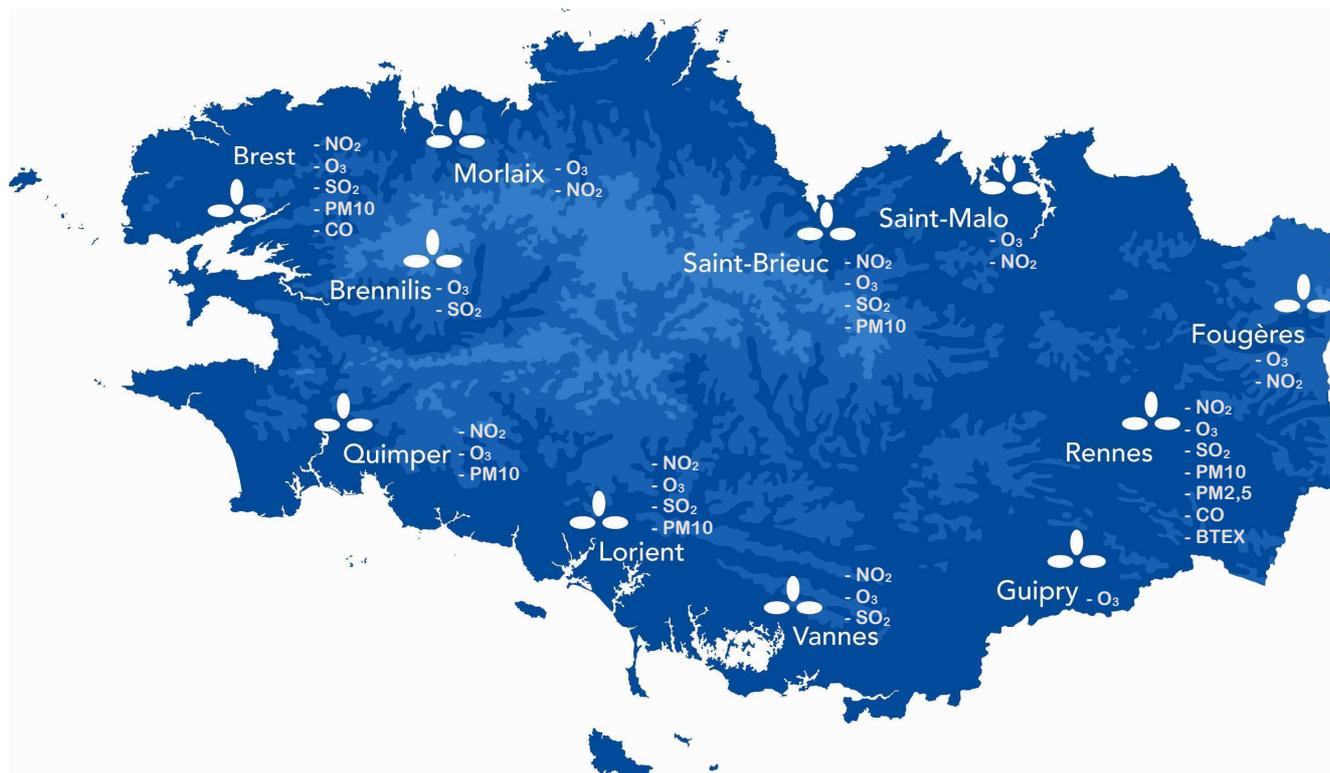


Fig 3 : Sites de mesure de la qualité de l'air en Bretagne

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

- les oxydes d'azote (NO_x),
- l'ozone (O₃),
- le dioxyde de soufre (SO₂),
- les particules fines (diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 µm) ou PM10,
- le monoxyde de carbone (CO),
- le benzène (C₆H₆).

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 « périurbaines » représentatives de l'exposition maximale à la pollution secondaire en zone habitée sous l'influence directe d'une agglomération

 les stations « rurales » représentatives au niveau régional 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.

Agglomération	Station	Type de station	Polluants mesurés					
			NO ₂	O ₃	SO ₂	PM10	CO	BTEX
Brest	Nattier	Urbaine	◆	◆		◆		
	Jean Macé	Urbaine	◆	◆	◆	◆		
	C. Desmoulins	Trafic	◆			◆	◆	
Brennilis	EDF	Rurale		◆	◆			
Fougères	DSTE	Urbaine	◆	◆				
Guipry	Mairie	Rurale		◆				
Lorient	Bois Bissonnet	Urbaine	◆	◆				
	CTM	Urbaine	◆	◆	◆	◆		
Morlaix	Poan Ben	Urbaine	◆	◆				
Quimper	Jules Ferry	Urbaine	◆	◆	◆	◆		
Rennes Métropole	Laënnec	Trafic	◆			◆	◆	
	Les Halles	Trafic	◆				◆	
	Courtél	Urbaine	◆	◆				
	ENSP	Urbaine	◆	◆				
	Triangle	Urbaine			◆	◆		◆
Chartres de Bretagne	Périurbaine	◆	◆	◆				
Saint-Brieuc	Balzac	Urbaine	◆	◆	◆	◆		
Saint-Malo	Courtoisville	Urbaine	◆	◆				
Vannes	Roscanvec	Urbaine	◆	◆	◆			

Fig.4 : Description des sites de mesure d'Air Breizh

b. Principales évolutions par rapport à 2006

Conformément aux indications qui sont mentionnées dans le Programme de Surveillance de la Qualité de l'air en Bretagne (PSQA), l'année 2007 a connu :

- Le retrait d'un analyseur de SO₂ sur le site brestois de Nattier,
- Le déménagement d'un analyseur de SO₂ entre les stations de Bois Bissonnet et CTM de Lorient

- L'ajout d'un appareil de mesure des PM10 à Saint-Brieuc équipé d'un dispositif FDMS afin de répondre aux nouvelles recommandations du MEEDDAT sur la mesure des poussières entrées en vigueur au 1^{er} janvier 2007,
- L'ajout d'un analyseur de SO₂ sur les sites de Brennilis et de Vannes.

c. Taux de fonctionnement

Sur l'année 2007, le taux de fonctionnement global des analyseurs d'Air Breizh a été de 93 %. Seules les mesures de SO₂ (station Quimper et de Lorient) et de PM10 à Brest (Nattier) sont inférieures à 75% en raison du retrait ou de la mise en place de ces appareils, en cours d'année.

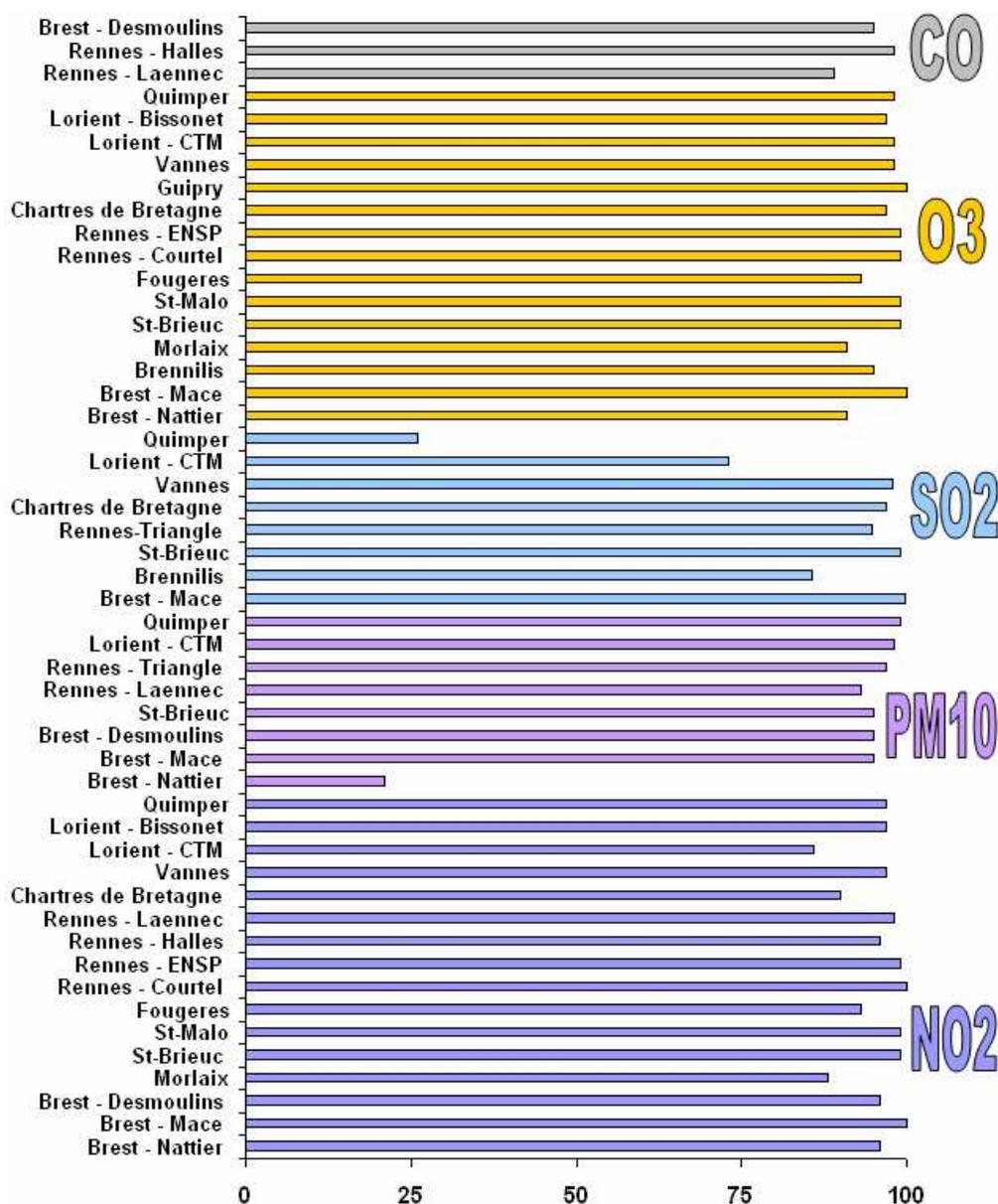
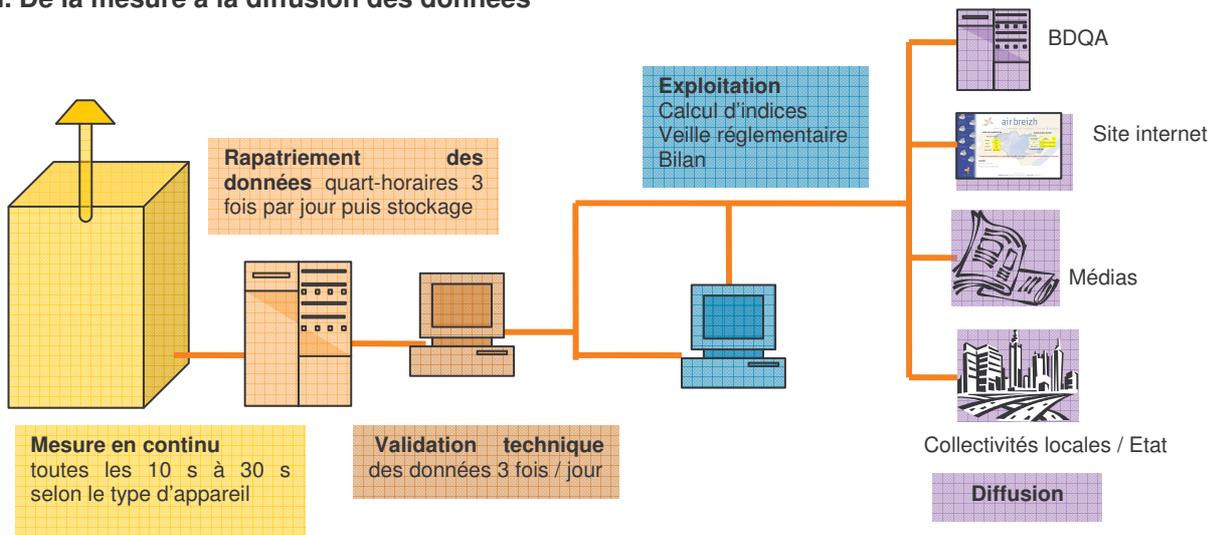


Fig.4 : Taux de fonctionnement du parc d'analyseurs en 2007

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

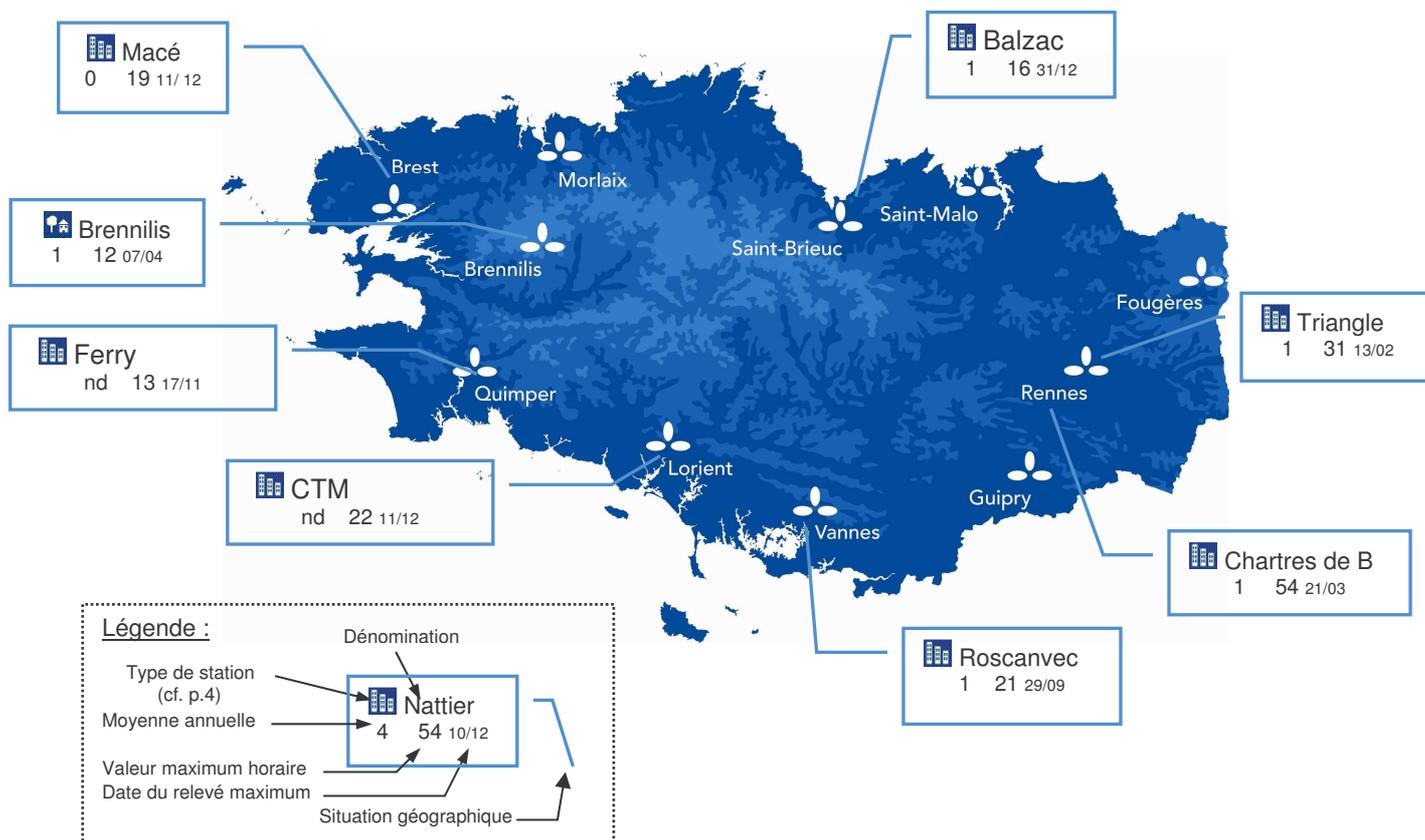
Le dioxyde de soufre provient essentiellement de la combustion des matières fossiles (charbon, fuel...).

Selon l'inventaire réalisé par le CITEPA pour l'année 2000, la région Bretagne représente 2% des émissions de SO₂, pourcentage relativement faible compte tenu du poids économique de la région (5% du Produit Intérieur Brut). En effet, le faible développement de l'industrie lourde en Bretagne induit une répartition des sources d'émission différente de celle obtenue à l'échelle nationale.

D'après le cadastre des émissions réalisé par Air Breizh pour l'année 2003, les principales sources de dioxyde de soufre dans l'air breton sont le secteur résidentiel et tertiaire (64%), l'industrie (19%) et les transports (17%).

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...).

b. Moyennes annuelles et maxima horaires en SO2



Résultats de mesure du SO₂ en Bretagne en 2007

Les résultats sont exprimés en µg/m³. La mention « nd » signifie que la donnée ne peut être calculée car le taux de fonctionnement de l'appareil est inférieur à 75%.

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 mentionnés dans les décrets 2002-213 du 15 février 2002 et 2003-1085 du 19 novembre 2003 (cf. annexe). On distingue :

- **Les valeurs limites (VL)** : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère.
- **Les objectifs de qualité (OQ)** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre dans une période donnée.
- **Les seuils de recommandation et d'information du public (SRI)** : 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 (SA)** : 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	Moyenne annuelle	Maxima horaire	Percentile 99,2	Percentile 99,7	
					H
unité	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Valeurs de références	50 (OQ)	300 (SRI)	125 (VL)	350 (VL)	
Zone	20 (VL)	500 (SA)			
Sites					
Géographique					
Rennes	Triangle	1	31	4	7
	Chartes de B	1	54	6	14
Lorient	CTM	nd	22	nd	nd
Vannes	Roscanvec	1	21	5	7
St-Brieuc	Balzac	1	16	4	8
Quimper	Ferry	nd	13	nd	nd
Brest	Macé	0	31	4	9
	Brennilis	1	12	4	8

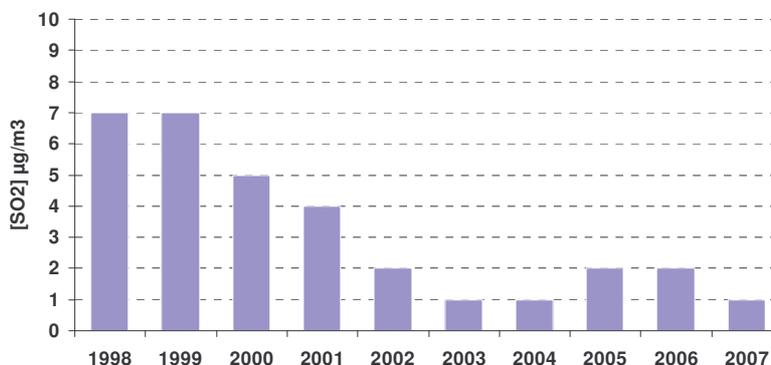
Les mesures de SO₂ face aux objectifs réglementaires en 2007

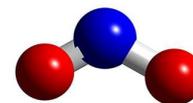
Le dioxyde de soufre est principalement émis par l'industrie lourde et le secteur de la transformation de l'énergie. Ces activités étant peu représentées en Bretagne, les concentrations mesurées sur l'ensemble des sites sont très faibles. Comme les années précédentes, aucune valeur de référence n'a été dépassée en 2007.

d. Les tendances

Les efforts consentis par le monde industriel ainsi que la limitation de la teneur en soufre dans les combustibles et les carburants (directive européenne 93/12/CEE) a favorisé la baisse des émissions. Cette baisse s'est répercutée sur les concentrations en SO₂ dans l'air.

Ainsi les moyennes annuelles relevées à Chartres de Bretagne sont passés de 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à la fin des années 1990 à 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2007.





II.2. Le dioxyde d'azote

a. Origine, émissions et impacts

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.

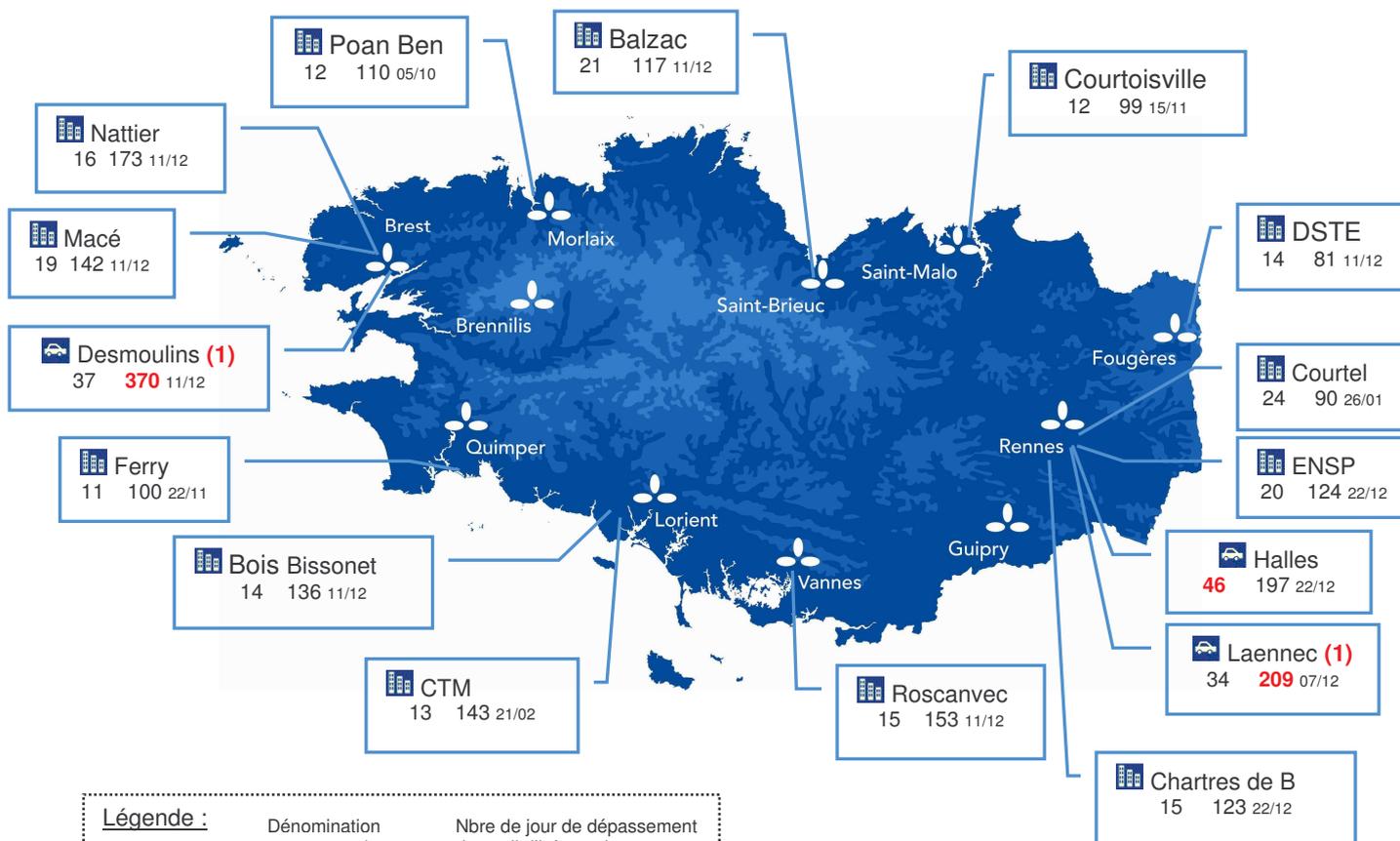
En Bretagne, selon le cadastre des émissions réalisé par Air Breizh pour l'année 2003, 75% des émissions de NO_x seraient imputables aux transports (liées au trafic routier principalement), 10% au secteur résidentiel et tertiaire, 9% à l'agriculture et 6% au secteur industriel et traitement des déchets.

D'après le CITEPA, les émissions bretonnes de NO_x représentaient 5,3% des émissions nationales en 2000.

Le monoxyde d'azote passe à travers les alvéoles pulmonaires, se dissout dans le sang où il empêche la bonne fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés.

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



Légende :

- Dénomination
- Nbre de jour de dépassement du seuil d'information
- Type de station
- Moyenne annuelle
- Valeur maximum horaire
- Date du relevé maximum
- Situation géographique

Résultats de mesure du NO₂ en Bretagne en 2007

Le chiffre mentionné entre parenthèses correspond au nombre de jours de dépassement du seuil de recommandation et d'information du public ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en moyenne horaire) sur l'année 2007.

c. Situation par rapport à la réglementation

Zone Géographique	Sites	Moyenne annuelle	Maxima horaire	Percentile 98	Percentile 99,8
		H $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 40 (OQ) 46 (VL)	H $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 200 (SRI) 400 (SA)	H $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 200 (VL)	J $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 240 (VL)
Rennes	Courtel	24	90	56	78
	ENSP	20	124	63	85
	Laennec	34	209	85	110
	Les Halles	46	197	108	142
	Chartres de B	15	123	49	77
Brest	Nattier	16	173	61	94
	Macé	19	142	64	95
	Desmoulins	37	370	100	152
Lorient	Bois Bissonet	14	136	55	80
	CTM	13	143	55	85
Quimper	Ferry	11	100	56	75
Morlaix	Poan Ben	12	110	47	76
St-Brieuc	Balzac	21	117	61	86
St-Malo	Courtoisville	12	99	46	70
Vannes	Roscanvec	15	153	60	92
Fougères	DSTE	14	81	41	61

Les mesures de NO_2 face aux objectifs réglementaires en 2007

La valeur limite, fixé à $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle pour 2007, a été atteinte sur la station trafic des Halles à Rennes.

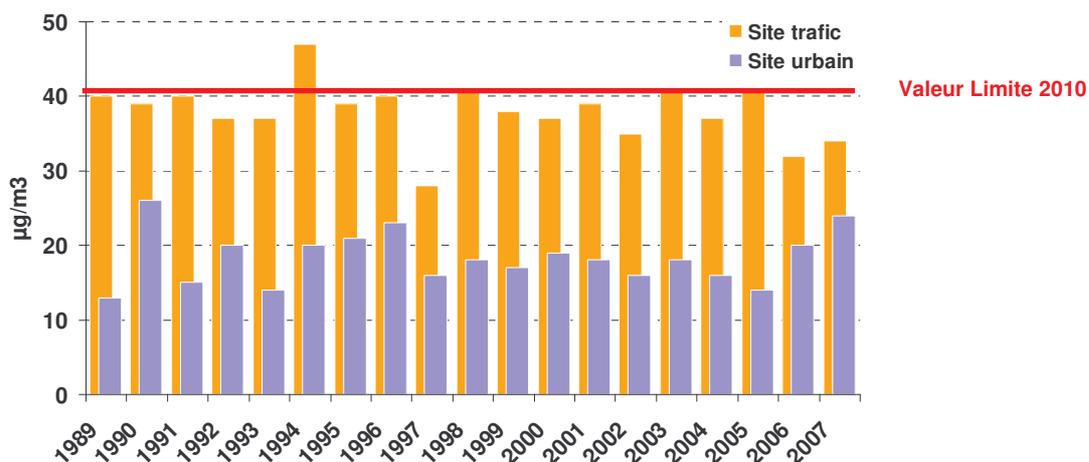
Le seuil de recommandation et d'information, établi à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire, a été atteint à 5 reprises le 11 décembre 2007 à la station Desmoulins de Brest et 1 fois le 7 décembre 2007 à la station Laennec à Rennes. Cependant, la procédure de dépassement n'a pas été déclenchée puisqu'elle nécessite un dépassement simultané sur 2 sites d'une même zone géographique.

Le « pic de pollution » enregistré à Brest est intervenu lors d'un épisode anticyclonique, marqué par un temps froid et sec accompagné de vents faibles. Ces conditions sont favorables à l'augmentation des émissions (demande de chauffage accrue) et à l'accumulation des polluants dans l'atmosphère. Durant cette journée, une augmentation générale des niveaux de pollution au dioxyde d'azote a été enregistrée à l'échelle de l'agglomération.

d. Les tendances

Les sites Courtel et Laennec de Rennes ont connu en 2007 une hausse des concentrations en NO₂ par rapport à 2006.

Cette augmentation n'est pas représentative de la situation générale en Bretagne où les niveaux sont stables par rapport à l'année dernière. Aucune tendance ne ressort de l'évolution des moyennes annuelles de NO₂ en situation de fond. Si l'amélioration du rendement des moteurs et de la qualité des carburants entraîne une réduction unitaire des émissions, celle-ci est compensée par la hausse régulière du trafic automobile.



Evolution des concentrations annuelles en NO₂ sur les stations Courtel (urbain) et de Laennec (trafic) à Rennes



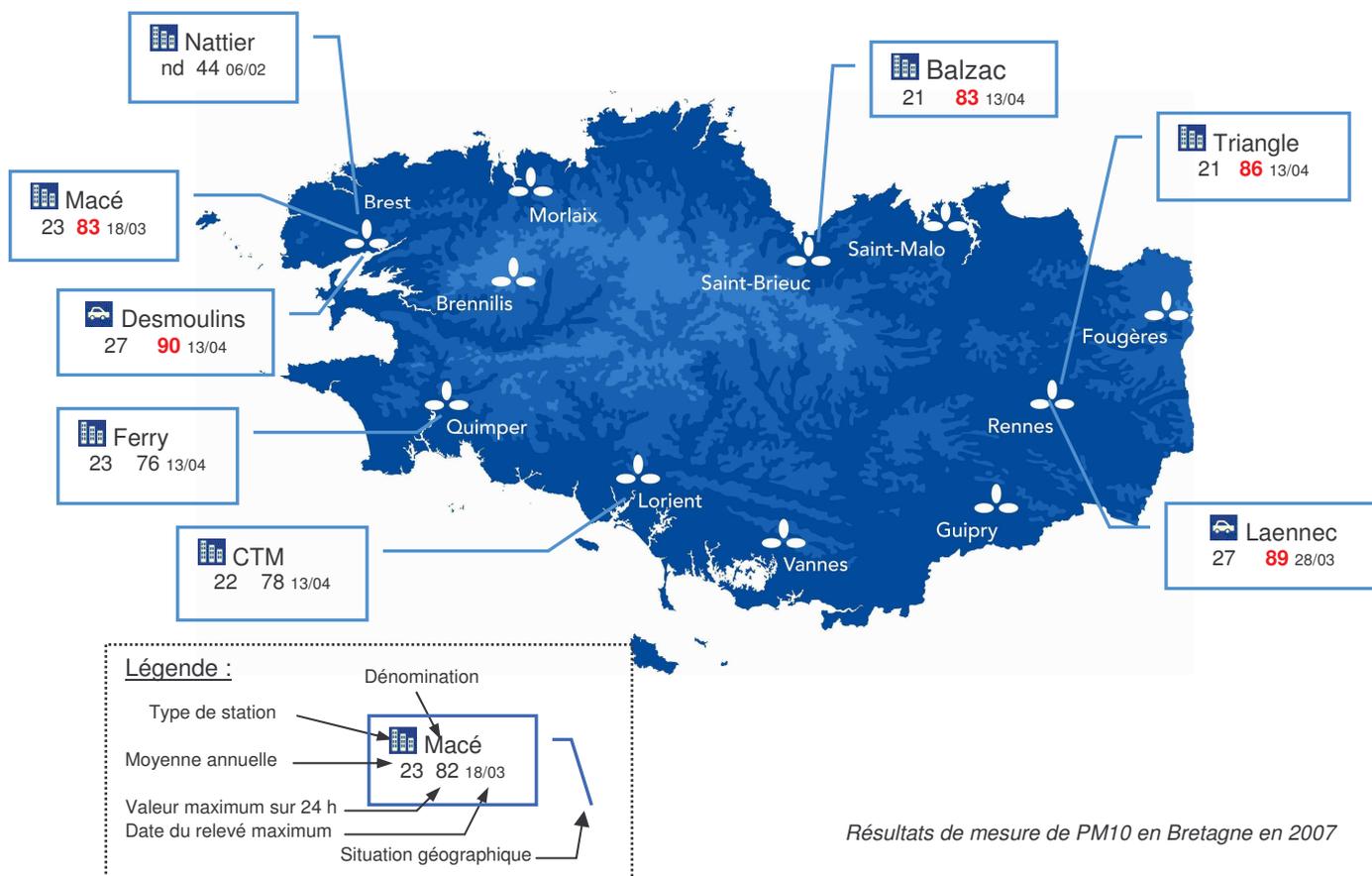
II.3. Les particules PM10

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 (incinération, 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. Elles peuvent provoquer une atteinte fonctionnelle respiratoire, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardiovasculaire ou respiratoire, notamment chez les sujets sensibles (bronchitiques chroniques, asthmatiques...).

b. Moyennes annuelles et maxima sur 24 heures en PM10



Afin de se conformer aux exigences européennes pour la mesure des PM10, Air Breizh a implanté sur un site de référence (Saint-Brieuc), un deuxième analyseur de PM10. Ce dernier, équipé d'un module adapté (appelé FDMS), permet de connaître la fraction volatile correspondante à l'écart observé entre les deux appareils. Cette différence est ensuite ajoutée à l'ensemble des données produites sur tous les sites de la Bretagne.

En 2007, les niveaux moyens de PM10 dans l'atmosphère ont augmenté d'environ 40% sur l'ensemble des stations bretonnes. La comparaison des mesures entre les deux appareils implantés à St-Brieuc permet d'estimer que cette hausse est en partie imputable au changement de méthodologie à hauteur de 24 %.

c. Situation par rapport à la réglementation

La circulaire du 12 octobre 2007 relative à l'information du public sur les particules en suspension dans l'air ambiant instaure un seuil d'information et un seuil d'alerte fixés respectivement à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24 heures.

Zone Géographique	Sites	Moyenne annuelle	Maxima journalier	Maxima horaire	Percentile 90,4
		H $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 30 (OQ) 40 (VL)	J $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 80 (SRI) 125 (SA)	H $\mu\text{g}/\text{m}^3$	J $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 50 (VL)
Rennes	Laennec	27	89	128	47
	Triangle	21	86	128	41
Brest	Macé	23	83	143	39
	Desmoulins	27	90	174	45
Saint-Brieuc	Balzac	21	83	130	40
Lorient	CTM	22	78	123	40
Quimper	Ferry	23	76	106	40

Les mesures de PM10 face aux objectifs réglementaires en 2007

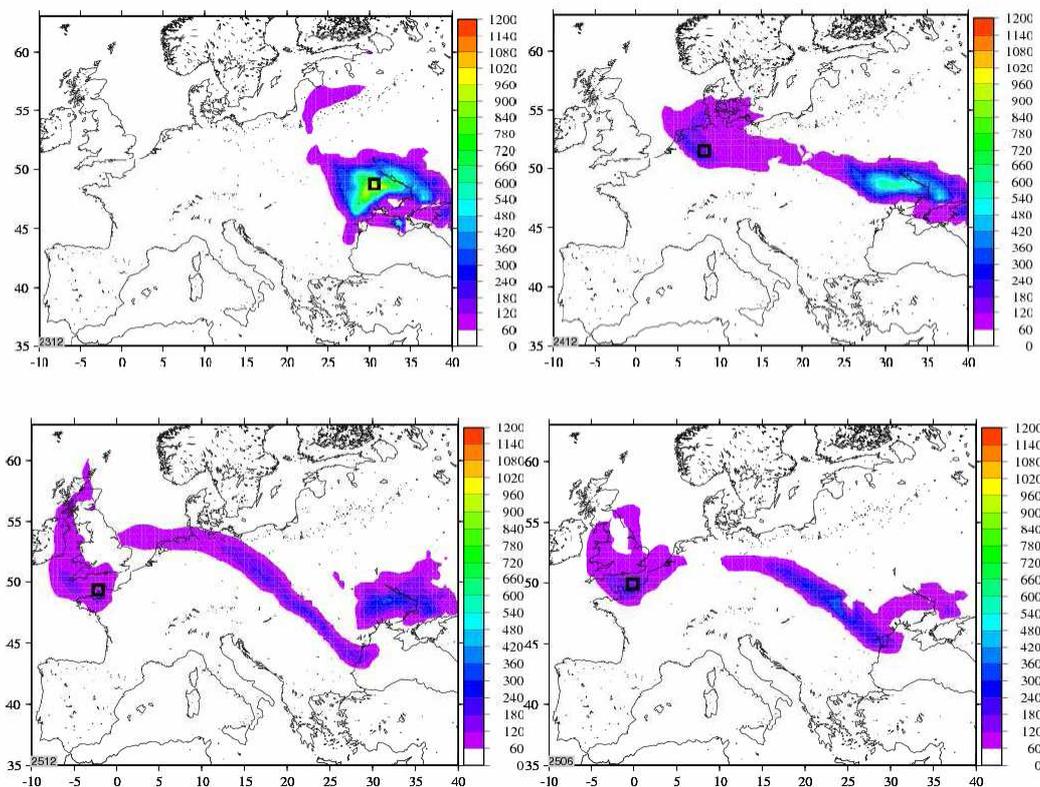
Le seuil d'information fixé à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24h a été atteint :

- 6 jours à Brest (25/03, 26/03, 28/03, 29/03, 13/04, 14/04),
- 4 jours à Rennes (28/03, 29/03, 17/04, 23/12)
- 3 jours à Saint-Brieuc (29/03, 13/04, 14/04).

Les concentrations en PM10 enregistrées les 25 et 26 mars seraient liées à une tempête en Ukraine qui a soulevé un panache de particules le 23 mars (érosion éolienne des sols). Ce panache s'est rapidement dirigé vers l'Europe de l'Ouest dans un flux d'Est soutenu. Les concentrations en PM10 liées à cet événement approchaient les $1\,200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Slovaquie, et environ $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en Allemagne. Lors de l'arrivée du panache sur le Nord de la France dans la nuit du 24 au 25 Mars 2007, les concentrations ont augmenté pour atteindre des niveaux de 150 à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le panache s'est déplacé du Nord de la France vers le Nord de la Bretagne en suivant la Manche.

Les valeurs horaires maximales de l'année ont été relevées au cours du 25 mars pour les sites urbains de Brest ($144 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Macé) et de Saint-Brieuc ($130 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En revanche, les concentrations en PM10 n'ont pas atteint de tels niveaux à Quimper ($77 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Lorient ($56 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et Rennes ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Enfin, le pic de pollution du 23 décembre à Rennes est à mettre à l'actif d'un puissant anticyclone centré sur l'Europe centrale et qui a engendré un phénomène d'inversion thermique bloquant les polluants dans la basse atmosphère.

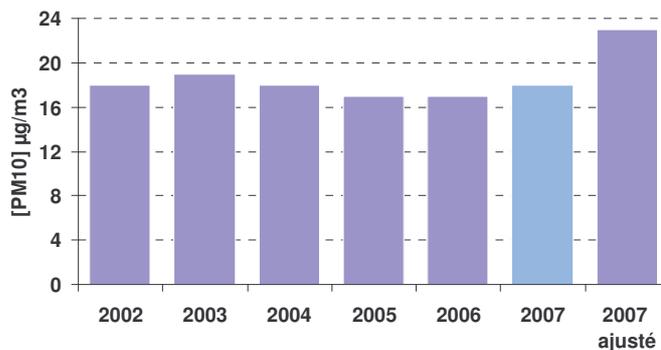


Simulation CHIMERE illustrant l'évolution du panache de poussières Ukrainiennes du 23 au 26 mars 2007 source MEEDDAT

d. Evolution des niveaux de PM10

Majoritairement émis par le trafic routier en milieu urbain, les concentrations en PM10 obéissent aux mêmes variations annuelles que le NO₂.

Bien que l'historique des données soit peu important, aucune baisse des concentrations en PM10 n'est constatée à Brest depuis 2002. En effet, les améliorations techniques des moteurs semblent compensées par la diésélisation du parc automobile, les véhicules diesel émettant davantage de particules que les véhicules essence.



Evolution des concentrations annuelles en PM10 à Brest (Macé)

Comme à l'échelle de la France, la Bretagne a connu une augmentation des niveaux de PM10 en 2007 par rapport à 2006 (+ 5,8 µg/m³), liée à la conjonction des épisodes de pollution (mars et avril) et à l'ajustement des mesures en lien avec la réglementation européenne.

II.4. Le monoxyde de carbone



a. Origine, émissions et impacts

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore et inodore qui provient de la combustion incomplète des combustibles et des carburants (la combustion complète produisant du CO₂).

Le cadastre des émissions réalisé à l'échelle régional par Air Breizh en 2003 estime à près de 130 122 tonnes les émissions bretonnes de CO, près de 68% étant imputables aux transports, 30% aux installations de chauffage des secteurs résidentiel et tertiaire et 1% à l'agriculture.

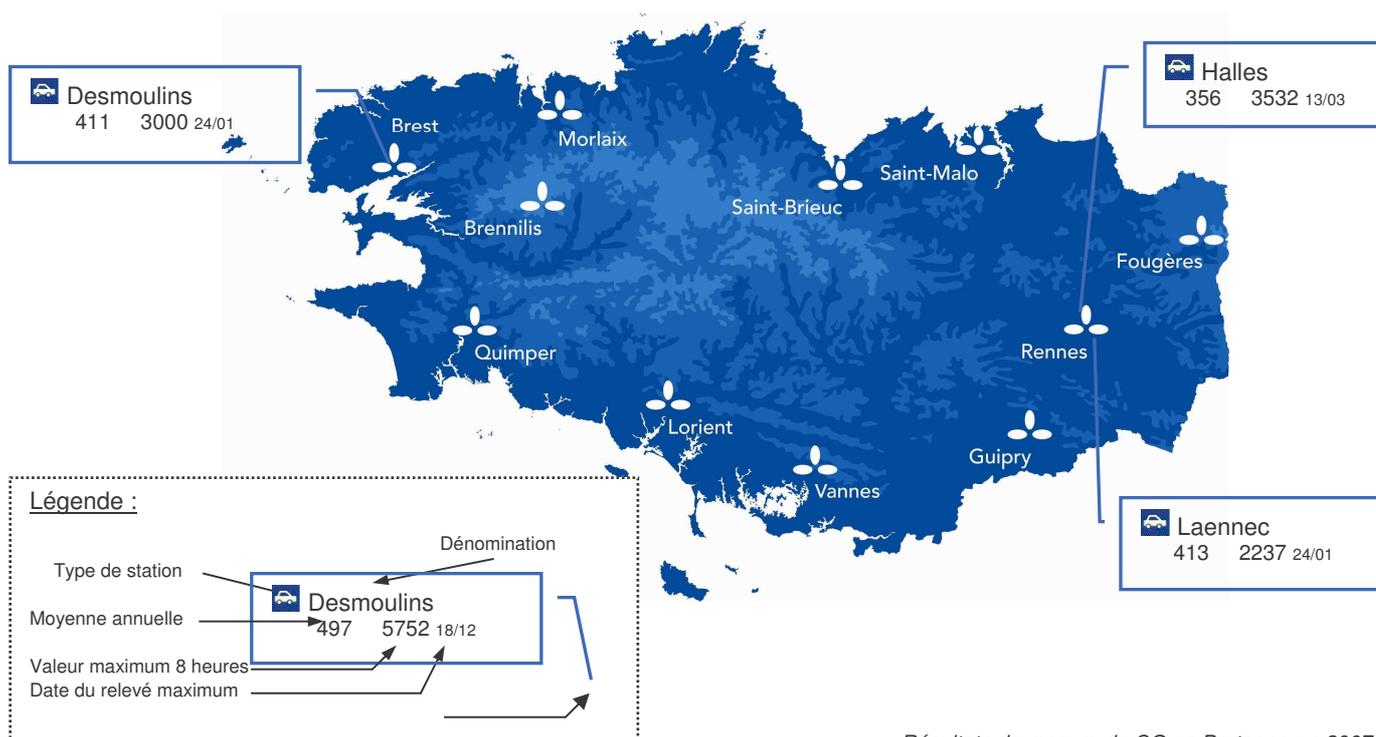
Les émissions bretonnes représentaient 4,7% des émissions nationales en 2000 d'après le CITEPA.

Le monoxyde de carbone se fixe sur l'hémoglobine du sang, avec une affinité 200 fois supérieure à celle de l'oxygène. Les organes les plus sensibles à cette diminution de l'oxygénation sont le cerveau et le cœur. L'inhalation de CO entraîne des maux de tête et des vertiges. Nausées et vomissements apparaissent à forte concentration. En cas d'exposition prolongée à des niveaux élevés en milieu confiné, ce polluant peut avoir un effet asphyxiant mortel.

b. Résultats de mesure pour le CO

Les concentrations moyennes maximales glissantes observées sur 8 h sont restés inférieures à la valeur limite définie dans le décret n° 98-360 (10 000 µg/m³ sur 8 h)

Les concentrations moyennes annuelles et les maxima 8h glissant sont en baisse régulière depuis 1998.



Résultats de mesure du CO en Bretagne en 2007

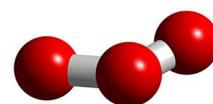
Cette réduction est la conséquence du progrès technique et de la réglementation de plus en plus sévère concernant les transports. Cette réduction devrait se poursuivre avec le renouvellement du parc automobile. En effet, les véhicules essence neufs sont obligatoirement munis d'un pot d'échappement catalytique depuis 1993, tout comme les véhicules diesel neufs équipés d'un pot catalytique, dit « d'oxydation », depuis 1997.



Evolution des concentrations annuelles en CO à Rennes (Laennec)

Les différences observées entre le comportement du NO₂ et du CO sont en partie explicables par la diésélisation du parc automobile français. En effet, le moteur diesel catalysé émet, par comparaison au moteur essence catalysé, moins de CO, de CO₂ et de COV. Le bilan est moins favorable pour les oxydes d'azote voire complètement défavorable pour les PM10.

II.5. L'ozone

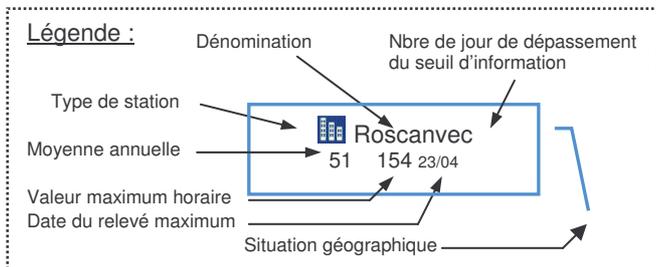
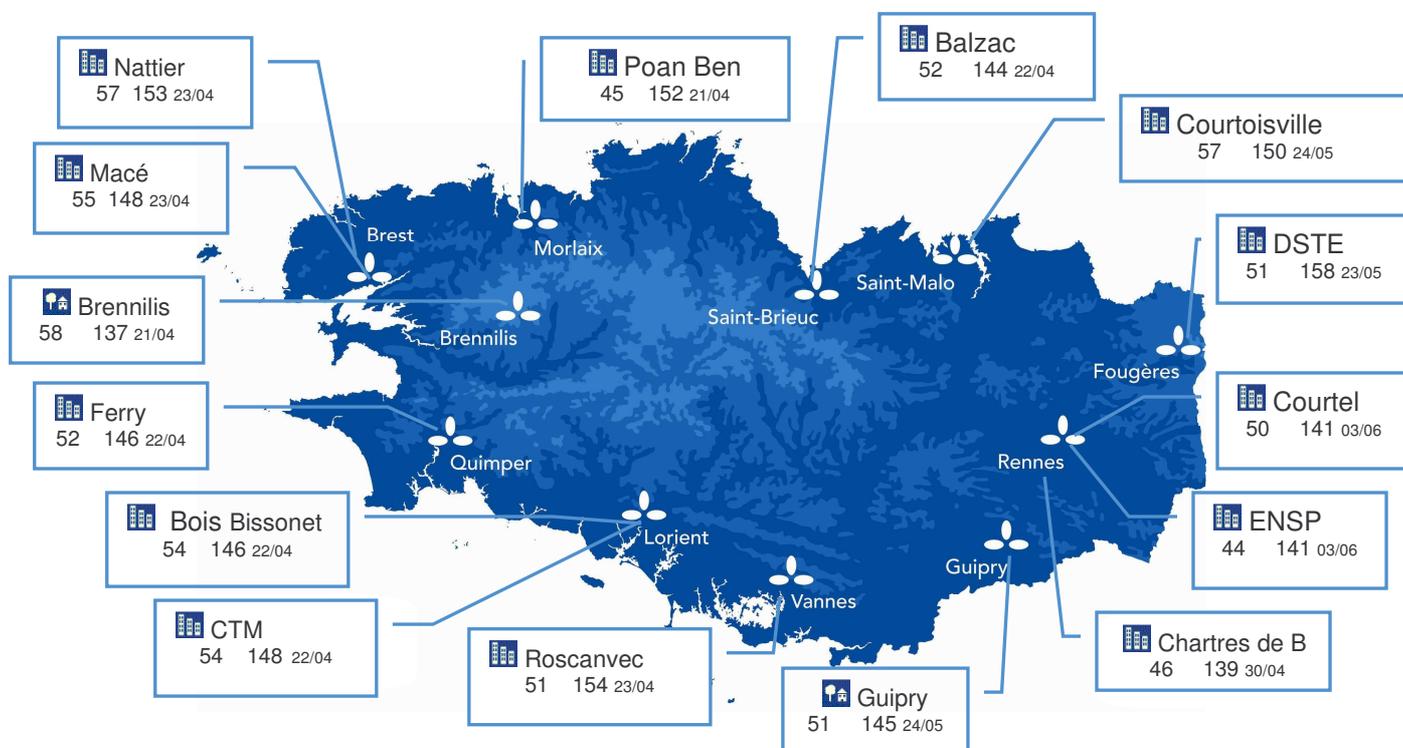


a. Origine, émissions et impacts

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), 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 d' O₃ en Bretagne en 2007

Les résultats sont exprimés en µg/m³.

c. Situation par rapport à la réglementation

Zone Géographique	Base temps unité Valeurs de références	Moyenne annuelle H $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maxima horaire H $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nb de dépassement de la valeur de référence		
				H 180 (SRI)	8 H 110 (OQ)	J 65 (OQ)
Rennes	Courtrel	50	141	0	18	81
	ENSP	44	141	0	13	51
	Chartes de Bretagne	46	139	0	12	62
Brest	Nattier	57	153	0	10	117
	Macé	55	148	0	8	115
Lorient	Bois Bissonnet	54	146	0	14	118
	CTM	54	148	0	16	114
Quimper	Ferry	52	146	0	20	110
Morlaix	Poan Ben	45	152	0	8	54
St-Brieuc	Balzac	52	144	0	3	75
St-Malo	Courtoisville	57	150	0	12	122
Vannes	Roscanvec	51	154	0	15	89
Fougères	DSTE	51	158	0	18	81
Brennilis	EDF	58	137	0	11	125
Guipry	Mairie	51	145	0	20	88

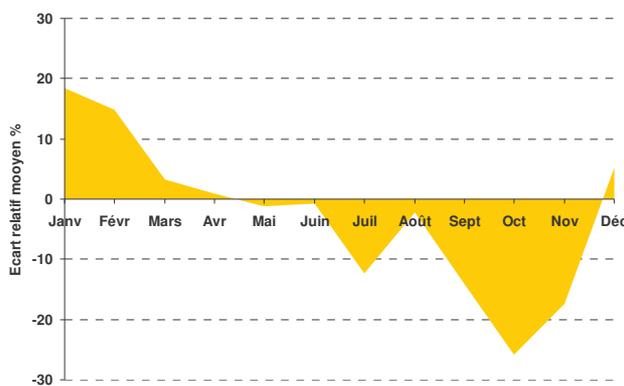
Les mesures d'O₃ face aux objectifs réglementaires en 2007

La procédure de recommandation et d'information n'a pas été déclenchée en 2007.

d Les tendances

L'année 2007 a connu une baisse des concentrations en ozone par rapport à 2006, en raison de conditions météorologiques peu favorables à la formation d'ozone durant l'été et l'automne (ensoleillement moins important qu'en 2006).

L'écart relatif moyen¹ entre les concentrations mensuelles en 2007 et la moyenne des concentrations mensuelles sur la période 2000-2006 démontre que les niveaux d'ozone ont été excédentaires pendant les 3 premiers mois de l'année puis sont devenues déficitaires. La différence la plus forte (-26%) est observée pour le mois d'octobre.

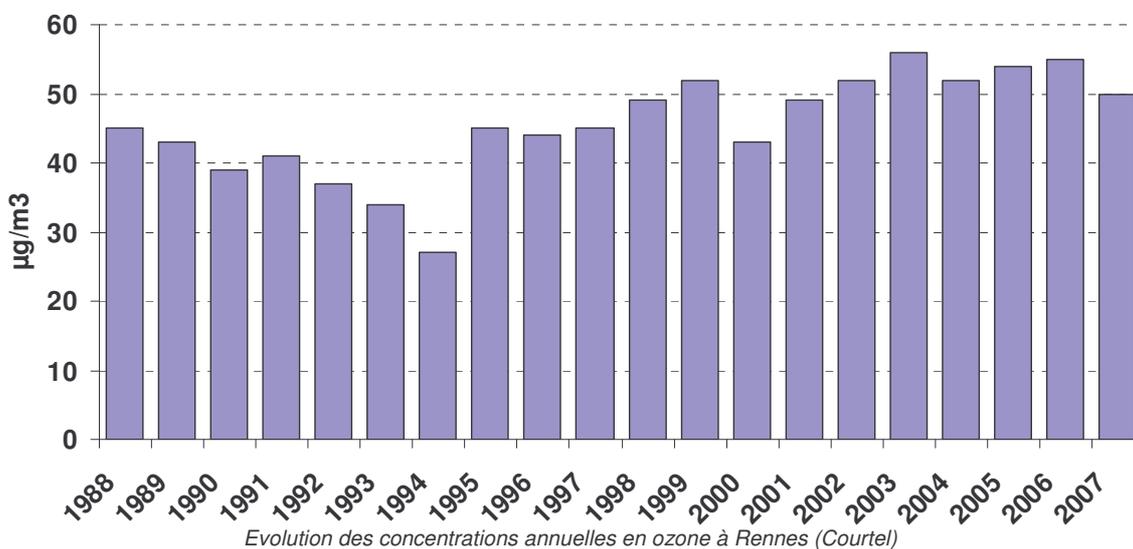


Écart relatif moyen mensuel pour l'O₃ entre 2007 et la période 2000-2006

D'après le bilan de la qualité de l'air 2007 réalisé par le MEEDDAT pour le territoire national, les concentrations en ozone ont augmenté de 10 à 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ depuis 1994 (c'est à dire de l'ordre de 30% à 50%) tant en zone rurale que dans les agglomérations.

¹ Cet écart est calculé à partir des résultats des 8 stations suivantes : Macé, Nattier, Brennilis, ENSP, Courtel, Bois Bissonnet, CTM et Chartres de Bretagne.

La Bretagne ne semble pas épargnée par ce phénomène comme le montre l'évolution des moyennes annuelles à Courtel depuis 1988. Les niveaux d'ozone étant fortement influencés par les paramètres météorologiques, un historique de mesure plus conséquent serait nécessaire pour dégager une réelle tendance.



Département	Villes	Maxima horaires observés entre 1998-2007 µg/m ³
22	Saint-Brieuc	210 18/07/06
	Brest (Nattier)	197 18/07/05
29	Quimper	231 18/07/06
	Morlaix	199 18/07/06
	Brennilis	182 18/07/06
35	Rennes (ENSP)	232 09/08/03
	Chartres de Bretagne	211 10/08/03
	Guipry	179 10/08/98
	Saint-Malo	204 18/07/06
	Fougères	180 18/07/06
56	Vannes	279 09/08/03
	Lorient (CTM)	252 09/08/03

Historique des niveaux de pollution

II.7. Synthèse par zone géographique

Bien que la majorité des seuils réglementaires soit respectée dans les villes bretonnes en 2007, 2 polluants connaissent des dépassements plus ou moins réguliers :

- Des épisodes de pollution aux particules (PM10) peuvent apparaître en cas d'advection de masses d'air polluées depuis d'autres régions (cas du 25 et 26 mars) ou lorsque que les conditions météorologiques sont stables et défavorables à la dispersion des polluants.
- Le dioxyde d'azote dont les concentrations peuvent être problématiques à proximité d'axes de circulation importants ou lors d'événements exceptionnels.

Zone Géographique	Objectif de qualité	Valeurs limites	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte
Rennes	O ₃ NO ₂ (site trafic)	-	NO ₂ (site trafic) PM10	-
Chartres de Bretagne	O ₃	-	-	-
Brest	O ₃	-	NO ₂ (site trafic) PM10	-
Lorient	O ₃	-	-	-
Quimper	O ₃	-	-	-
Morlaix	O ₃	-	-	-
St-Brieuc	O ₃	-	PM10	-
St-Malo	O ₃	-	-	-
Vannes	O ₃	-	-	-
Fougères	O ₃	-	-	-

Dépassement de l'objectif de qualité Dépassement du seuil de recommandation et d'information Dépassement du seuil d'alerte

Bien que l'année 2007 n'ait pas connu de « pic » de pollution à l'ozone, ce polluant peut connaître des niveaux très élevés sur l'ensemble de la région en période estivale comme ce fut le cas en 2003, 2005 et 2006.

II.8. Calendrier des dépassements 2007

Le tableau ci-dessous présente de manière chronologique les dépassements des valeurs de référence pour le SO₂, NO₂, O₃ et les PM10 pour chaque ville bretonne.



Calendrier des dépassements 2007



Dépassement du seuil d'information

- SO2 300 µg/m3/h
- NO2 200 µg/m3/h
- O3 180 µg/m3/h
- PM10 80 µg/m3/J

Dépassement des valeurs réglementaires

- SO2 Dépassement de la valeur limite 125 µg/m3/J (3 dep autorisés)
- NO2 Dépassement de la valeur limite 230 µg/m3/h (en 2007)
- O3 Dépassement de l'objectif de qualité 120 µg/m3 sur 8 h
- PM10 Dépassement de la valeur limite 50 µg/m3/J (35 dép autorisés)

III. Cadastre des émissions atmosphérique

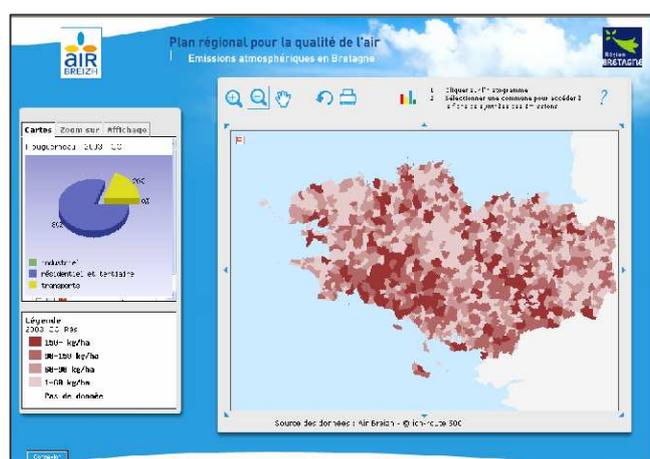
Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air est un des outils de planification issus de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (« LAURE ») de 1996. Ce plan, entériné en 2001, définit les orientations pour cinq ans en matière de prévention et de lutte contre la pollution atmosphérique en Bretagne. En 2006, le Conseil Régional de Bretagne a décidé de mener une révision complète du précédent PRQA. Cette révision, réalisée en concertation avec les différents acteurs de la qualité de l'air en Bretagne (représentant des activités économiques, administration, experts...), a pour objectif, le développement des connaissances sur la pollution atmosphérique, l'identification des outils et des partenaires qui permettront la mise en action du futur PRQA ainsi que l'information et la sensibilisation des bretons.

Dans ce cadre, Air Breizh s'est vu confié la réalisation d'un cadastre des émissions atmosphériques qui a pour objet l'évaluation des quantités de polluants rejetés annuellement en Bretagne par les différentes sources d'émissions (ponctuelles, linéaires et surfaciques). Ce cadastre fournit un état des lieux des émissions en informant sur les différentes sources et leur contribution relative. Il forme ainsi un outil d'information du grand public et d'aide à la décision pour la mise en place de politique de protection de l'environnement. Il permet aussi à Air Breizh de mieux connaître certaines zones bretonnes peu ou pas surveillées, et d'effectuer un premier pas vers la modélisation de la pollution atmosphérique.

Elaboré pour l'année 2003, il prend en compte une trentaine de polluants relatifs à différentes problématiques environnementales et sanitaires. Sa construction obéit à une méthodologie de référence, développée par l'Agence Européenne de l'Environnement, prenant en compte l'ensemble des secteurs d'activité potentiellement émetteurs et permettant des réactualisations et des comparaisons temporelles et géographiques. L'ensemble des sources est géoréférencé à l'aide d'un Système d'Information Géographique permettant la cartographie des émissions.

Au cours de l'année 2007, les émissions des différents secteurs ont été complétées et spatialisées, afin de déterminer les contributions de chaque secteur pour chaque polluant.

Les résultats obtenus ont permis d'accompagner les différentes étapes de suivi et d'élaboration du Plan Régional pour la Qualité de l'Air par le Conseil Régional de Bretagne notamment lors des différents groupes de travail thématique ainsi que pour la rédaction du document lui-même.



Futur site internet dédié au cadastre des émissions en Bretagne

Afin de répondre à l'objectif d'information et de sensibilisation du public, un site Internet dédié au cadastre des émissions atmosphériques a été développé pour la Région.

IV. Bilan des études

En complément du réseau de stations fixes, Air Breizh réalise chaque année plusieurs campagnes de mesure à l'aide de moyens d'investigation mobiles. Ces dernières permettent de répondre à plusieurs objectifs :

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

La carte ci-dessous répertorie l'ensemble des études menées en 2007.



Etudes réalisées en 2007

Les études détaillées ci-dessous sont disponibles en téléchargement sur le site internet d'Air Breizh : www.airbreizh.asso.fr rubrique téléchargement.

IV.1. Agriculture

Le développement de la surveillance de la qualité de l'air, avec entre autres, la mesure des polluants agricoles comme l'ammoniac et les produits phytosanitaires, est l'une des priorités-phares du Plan Régional pour la Qualité de l'Air.

C'est dans ce cadre qu'Air Breizh mène des campagnes de mesures de pesticides chaque année depuis 2002 et que l'ammoniac est étudié ponctuellement dans des zones à forte densité d'élevage.

Air Breizh s'intéresse également à la problématique des algues vertes et aux conséquences de leur putréfaction sur la qualité de l'air. Des campagnes de mesures de sulfure d'hydrogène et/ou d'ammoniac ont été menées à proximité de plages envahies par les algues vertes, ainsi qu'au niveau de plates-formes de compostage d'algues vertes.

a. Mesure des produits phytosanitaires

● Contexte

Après une première campagne d'apprentissage de la mesure menée en 2002 sur une station expérimentale de la Chambre Régionale d'Agriculture à Kerguéhennec, dans le Morbihan, Air Breizh a réalisé sa première campagne en zone urbaine à Rennes en 2003. A partir de 2004, l'intérêt s'est porté sur des communes situées à proximité de zones agricoles, avec des mesures réalisées en périphérie de ville, au Rheu, Vezin-Le Coquet, Mordelles et Pontivy, en 2004 et 2005. Ces résultats sont disponibles sur le site internet d'Air Breizh.

Depuis 2005, en partenariat avec Rennes Métropole, les campagnes de mesures sont reconduites chaque année à Mordelles, afin d'étudier l'évolution pluriannuelle de la présence des pesticides dans l'air.

● Méthode

Les prélèvements sont effectués avec un préleveur moyen débit de 1m³/h qui permet d'effectuer des échantillonnages d'une semaine, le Partisol 2000 de chez Rupprecht & Patashnick. Ce préleveur est équipé d'une cartouche dans laquelle sont conditionnés un filtre en quartz pour la collecte des pesticides en phase particulaire, et une mousse en polyuréthane pour le piégeage des pesticides en phase gazeuse.

Cette technique de prélèvement couplée à des analyses en laboratoire par chromatographie en phase gazeuse permet de rechercher 81 pesticides et 5 métabolites.



Remarque : Le glyphosate, molécule active du Roundup, très utilisé aussi bien en agriculture que dans les jardins, toxique, et systématiquement retrouvé dans les eaux bretonnes, est difficilement mesurable dans l'air pour diverses raisons (sa forte solubilité dans l'eau et son métabolisme rapide, un mauvais piégeage...).

Toutes les campagnes de mesures sont réalisées sur les périodes printemps/été, les plus chargées en pesticides. A noter cependant que les produits phytosanitaires sont également présents dans l'atmosphère en automne, comme l'ont montré des campagnes de mesure menées par d'autres associations de surveillance de la qualité de l'air.

Il n'existe pas de valeur limite réglementaire. Mais une base de données de plus en plus importante est enrichie chaque année par les AASQA.

● Résultats

Les mesures sont réalisées en limite de commune, sur le terrain du centre technique municipal, à quelques centaines de mètres de terrains agricoles.

En 2007, la campagne de mesure s'est déroulée du 21 mars au 5 août. 21 substances ont été détectées. 90% des échantillons étaient contaminés (5 substances en moyenne par échantillon, 10 maximum).

Dix composés sont détectés chaque année : l'acétochlore, l'alachlore, le chlorothalonil, le diméthénamide, l'endosulfan, la fenpropidine, la fenpropimorphe, le lindane, la pendiméthaline et la trifluraline.

Les composés détectés le plus fréquemment (dans plus de 40% des échantillons) entre 2003 et 2007, sont l'acétochlore, l'alachlore, le chlorothalonil, la fenpropimorphe, le lindane, la pendiméthaline.

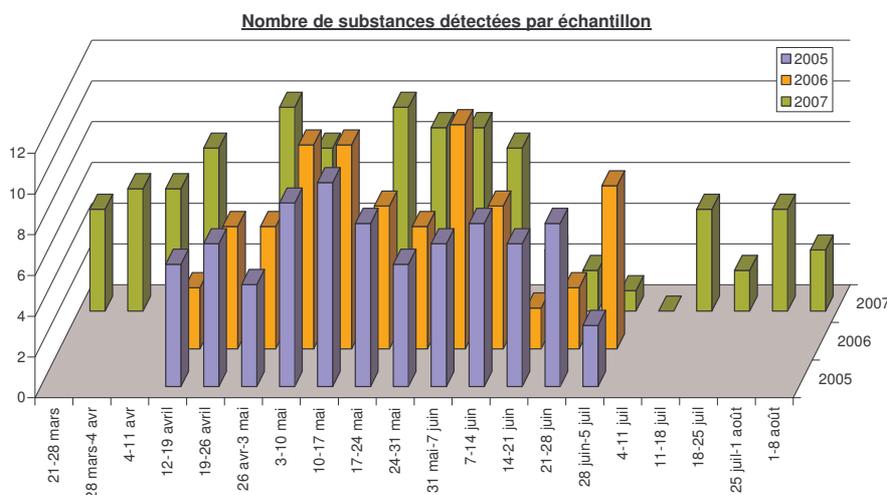
Le lindane est interdit en France depuis 1998. Sa présence dans l'atmosphère serait due à un relargage, en raison de sa persistance dans l'environnement.

Malgré l'interdiction de l'atrazine en 2003, un de ses métabolites, la désisopropylatrazine, est détecté dans un échantillon en 2007, à une concentration de 0,13 ng/m³.

Certaines substances émergent en 2007 : le cyproconazole, l'époxyconazole, le phosmet, le propachlore, et le vinchlozolin. Inversement, d'autres composés, bien que détectés en 2005 et/ou 2006, ne sont plus retrouvés en 2007, comme l'acolonifen, le carbofuran, le cymoxanil, le diazinon, l'éthrophos...

Aucune tendance ne peut être définie sur ces trois années. Les conditions météorologiques jouent un rôle primordial sur la quantité de pesticides détectés dans l'air. La poursuite des mesures sur ce site devrait permettre de mieux appréhender l'évolution de leur présence dans l'atmosphère.

La campagne de mesure de 2007, plus longue que les deux précédentes (du 21 mars au 8 août), ne couvre probablement pas la totalité des traitements de printemps/été, comme le montre le graphe ci-dessous. En effet, cinq substances sont détectées dès le premier prélèvement. Trois sont encore présentes début août, dans le dernier échantillon. Les campagnes des années à venir devraient être programmées sur des périodes plus étendues.



b. Mesure du sulfure d'hydrogène à proximité de deux plates-formes de compostage recevant des algues vertes

● Contexte

Chaque année, au printemps et en été, certaines côtes du littoral breton sont envahies par les algues vertes, entraînant de fortes nuisances olfactives et visuelles. Cette prolifération, favorisée par les apports excessifs en phosphore et en azote, concerne principalement les Côtes d'Armor et le Finistère.

L'un des principaux moyens de lutte contre ces nuisances est le ramassage régulier des algues. Cette collecte contribue de surcroît à limiter ce phénomène, en diminuant les stocks résiduels à partir desquels la marée verte redémarre la saison suivante.

Près de 60 000 tonnes d'algues sont ainsi ramassées en moyenne chaque année en Bretagne depuis dix ans. La majeure partie est épandue sur des terres agricoles, un quart environ est co-composté avec des sources carbonées (déchets verts ou composts urbains).

En 2007, suite à un appel à projets de Recherche et Développement lancé par l'ADEME, Air Breizh a participé à une étude commune avec le CEVA (Centre d'Etude et de Valorisation des Algues), le CEMAGREF, l'usine de compostage de Launay-Lantic, la plate-forme de compostage Bleu Vert, et la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales des Côtes d'Armor. L'objectif de cette étude était d'appréhender les nuisances et les risques associés aux opérations de stockage et de co-compostage de déchets verts et d'algues vertes, à la fois à l'échelle pilote et sur site. Le rôle d'Air Breizh a été de réaliser le suivi environnemental autour de deux plates-formes de compostages recevant des algues vertes.

Pour ce faire, des campagnes de mesure du sulfure d'hydrogène ont été menées pendant cinq mois, du 26 juin au 31 octobre 2007, à proximité de deux plates-formes de compostage des Côtes d'Armor : Launay-Lantic et Bleu Vert à Hillion. 48 points (24 par plate-forme) ont fait l'objet de mesures par tubes à diffusion passive.



Pour le site de compostage de Hillion, les premiers résultats sont très variables dans l'espace (d'un point de mesure à l'autre) et dans le temps. En effet, les conditions météorologiques et les quantités d'algues stockées ont une influence importante sur les concentrations mesurées. Ces dernières s'échelonnent entre $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $242,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Trois points de mesure dépassent la valeur guide de l'OMS pour l'impact sur la santé qui est de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24 heures. Ces concentrations sont particulièrement élevées dans la mesure où il s'agit de valeurs moyennes sur deux semaines.

Les concentrations mesurées à Launay Lantic sont globalement plus faibles que celles mesurées à Hillion, quelque soit la période de mesure. Elles s'échelonnent entre $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $49,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les résultats mentionnés correspondent à la période de juin à août. L'étude complète sera publiée courant 2008.

IV.2. Industrie

Mesure des retombées atmosphériques de dioxines et furanes autour du Spernot de Brest Métropole Océane (29).

- Présentation des dioxines

Les dioxines sont des sous-produits d'activités humaines qui se forment vers 300-350°C, en présence de dioxygène, de carbone et de chlore. Elles sont émises par différents procédés industriels faisant intervenir la combustion incomplète de dérivés aromatiques chlorés ou impliquant la synthèse de dérivés chlorés (fonderie, métallurgie...), l'incinération d'ordures ménagères, et la combustion du bois de chauffage.

Ces composés s'accumulent dans la nature et dans le corps humain, en raison de leur très grande stabilité chimique et thermique. Leur caractère lipophile entraîne une accumulation dans les graisses, tout au long de la chaîne alimentaire. Leur demi-vie est en moyenne de 7 ans dans l'organisme et de 10 ans dans les sols.

Les propriétés toxiques des dioxines dépendent du nombre et de la position des atomes de chlore. 17 congénères (comportant au moins quatre atomes de chlore en position 2, 3, 7 et 8) sont considérés comme étant les plus toxiques. L'un d'eux, la TCDD, est reconnue cancérigène pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer.

Les trois voies d'exposition aux dioxines sont l'ingestion, l'inhalation et l'absorption cutanée, l'alimentation représentant près de 95% de l'exposition globale. Une exposition à des teneurs élevées peut entraîner des lésions cutanées à court terme. Une exposition prolongée peut atteindre le système immunitaire, perturber le développement du système nerveux, troubler la fonction de reproduction... D'autres effets sont évoqués, comme l'augmentation des avortements spontanés, la mortalité cardio-vasculaire... L'induction d'un effet tératogène par les dioxines n'est pas formellement démontrée (source AFSSE et InVS).

- Programme de surveillance

Afin d'élaborer un protocole de surveillance de l'impact de l'UIOM du Spernot sur l'environnement, Brest Métropole Océane avait fait appel à Air Breizh en 2003 pour réaliser une étude préliminaire de simulation de dispersion des rejets de l'UIOM avec le logiciel ARIA Impact. Cette étude avait permis de localiser les zones les plus exposées aux rejets de l'usine d'incinération, et de souligner la variation saisonnière de la dispersion (rapport disponible sur le site internet d'Air Breizh).

Suite à cette première étape, un programme de surveillance des dioxines a été mise en place sur six sites subissant plus ou moins l'influence du Spernot. Des campagnes de mesure de deux mois ont été planifiées deux fois par an pendant deux ans : en été 2005, en hiver 2005/2006, en été 2006 et en hiver 2006/2007.

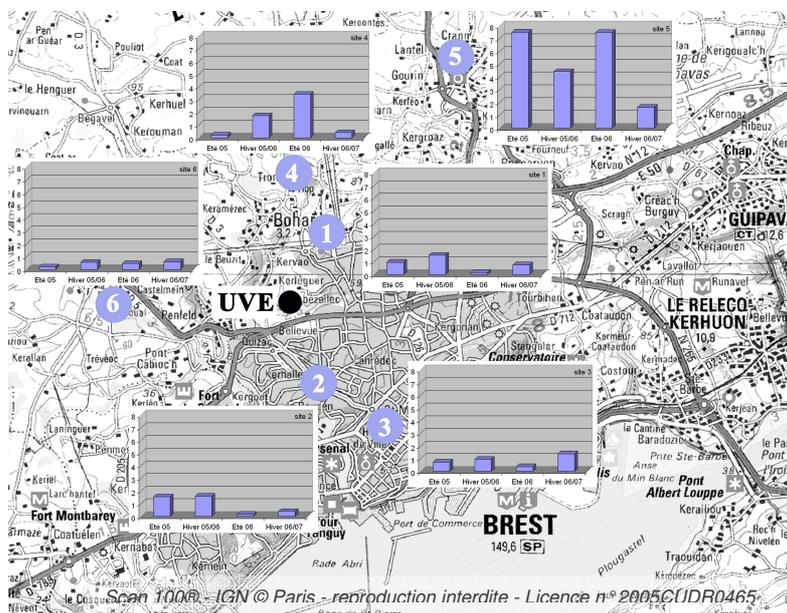


Site 6 Manoir de Keroual

Les mesures des 17 congénères mentionnés précédemment ont été réalisées dans les retombées atmosphériques collectées par jauge Owen, conformément à la norme AFNOR NF X43-014. De manière à faciliter l'interprétation du caractère toxique du mélange de ces 17 congénères, un indicateur de toxicité est utilisé : l'**I-TEQ**.

● Résultats

Les concentrations mesurées sur les différents sites sont comprises entre 0,16 et 7,52 pg I-TEQ/m²/j.



Ces concentrations **sont du même ordre de grandeur** que les niveaux observés dans d'autres agglomérations françaises, dans le cadre d'études similaires menées par d'autres AASQA.

Ces teneurs sont faibles par rapport aux niveaux qui pouvaient être observés à proximité de sources émettrices avant la mise aux normes des UIOM (jusqu'à 1000 pg I-TEQ/m²/j) et varient peu d'un site à l'autre.

Les concentrations diffèrent peu d'une campagne à l'autre, malgré des travaux de traitement des fumées ayant entraîné selon l'exploitant, une réduction d'un facteur dix des émissions en dioxines entre la campagne Eté 2005 et la campagne Hiver 2005/2006. Ces résultats laisseraient supposer que les quantités mesurées dans les échantillons ne seraient pas ou peu attribuables au Spertot, mais plutôt à une pollution diffuse caractéristique des sites étudiés : ruraux, périurbains et urbains.

Les concentrations les plus élevées sont observées sur le site 5 (site de Gouesnou) pendant les trois premières campagnes de mesure, plus particulièrement pendant les campagnes estivales.

Théoriquement, chaque source d'émission entraînerait la formation et la dispersion dans l'environnement d'un mélange de PCDD et de PCDF qui lui est propre. Ce profil de congénères permettrait de « signer » les émissions d'une source particulière. Cependant, l'analogie des profils des 17 congénères (en % massique) relevés sur les différents sites ne permet pas de tirer de conclusion sur la part attribuable à l'UVE.

IV.3. Urbain

La Directive « cadre » 96/62/CE du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant définit une gamme de polluants pour lesquels des mesurages doivent être mis en œuvre à l'échelle européenne.

Quatre directives filles précisent les modalités d'application de ces mesures. La quatrième directive fille (2004/107/CE) fixe des valeurs cibles pour les métaux lourds (arsenic, cadmium, nickel) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Ce texte a été traduit en droit français par le décret, n°2007-1479, du 12 octobre 2007. Afin d'anticiper cet échéance, Air Breizh a débuté les mesures dès 2005 pour les métaux lourds et en 2006 pour les HAP.

a. Mesure des métaux lourds en site urbain à Rennes

- Contexte

Une première étude de mesure des métaux lourds s'est déroulée du 18 août au 13 octobre 2005 et du 12 janvier au 9 mars 2006 au niveau de la station de mesure urbaine du Triangle.

- Méthode

Le protocole de prélèvement a été établi selon les préconisations du programme pilote national de surveillance des métaux particulaires atmosphériques et les recommandations du LCSQA. La fraction PM10 des particules est prélevée à l'aide d'un Partisol Spéciation 2300 sur des filtres à quartz. Chaque échantillon correspond à un prélèvement d'une semaine. Les filtres sont ensuite envoyés en laboratoire pour analyse.



- Résultats

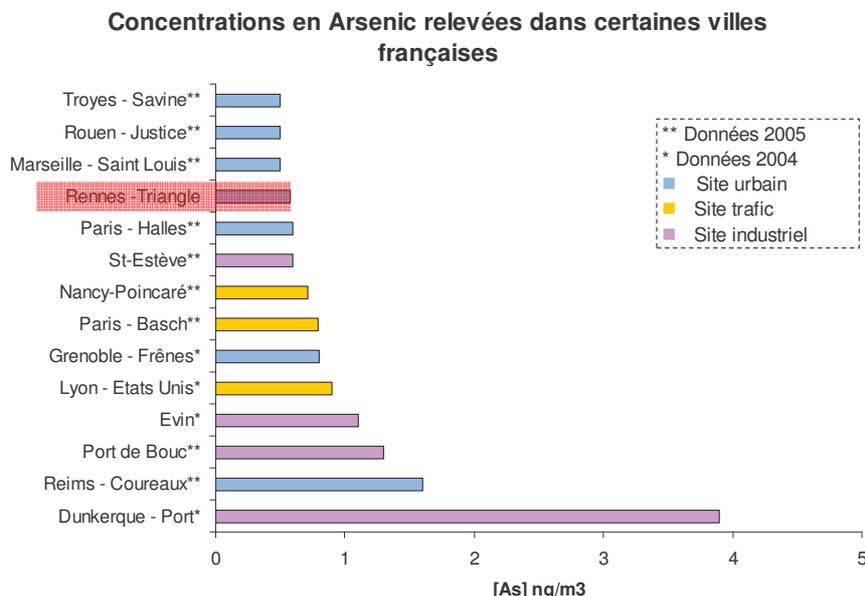
Ces quatre mois de mesure donnent une première indication quant aux concentrations en cadmium (Cd), plomb (Pb), nickel (Ni) et arsenic (As) dans l'atmosphère de l'agglomération rennaise.

		[Ni] ng/m ³	[As] ng/m ³	[Cd] ng/m ³	[Pb] ng/m ³	PM10 (TEOM) µg/m ³
Campagne estivale	Moyenne	1,7	0,4	0,2	5,3	17,1
	Maxima hebdomadaires (n°de prélèvements)	2,2 (2)	0,7 (8)	0,3 (8)	10,2 (8)	24,3 (8)
Campagne hivernale	Moyenne	2,1	0,8	0,3	9,9	19,0
	Maxima hebdomadaires (n°de prélèvements)	4,0 (3)	2,1 (3)	0,6 (3)	27,6 (3)	29,3 (3)
Moyenne des 2 campagnes		1,9	0,6	0,3	7,6	18,1
Valeurs de référence		20	6	5	500	40

Ces quatre éléments avaient fait l'objet de mesure en août 2004 au niveau de la rue du Lyonnais. Les concentrations relevées en 2005 sont comparables aux résultats de 2004. Ce constat tend à montrer une certaine reproductibilité des mesures dans le temps et dans l'espace au niveau de Rennes. Cette hypothèse demanderait à être approfondie par d'autres études.

Par rapport aux valeurs de références issues des directives européennes, les concentrations moyennes sur l'ensemble des campagnes sont de l'ordre du dixième (Ni, As, Cd), voire du centième (Pb).

Pour chacun des polluants, une étude comparative avec les résultats d'autres villes françaises a été effectuée. Les niveaux mesurés à Rennes sont du même ordre de grandeur que ceux relevés sur d'autres sites urbains.



Les concentrations pouvant être plus importantes à proximité du trafic routier, il apparaît intéressant de poursuivre les investigations dans ce sens.

b. Mesure des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques en site urbain à Rennes

● Contexte

Les HAP sont des molécules biologiquement actives (effet cancérigène pour l'organisme) principalement présentes à la surface des particules dans l'atmosphère. En milieu urbain, les émissions liées au trafic et au chauffage domestique sont les principales sources de HAP. L'objectif de l'étude est d'appréhender les niveaux de pollution en HAP dans l'air rencontrés à Rennes en zone urbaine (station du Triangle).

● Méthode

Dans l'attente de la publication de la norme européenne EN 15549 sur le prélèvement et l'analyse du benzo[a]pyrène dans l'air ambiant, le protocole de prélèvement a été établi selon les recommandations du LCSQA².

Les particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm (PM10), pour lesquelles s'applique la norme, sont prélevées à l'aide d'un préleveur haut-débit (DA-80 : débit fixé à 30m³/h) équipé d'une tête PM10.

Afin d'obtenir la plus grande représentativité possible, des prélèvements journaliers ont été programmés tous les 6 jours sur 4 périodes d'échantillonnage en 2006 et 2007.

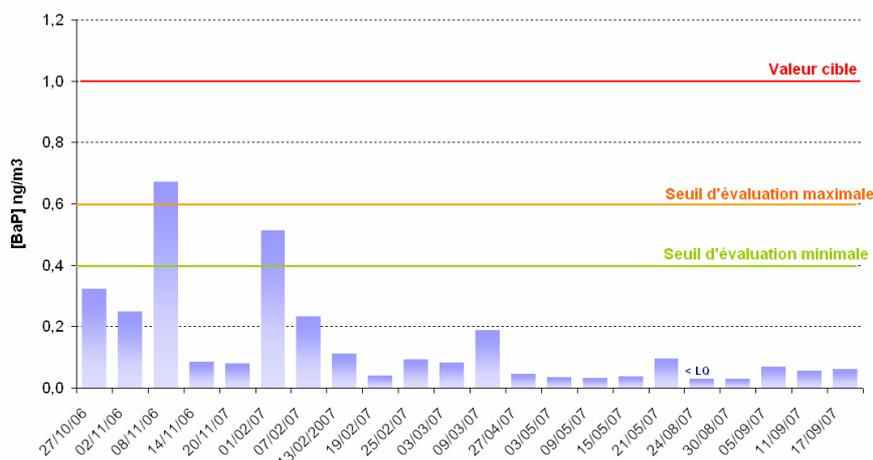


- Campagne n°1 du 27 octobre au 20 novembre 2006 (5 prélèvements),
- Campagne n°2 du 1er février au 9 mars 2007 (7 prélèvements),
- Campagne n°3 du 28 avril au 22 mai 2007 (5 prélèvements),
- Campagne n°4 du 24 août au 17 septembre 2007 (5 prélèvements).

² LCSQA. Rapport de recommandations pour le prélèvement et l'analyse des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dans l'air ambiant – version finale, Paris, 2007, 34p.

● Résultats

Les concentrations journalières en Benzo[a]pyrène (B[a]p) relevées au niveau du site du Triangle varient entre 0,028 ng/m³ (limite de quantification de l'analyse) et 0,671 ng/m³. La moyenne établie sur l'ensemble de l'étude est de 0,143 ng/m³.

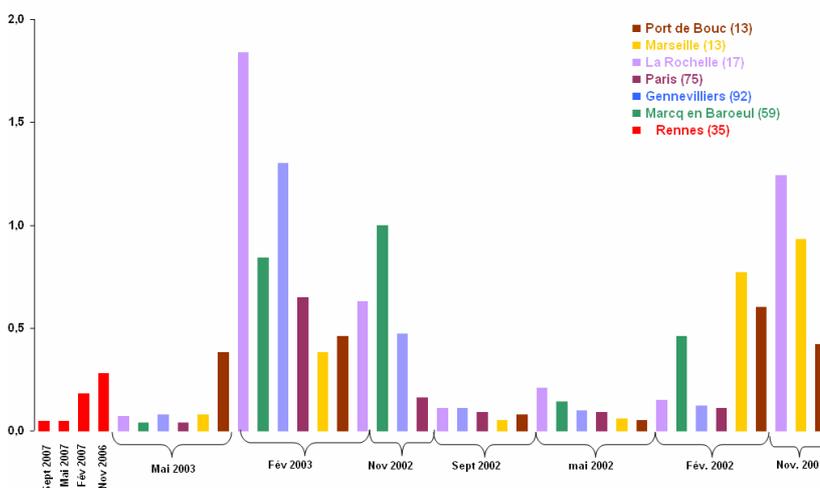


Concentrations en BaP sur la fraction PM10 au niveau de la station du Triangle à Rennes

Le B[a]P n'est pas le HAP le plus prépondérant dans la fraction PM10 puisqu'il représente environ 15% des HAP totaux. Néanmoins, l'excellente corrélation qui apparaît entre les HAP et le B[a]P fait de lui un traceur idéal de la pollution urbaine en HAP.

Les niveaux de pollution au B[a]P observés à Rennes au printemps (mai) et en été (septembre) sont proches de ceux relevés dans les autres agglomérations françaises. Les mesures réalisées sur l'automne et l'hiver (novembre à février) sont extrêmement variables d'une ville à l'autre et d'une année sur l'autre.

Cette étude a également permis de souligner que les teneurs atmosphériques en HAP sont soumises à une forte saisonnalité avec des niveaux plus élevés l'hiver que l'été. Ce phénomène s'explique principalement par :



- l'augmentation des émissions avec l'apparition du chauffage domestique comme nouvelle source,
- les processus de dégradation des HAP qui sont moins importants l'hiver,
- une plus grande stabilité des basses couches de l'atmosphère qui limite les phénomènes de dispersion.

Ainsi, sous certaines conditions météorologiques (hautes pressions, vents faibles, présence de brouillard), les concentrations journalières ont dépassé les seuils d'évaluation fixés par la directive européenne (le 8 novembre 2006 et le 1 février 2007). Les niveaux de pollution au B[a]P étant plus élevés à proximité du trafic, il serait pertinent de mettre en œuvre des mesures sur ce type de site dans l'avenir.

IV.4. Air intérieur

Nous passons 80 à 90% de notre temps dans des lieux clos : habitations, lieux de travail, moyens de transport, écoles, dans lesquels nous respirons un air sensiblement différent de l'air extérieur. A la pollution provenant de l'extérieur s'ajoutent des polluants issus de trois principales sources : les appareils à combustion (monoxyde de carbone, dioxyde d'azote), les constituants du bâtiment, incluant les équipements et mobiliers (formaldéhyde, composés organiques volatils, fibres de toutes sortes, plomb des peintures) et l'activité humaine (produits ménagers, bricolage, acariens, moisissures, etc...).

Face à cette problématique émergente, Air Breizh a engagé 2 études en 2007 :

a. Etude de la qualité de l'air dans les écoles bretonnes

Cette étude s'inscrit comme une étude de faisabilité préalable à une étude régionale de la qualité de l'air dans les écoles bretonnes. L'objectif est de caractériser la qualité de l'air dans différentes écoles primaires de Rennes Métropole et d'en étudier la variabilité.

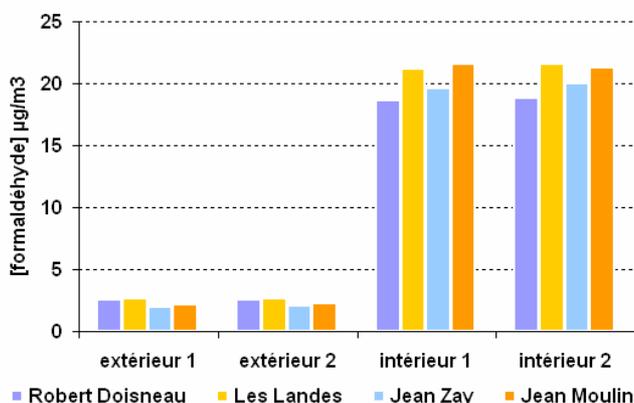
La réalisation de cet objectif passe par :

- l'approfondissement des connaissances sur les niveaux de concentration en formaldéhyde (polluant recommandé par l'OQAI),
- la détermination d'un indicateur de confinement à partir des concentrations de CO₂,

D'un point de vue opérationnel, les méthodes de mesure du formaldéhyde et d'estimation du taux de renouvellement d'air ont été testées sur 4 écoles primaires de Rennes Métropole en décembre 2007. Une seconde campagne de mesure est prévue pour le printemps 2008.

Les premiers résultats montrent que les techniques utilisées pour caractériser la qualité de l'air dans les écoles de l'agglomération rennaise sont appropriés à l'objectif recherché.

Les concentrations en formaldéhyde sont relativement homogènes d'un établissement à l'autre et sont environ 10 fois plus élevées en intérieur qu'à l'extérieur.



Bien que les résultats soient proches des niveaux rencontrés dans les autres écoles françaises, ces derniers suscitent quelques interrogations :

- Les concentrations en formaldéhyde sont supérieures à la valeur guide pour une exposition à long terme fixée à 10 µg/m³ par l'AFSSET (de nouvelles mesures permettront d'étayer ce résultats),
- En présence des élèves, les niveaux de CO₂ excèdent fréquemment la valeur de référence du Règlement Sanitaire Départemental (1300 ppm).



Les mesures ont été réalisées sur 2 journées et méritent d'être complétées et élargies.

b. Mesure de la trichloramine dans l'air de la piscine de Lamballe Communauté

● Contexte

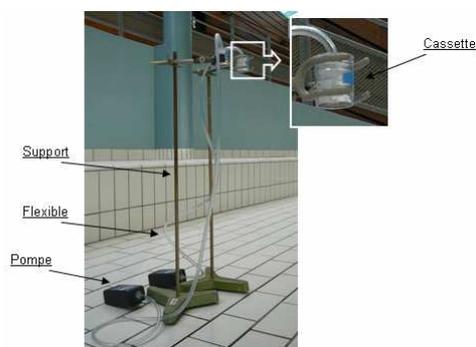
En réponse à la demande de Lamballe Communauté, Air Breizh a réalisé une étude sur les teneurs en trichloramine dans l'air du centre nautique, le mercredi 19 septembre.

Afin de mettre à disposition des baigneurs des eaux de bonne qualité, les exploitants de piscine sont amenés à utiliser différents produits désinfectants. Le chlore et ses dérivés sont les plus couramment utilisés. Solubilisé dans l'eau, le chlore se trouve sous forme d'ion hypochlorite. Ces ions réagissent (suivant des mécanismes complexes) avec certains polluants azotés apportés par les baigneurs (sueur, salive, urine,...). La dégradation de ces molécules organiques aboutit à la formation de chloramines, décrites dans la littérature scientifique comme des produits irritants. En raison de sa faible solubilité, la trichloramine (ou trichlorure d'azote, NCl_3) se volatilise presque totalement dans l'atmosphère.

● Méthode

La technique d'échantillonnage consiste à prélever l'air à proximité des bassins et à récupérer les molécules de trichloramine sur un filtre à quartz imprégné de carbonate de sodium et de trioxyde de diarsenic. L'analyse des échantillons est effectuée en laboratoire de manière différée.

La campagne de prélèvement a été menée le mercredi 19 septembre de 13h30 à 17h30 en trois points distincts de la piscine.



● Résultats

Les résultats ne font apparaître aucune teneur élevée en trichloramine dans l'air (mesures comprises entre 0,10 et 0,17 mg/m^3) par rapport à la valeur moyenne d'exposition proposée par l'INRS (0,5 mg/m^3).

Compte tenu de la corrélation qui existe entre le nombre de baigneurs et la production de chloramines, la fréquentation relativement faible qu'a connue l'établissement durant la période de mesure entraîne probablement une sous-estimation des concentrations de NCl_3 dans l'air par rapport à une journée fortement fréquentée. Il n'est donc pas possible de conclure à l'absence de risque pour le personnel travaillant au sein de cette structure.

V. Communication

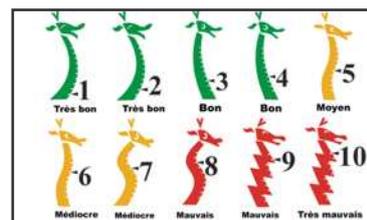
V.1. Indice Atmo et Indice de la Qualité de l'Air

L'indice **ATMO** caractérise la qualité de l'air moyenne dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants et l'IQA dans celles de moins de 100 000 habitants.

Variant de 1 (très bon) à 10 (très mauvais), il est déterminé sur la base de 4 polluants : le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, l'ozone et les poussières. Les sous-indices sont calculés à partir de la moyenne des maxima horaires pour le NO₂, O₃ et SO₂, et la moyenne des moyennes horaires pour les particules PM10. L'indice ATMO est le plus élevé des 4 sous-indices.

L'indice ATMO est calculé depuis juin 1997 à Rennes, novembre 1999 à Brest et août 2000 à Lorient.

L'IQA est calculé depuis le 2 janvier 2002 à Quimper, Saint-Brieuc, Saint-Malo et Vannes, depuis le 6 juin 2003 à Morlaix et depuis le 1^{er} janvier 2005 à Fougères.



La **diffusion** des indices s'effectue quotidiennement avant 17h par envoi de mails et de fax aux différentes collectivités, aux médias (Ouest-France, Télégramme,...) et aux partenaires locaux (DRIRE, ADEME, DRASS,...). En parallèle, le site internet d'Air Breizh est mis à jour.

V.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 (Brest, Quimper, Morlaix, Rennes) ou des départements (Morbihan, Côtes d'Armor).

De manière générale, les procédures d'information et de recommandation du public et d'alerte sont déclenchées par la préfecture concernée lorsque le niveau de pollution dépasse l'un des seuils prédéfinis à moins de 3h d'intervalle sur au moins 2 stations de la zone considérée (dont une station urbaine).

En 2007, la procédure d'information et de recommandation du public n'a pas été déclenchée

Polluants	Seuil d'information et de recommandation	Seuil d'alerte
Dioxyde d'azote	200 µg/m ³ (sur 1h)	400 µg/m ³ (sur 1h)
Dioxyde de soufre	300 µg/m ³ (sur 1h)	500 µg/m ³ (sur 3h)
Ozone	180 µg/m ³ (sur 1h)	1 ^{er} : 240 µg/m ³ (sur 3h) 2 ^{ème} : 300 µg/m ³ (sur 3h) 3 ^{ème} : 360 µg/m ³ (sur 1h)

V.3. Participation au salon

Au cours de l'année 2007, Air Breizh à participer directement à 10 salons. Des conférences et des expositions ont permis de sensibiliser un large public aux phénomènes de pollution.



Participation d'Air Breizh à des salons en 2007

Des ateliers scientifiques pour les élèves de primaire ont été montés dans le cadre du mois de la science à Brest et de la fête des sciences à Rennes. A travers de petites expériences, les enfants ont pu appréhender la composition de l'atmosphère, la pollution et les bons gestes pour préserver la qualité de l'air.

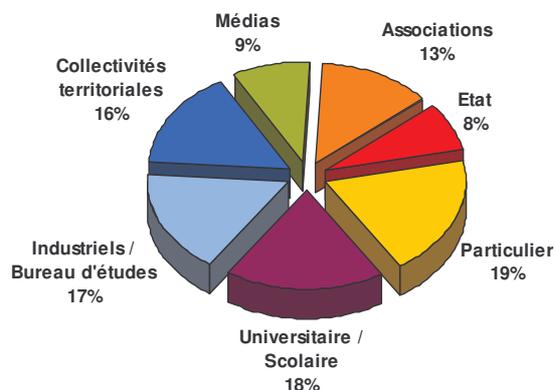
V.4. Interventions

Tout au long de l'année, Air Breizh est intervenu dans plusieurs établissements scolaires (collèges de Lannion, La Guerche-de-Bretagne, écoles primaires de Rennes...), et universités (IUT Pontivy, Ecole des hautes études en santé publique, IFSI de Dinan,...) pour présenter aux élèves et étudiants, les problématiques liées à la pollution atmosphérique en Bretagne, les outils de surveillance et les moyens pour préserver une bonne qualité de l'air.

V.5. Demande de renseignements

En 2007, Air Breizh a reçu plus d'une centaine de demandes de renseignements. Les demandes sont variées et proviennent principalement de particuliers, d'universitaires, de membres, des collectivités territoriales et de bureaux d'études.

Environ 16% des demandes concernent les plaintes de particuliers par rapport à leur voisinage (problèmes d'odeurs liées aux activités agricoles et industriels, présence de particules à proximité de sites industriels et d'axes de circulation importants).



Nature des demandeurs d'informations

VI. Perspectives 2008

VI.1. Dispositif de mesure

● Evolution du parc de mesures des particules

En 2007, Air Breizh s'est adapté aux nouvelles recommandations nationales en termes de mesure des PM10 en équipant un site de référence (Saint-Brieuc), d'un module FDMS pour la prise en compte de la fraction volatile.

Face à l'évolution de la réglementation (projet de directive unifiée), le réseau de mesure des particules en Bretagne va être densifié en 2008 avec notamment l'installation de :

- 3 appareils de suivi des PM 2,5 pourvus de modules FDMS à Rennes (Laennec et Triangle) et à Brest (Macé),
- 2 appareils de mesure des PM10 à Rennes (ENSP) et à Lorient (Bois Bissonnet).

● Implantation de station de mesure à Rostrenen (22) et Vannes (56).

Suite à l'étude menée en 2006, Rostrenen devrait se voir équipée d'une station de mesure de la qualité de l'air permettant le suivi en continu des oxydes d'azote et de l'ozone. Un local de la maison des associations pourrait accueillir le futur site.

Le quartier de Kercado a fait l'objet d'investigation pour permettre l'implantation d'une seconde station de mesure d'ozone à Vannes. Les 2 sites étudiés (cours de la piscine de Kercado, Université Tous Ages) pourraient convenir à l'installation d'une station.

VI.2. Etudes prévisionnelles



Campagnes de mesures prévues en 2008

Plusieurs études sont d'ores et déjà prévues pour 2008 :

● Campagne de mesure de produits phytosanitaires (35)

Les mesures de produits phytosanitaires seront reconduites à Mordelles au printemps 2008, en partenariat avec la région Bretagne, afin de poursuivre l'étude de l'évolution pluriannuelle des pesticides dans l'atmosphère.

- **Algues vertes et qualité de l'air (22)**

Air Breizh poursuivra ses études de la qualité de l'air à proximité de plages envahies par les algues vertes.

- **Mesure de la qualité de l'air à Domagné (35)**

Sollicité par la Mairie de Domagné, Air Breizh va mettre en place une étude des polluants réglementaires au centre ville. Cette démarche fait suite à des interrogations de riverains au sujet des rejets de l'usine de déshydratation des fourrages de la COOPEDOM.

- **Mesure des métaux lourds en milieu urbain à Brest (29)**

Deux campagnes de mesure de métaux lourds seront organisées à Brest au cours de l'année.

- **Etude des particules liées aux activités portuaires à Brest (29)**

L'étude aurait pour but d'évaluer l'impact du passage de camions transportant des chargements débarqués sur le port de Brest, ainsi que l'activité du port.

- **Campagne de mesure des métaux lourds dans l'agglomération Lorientaise (56)**

Air Breizh envisage la réalisation d'une étude des concentrations en métaux lourds dans l'air ambiant en milieu urbain sur l'agglomération lorientaise.

- **Etude de la qualité de l'air dans les écoles (35)**

Suite à une première étude de la qualité de l'air dans 4 écoles de Rennes Métropole, Air Breizh en partenariat avec la ville de Rennes et la Région Bretagne, souhaite étendre les mesures à un nombre plus important d'établissement au cours de l'année 2008.

VI.3. Communication

Comme les années précédentes, Air Breizh engagera diverses actions de communication en 2008 (salons, campagne d'affichage, prêts d'expositions, interventions en milieu scolaire, opérations de sensibilisation,...)



Participation à des salons prévus en 2008

GLOSSAIRE

AASQA	Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
AFSSET	Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
As	Arsenic
BTEX	Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes
Cd	Cadmium
CETE	Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CO	Monoxyde de carbone
Co-compostage	Mélange de déchets verts et de déchets organiques d'une collectivité
COV	Composé organique volatil
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
Heures TU	Les heures sont exprimées en Temps Universel (TU)
Heure locale	Heure (TU) + 1 heure en hiver ; Heure (TU) + 2 heures en été
hPa	HectoPascal
H ₂ S	Sulfure d'hydrogène
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
I-TEQ	International Toxic Equivalent Quantity. Cet indicateur prend pour référence le congénère le plus toxique (la TCDD) des dioxines et assigne aux 16 autres un facteur d'équivalence toxique I-TEF (International Toxic Equivalent Factor).
Ni	Nickel
ng/m ³	Nanogramme par mètre cube = 10 ⁻⁹ g/m ³
NH ₃	Ammoniac
NO _x	Oxydes d'azote : NO _x = NO + NO ₂ avec NO : Monoxyde d'azote NO ₂ : Dioxyde d'azote
O ₃	Ozone
Objectif de qualité	Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée.
OMS	Organisation Mondiale pour la Santé
OQAI	Observatoire de la qualité de l'air intérieur
Pb	Plomb
Percentile x	Valeur respectée par x% des données de la série statistique considérée
PM10	Particules de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 µm
PRQA	Plan Régional pour la Qualité de l'Air
SO ₂	Dioxyde de soufre
UVE	Unité de valorisation énergétique
Valeur guide	Objectif de concentration pour la prévention à long terme en matière de santé et de protection de l'environnement.
Valeur limite	Valeur à ne pas dépasser sur l'ensemble du territoire des Etats membres de l'Union Européenne
µg/m ³	Microgramme par mètre cube = 10 ⁻⁶ g/m ³