

« L'air est **essentiel à chacun**
et mérite **l'attention de tous.** »

ETUDE 2005

Etude de l'ammoniac gazeux en zone périurbaine sur le territoire de Brest Metropole Océane



ORGANISME
DE MESURE, D'ETUDE
ET D'INFORMATION SUR
LA QUALITE 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

I. Contexte

L'évolution récente des méthodes de production en agriculture (productions intensives, forte augmentation des rendements, spécialisation des exploitations, ...) a conduit à une concentration importante des animaux dans quelques régions d'élevage et à une augmentation de la quantité de déjections. L'épandage sur les terres agricoles, moyen de recyclage traditionnel, est la principale méthode utilisée comme traitement de ces déjections. Cependant, ces pratiques sont la source d'une pollution azotée importante qui prend notamment la forme d'émission d'ammoniac dans l'air.

C'est dans ce contexte que le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) a fixé comme objectif prioritaire d'améliorer les connaissances et de réduire l'exposition des Bretons à la pollution d'origine agricole, dont le NH₃ fait parti.

Suite aux premières campagnes réalisées sur le territoire de Lamballe en 2002 et 2003, Air Breizh entreprend la poursuite d'investigations dans ce domaine avec pour objectif de connaître l'exposition de la population vivant en zone périurbaine à l'interface du monde rural et des centres urbains.

II. Polluant étudié : l'ammoniac

II.1. Sources d'émission

La Bretagne représente environ 19% des émissions nationales d'ammoniac¹. 98% de ces émissions proviennent du secteur de l'agriculture et de la sylviculture, les élevages (déjections animales) y contribuant à hauteur de 77% et les cultures (épandages de fertilisants minéraux) à hauteur de 20%².

II.2. Concentrations atmosphériques observées

En zone urbaine, des concentrations moyennes entre 2,4 et 9,4 µg/m³ ont été mesurées à Rennes en 2002³.

Les concentrations mesurées à proximité **d'activités agricoles** présentent une large gamme. De l'ordre du microgramme par mètre cube dans les régions d'agriculture extensive, elles s'élèvent à 30 ou 60 µg/m³ en zone d'agriculture intensive⁴, atteignant jusqu'à 1 000 µg/m³ en mesure instantanée à 50 mètres sous le vent d'un épandage de lisier⁵. Des concentrations moyennes comprises entre 37 et 77 µg/m³ ont été mesurées dans le canton de Lamballe (zone d'élevages intensifs, la concentration horaire maximale pouvant atteindre 328 µg/m³), en 2003 par Air Breizh⁶. Les concentrations peuvent être beaucoup plus élevées dans certains bâtiments d'élevage, atteignant jusqu'à 19 600 µg/m³ en valeur maximale instantanée et de 700 à 4 900 µg/m³, dans des bâtiments hébergeant de la volaille⁷.

¹ CITEPA, Inventaire départemental France 2000, dernière mise à jour février 2005.

² CITEPA, CORALIE format SECTEN, dernière mise à jour février 2008.

³ LEVELLY, R. Contribution au développement d'un analyseur continu d'ammoniac atmosphérique. Mesures de concentrations en région Bretagne. Thèse Université de Rennes 1, 2003, 136 p.

⁴ ROADMAN M. J., SCUDLARK J. R., MEISINGER J. J., ULLMAN W. J. Validation of Ogawa passive samplers for the determination of gaseous ammonia concentrations in agricultural settings, Atmos. Environ., 2003, 37, 2317-2325.

⁵ GLORENNEC P et al. B. Evaluation du risque sanitaire lié aux expositions environnementales des populations à l'ammoniac atmosphérique en zone rurale, Bulletin épidémiologique hebdomadaire, 2000, n° 32/2000, 40 p.

⁶ AIR BREIZH. Etude des teneurs en ammoniac atmosphérique sur le canton de Lamballe, campagne 2003, 33 p.

⁷ CORPEN, les émissions d'ammoniac d'origine agricole dans l'atmosphère - Etat des connaissances et perspectives de réduction des émissions – 2001 – 110 p.

II.3. Effets sur la santé, valeurs de référence

Exemples de relations dose/effet ⁸⁹

Concentrations (µg/m ³)	Durée d'exposition	Effets
2 700 – 35 000	10 minutes	Seuil olfactif
115 000	30 minutes	Nuisance olfactive
192 000	5 minutes	Larmolement, irritation oculaire, nasale, de la gorge
248 000	1 heure	Effets irréversibles
280 000	Immédiat	Irritation de la gorge
1 050 000	1 minute	Effets irréversibles
2 380 000	1 heure	Mort
3 337 000	30 minutes	Mort

Valeurs de référence

Valeurs de référence (définitions : voir glossaire, page 4)		source
RfC	100 µg/m ³	US-EPA
MRL	MRL aiguë : 1 190 µg/m ³	ATSDR
VLCT	14 000 µg/m ³ sur 15 minutes	INRS ¹⁰
VME	7 000 µg/m ³ sur 8 heures	

III. Méthodologie

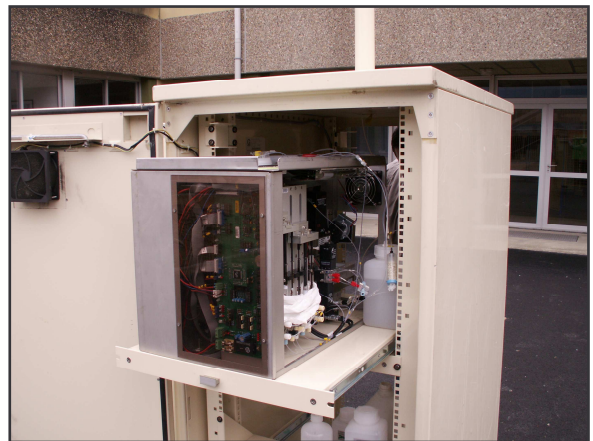
III.1. Technique de mesure

L'ammoniac est mesuré en continu à l'aide d'un analyseur AiRRmonia installé dans une cabine d'Air Breizh.

L'ammoniac contenu dans l'air diffuse à travers une membrane et est capté par une solution acide, sous forme d'ions ammonium. Cette solution absorbante est ensuite basifiée et mise en contact avec une membrane spécifique à NH₃. L'ammoniac traverse cette membrane et est collecté dans une solution d'eau ultrapure.

Les ions ammonium sont ensuite quantifiés par conductimétrie. On en déduit ainsi la concentration en NH₃.

Les données brutes sont des données quart-horaires, agrégées à partir de mesures réalisées toutes les minutes.



III.2. Sites de mesure

Les emplacements des sites de mesures ont été déterminés à partir des critères suivants :

- la répartition de la population sur le territoire de Brest Métropole Océane,
- la localisation des principales sources d'émissions (enquête ADESA 2002),
- les conditions météorologiques influençant la dispersion de la pollution.

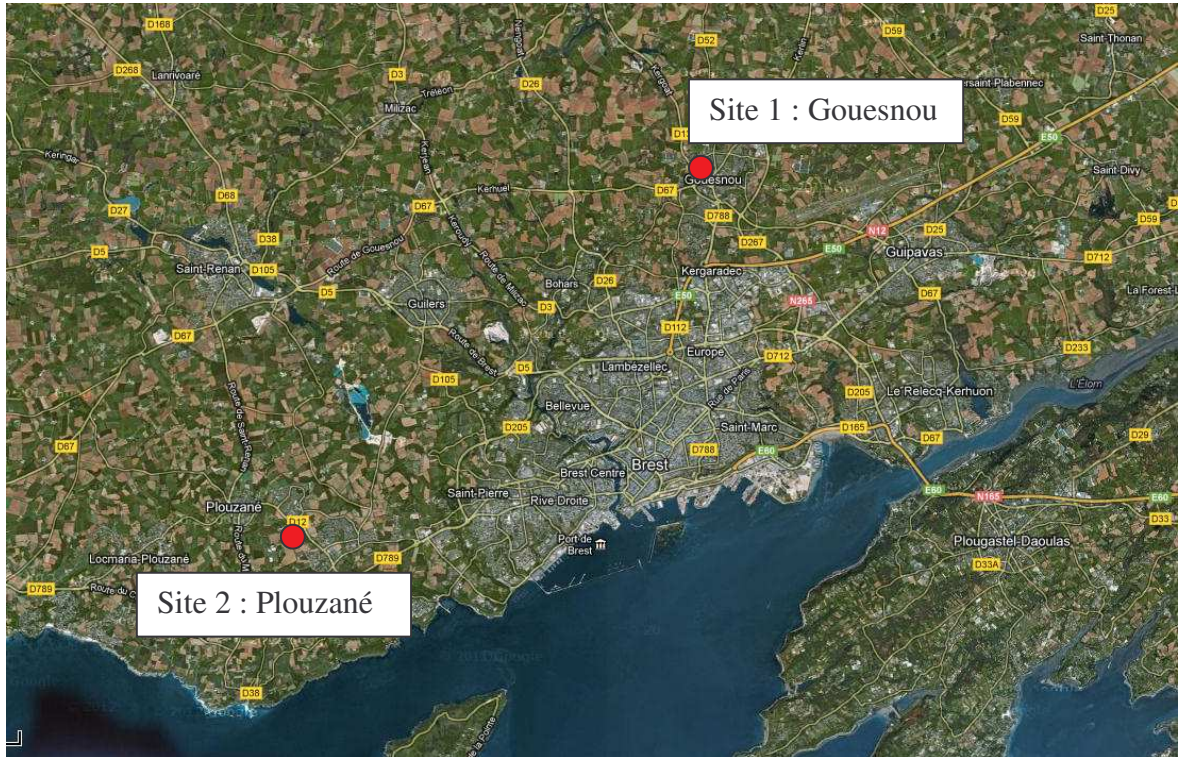
⁸ INERIS. Seuils de toxicité aiguë, ammoniac, 2003, 40 p.

⁹ OMS IPCS Environmental Health Criteria n°54 : Ammonia, World Health Organisation, International Programme on chemical Safety, Geneva, 1986.

¹⁰ INRS, Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France, Aide-mémoire technique, 2007, 23 p.

Au final, 2 sites de mesures ont été retenus et ont fait l'objet de mesure :

- le site n°1 implanté au centre technique municipal de la commune de Gouesnou,
- le site n°2 implanté au centre technique communautaire de la commune de Plouzané.



cartographie des sites de mesures

III.3. Dates de campagnes

Pour s'assurer de la bonne représentativité des mesures, la durée des campagnes de mesures a été fixée à 1 mois par site.

La première campagne de mesure s'est déroulée du 18 mai au 16 juin 2005, sur le site n°1 à Gouesnou. Le matériel de mesure a ensuite été transféré sur le second site de mesures à Plouzané afin de réaliser la seconde campagne de mesures. Cependant, suite à d'importantes dégradations subies par le matériel installé sur site, cette seconde campagne s'est arrêtée prématurément le 21 juin 2005 soit seulement après 6 jours de mesures.

IV. Résultats

IV.1. Synthèse des mesures en continu

Les concentrations observées en NH₃ au cours de ces deux campagnes de mesures sont globalement très faibles, avec une moyenne de 0,4 µg/m³ à Gouesnou et de 1 µg/m³ à Plouzané.

Concentration en NH ₃ en µg/m ³						
Lieux et dates de campagnes	Gouesnou Du 18/05/05 au 16/06/05	Plouzané Du 16/06/05 au 21/06/05	Maroué		Lamballe	
			2002	2003	2002	2003
Moyenne	0,4	1,0	76,2	76,7	13,2	58,1
Maximale horaire	3	9	327,7	328	123,9	155,3

Récapitulatif des concentrations en NH₃ observées lors de différentes campagnes de mesures

En comparaison avec les campagnes de mesures réalisées en 2002 et 2003, les niveaux relevés sont nettement plus faibles. Ils sont plutôt dans l'ordre de grandeur de ce que l'on peut mesurer en milieu urbain.

Les concentrations mesurées lors de ces campagnes respectent largement la valeur de référence édictée par l'agence américaine pour la protection de l'environnement (US-EPA), fixée à 100 µg/m³, la réglementation française ou européenne dans l'air ambiant ne prévoyant actuellement aucune valeur pour l'ammoniac.

IV.2. Evolution temporelle

L'évolution des concentrations en NH₃ confirment que les niveaux sont restés très faibles. On observe un léger « pic » de concentration le 19 juin 2005 sur le site de Plouzané, avec une concentration maximale quart-horaire de 14 µg/m³. Hormis ce « pic », l'ensemble des concentrations sont restées inférieures à 5 µg/m³, au cours des campagnes.

Concentration en ammoniac

