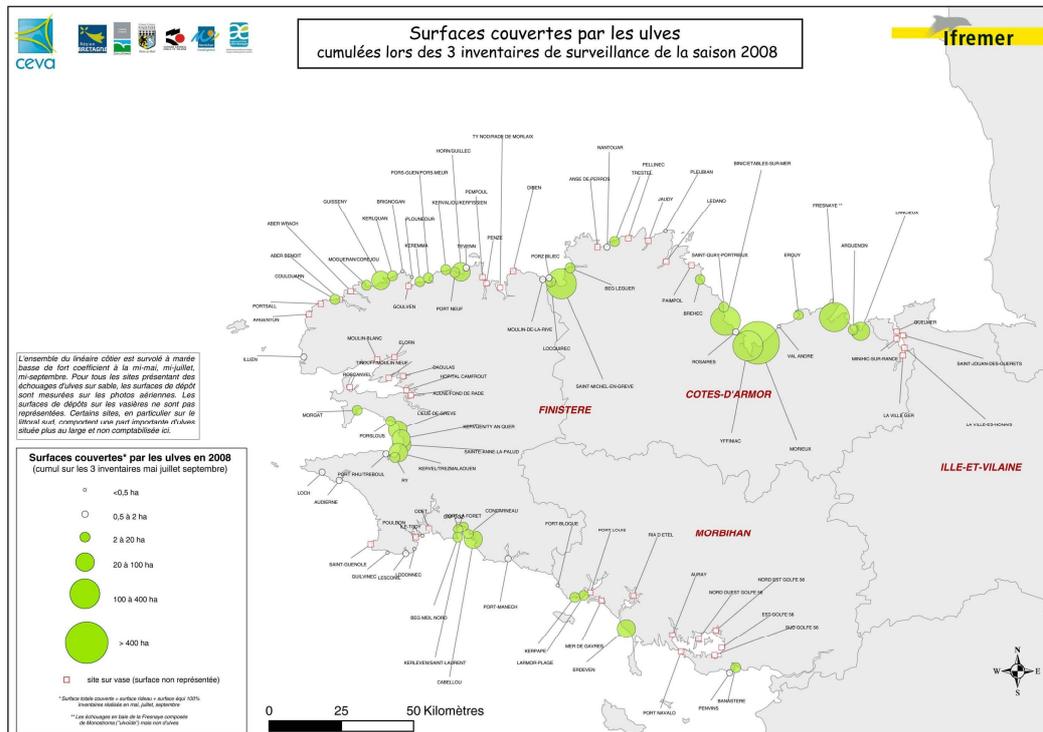


Résultats de la campagne de mesure menée à Douarnenez, au bord de la plage du Ris, du 2 juillet au 25 août 2009

I. Introduction

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 baies semi-ouvertes, de faible profondeur d'eau, dans lesquelles se jettent des cours d'eau chargés en sels nutritifs, sont particulièrement touchées par ce phénomène.



Air Breizh réalise depuis 2005 des campagnes de mesure en bord de plage. Deux gaz toxiques, le sulfure d'hydrogène et l'ammoniac, principaux gaz émis lors de la décomposition des algues vertes, font l'objet de mesure en continu. Les premières campagnes, menées dans la baie de Lannion, à Saint-Michel-en-Grève, en 2005 et 2006, ont révélé des niveaux particulièrement élevés en sulfure d'hydrogène. Une campagne de mesures réalisée en 2008 dans la baie de Saint-Brieuc, à Hillion, a révélé des niveaux encore plus élevés.

En 2009, Air Breizh a poursuivi ses mesures dans la baie de Douarnenez, qui fait partie des sites bretons les plus touchés par les échouages d'algues vertes. Le laboratoire mobile a été installé à Douarnenez, au bord de la plage du Ris, pendant la période estivale.

II. Polluants étudiés : le sulfure d'hydrogène et l'ammoniac

- Les algues vertes, constituées à 5% de soufre de matière sèche, émettent principalement lors de leur décomposition, des composés soufrés, à l'origine de l'odeur caractéristique d'œuf pourri. Le sulfure d'hydrogène, émis en grande quantité, serait le plus dangereux. L'inhalation de ce gaz incolore, très toxique, plus lourd que l'air, est susceptible de provoquer des intoxications aiguës qui peuvent être graves, voire mortelles à fortes concentrations. Il est à l'origine de plusieurs accidents mortels d'animaux à proximité immédiate d'amas d'algues en putréfaction, les concentrations pouvant s'avérer particulièrement élevées à la surface de certains dépôts, supérieures à 500 ppm ($700\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$), voire 1000 ppm (source INERIS 2009). En bord de plage, des dépassements des valeurs guide de l'OMS ($7\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une demi-heure et $150\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 24 heures) sont régulièrement observés par Air Breizh.



“L'air est **essentiel à chacun**
et mérite l'**attention de tous!**” **ALGUES VERTES ET QUALITE DE L'AIR**

Résultats de la campagne de mesure menée à Douarnenez, au bord de la plage du Ris, du 2 juillet au 25 août 2009

- Les algues vertes, en se décomposant, émettent également de l'ammoniac en quantité importante. Ce gaz incolore, d'odeur piquante, plus léger que l'air, n'est pas aussi dangereux que le sulfure d'hydrogène, aux concentrations observées sur les plages. Une synergie des effets de ces deux gaz n'est cependant pas à écarter. Les niveaux relevés par Air Breizh en bord de plage sont plus faibles, généralement du même ordre de grandeur que ceux observés en zone urbaine.

En Europe, le sulfure d'hydrogène et l'ammoniac ne sont pas soumis à réglementation dans l'air ambiant. Des valeurs limites de référence existent néanmoins en milieu professionnel.

Valeurs de référence du **sulfure d'hydrogène**

RfC (US-EPA) : Inhalation Reference Concentration <i>Concentration estimée à laquelle aucun effet néfaste sur la santé, non cancérigène, n'est susceptible d'apparaître pour une exposition continue des populations, y compris les plus sensibles, par inhalation, pendant une vie entière.</i>	2 µg/m ³
MRL (ATSDR) : Minimal Risk Level <i>Concentration d'exposition au dessous de laquelle aucun effet néfaste sur la santé, non cancérigène, n'est susceptible d'apparaître pour une <u>durée spécifique d'exposition</u> [aiguë (1 à 14 j) - subchronique (15 à 364 j) - chronique (+ 365 j)].</i>	MRL aiguë : 98 µg/m ³ MRL subchronique : 28 µg/m ³
Valeurs limites professionnelles VLCT : Valeur limite d'exposition à court terme : Valeur mesurée sur 15 minutes. <i>Son respect prévient les risques d'effets toxiques immédiats ou à court terme.</i> VME : Valeur moyenne d'exposition : Valeur mesurée sur 8 heures, destinée à protéger les travailleurs des effets à moyen ou long terme. La VME peut être dépassée sur de courtes périodes, à condition de ne pas dépasser la VLCT (si elle existe).	14 000 µg/m ³ sur 15 min 7 000 µg/m ³ sur 8 h
Valeurs guide (OMS) : Valeur de recommandation relative à la gêne olfactive Valeur de recommandation relative à la santé humaine	7 µg/m ³ sur 1/2 h 150 µg/m ³ sur 24 h

Valeurs de référence de l'**ammoniac**

RfC (US-EPA) : Inhalation Reference Concentration <i>Concentration estimée à laquelle aucun effet néfaste sur la santé, non cancérigène, n'est susceptible d'apparaître pour une exposition continue des populations, y compris les plus sensibles, par inhalation, pendant une vie entière.</i>	100 µg/m ³
MRL (ATSDR) : Minimal Risk Level <i>Concentration d'exposition au dessous de laquelle aucun effet néfaste sur la santé, non cancérigène, n'est susceptible d'apparaître pour une <u>durée spécifique d'exposition</u> [aiguë (1 à 14 j) - subchronique (15 à 364 j) - chronique (+ 365 j)].</i>	MRL aiguë : 1 190 µg/m ³ MRL chronique : 70 µg/m ³
Valeurs limites professionnelles VLCT : Valeur limite d'exposition à court terme : Valeur mesurée sur 15 minutes. <i>Son respect prévient les risques d'effets toxiques immédiats ou à court terme.</i> VME : Valeur moyenne d'exposition : Valeur mesurée sur 8 heures, destinée à protéger les travailleurs des effets à moyen ou long terme. La VME peut être dépassée sur de courtes périodes, à condition de ne pas dépasser la VLCT (si elle existe).	14 000 µg/m ³ sur 15 min 7 000 µg/m ³ sur 8 h
OMS – effets sur la végétation : Critical level	270 µg/m ³ sur 24 h 8 µg/m ³ sur 1 an



"L'air est **essentiel à chacun**
et mérite l'**attention de tous**." **ALGUES VERTES ET QUALITE DE L'AIR**

Résultats de la campagne de mesure menée à Douarnenez, au bord de la plage du Ris, du 2 juillet au 25 août 2009

III. Présentation de la campagne menée à Douarnenez en 2009

La baie de Douarnenez est l'un des sites bretons les plus touchés par les échouages d'algues. Les marées vertes sont cependant plus irrégulières que sur les sites du nord de la Bretagne.

En 2009, la plage du Ris a fait l'objet d'échouages importants en juin. Trois ramassages ont été assurés : le 26 juin (126 m³), le 30 juin (210 m³) et le 3 juillet (150 m³). En juillet et août, des pellicules d'algues sont apparues certains jours, reprises par les marées suivantes (source : Services techniques de la Ville de Douarnenez).

Des mesures en continu ont été réalisées en bord de plage à partir du 2 juillet. Le sulfure d'hydrogène a été mesuré jusqu'au 25 août, l'ammoniac jusqu'au 16 juillet. Au vu des résultats particulièrement faibles en ammoniac, les mesures de ce polluant ont été suspendues après 2 semaines de suivi.



23 juin 2009



1^{er} juillet 2009



25 août 2009

IV. Résultats

En 2009, les concentrations en sulfure d'hydrogène et en ammoniac sont faibles au niveau du laboratoire mobile. Les concentrations les plus élevées en sulfure d'hydrogène sont observées le 2 juillet, avant le dernier ramassage d'algues organisé le 3 juillet (maximum horaire mesuré : 25 µg/m³). Par la suite, les algues échouées sur le sable, étaient retirées par les marées suivantes, avant que leur décomposition organique ne soit trop avancée.

Sulfure d'hydrogène

Période	Unité	Saint Michel en Grève		Hillion	Douarnenez
		Eté 2005	Eté 2006	Eté 2008	Eté 2009
Moyenne	µg/m ³	19,8	33,3	42,2	0,2
	ppm*	0,014	0,024	0,030	0,0001
Max quart horaire	µg/m ³	1136,0	3408,0	3787,0	26,0
	ppm	0,811	2,434	2,705	0,019
Max horaire	µg/m ³	939,2	1492,2	2854,2	25,2
	ppm	0,671	1,066	2,038	0,018
Max sur 24 h	µg/m ³	190,3	181,2	684,2	9,5
	ppm	0,136	0,129	0,489	0,007

ppm : partie par million. Facteur de conversion : 1 ppm = 1,4.10³ µg/m³.



"L'air est essentiel à chacun et mérite l'attention de tous!" **ALGUES VERTES ET QUALITE DE L'AIR**

Résultats de la campagne de mesure menée à Douarnenez, au bord de la plage du Ris, du 2 juillet au 25 août 2009

Ammoniac

Période	Unité	Saint Michel en Grève		Hillion	Douarnenez
		Eté 2005	Eté 2006	Eté 2008	Eté 2009
Moyenne	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,6	4,4	9,5	0,08
	ppm*	0,001	0,003	0,007	0,00006
Max quart horaire	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	34,0	44,0	186,0	4,0
	ppm	0,024	0,031	0,133	0,003
Max horaire	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	31,6	33,5	160,3	2,5
	ppm	0,023	0,024	0,114	0,002
Max sur 24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	20,3	16,5	60,4	0,7
	ppm	0,015	0,012	0,043	0,0005

ppm : partie par million. Facteur de conversion : $1 \text{ ppm} = 0,7 \cdot 10^3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rappel : Les campagnes de mesures menées entre 2005 et 2008 dans les Côtes d'Armor font l'objet de rapports d'étude disponibles sur le site internet <http://www.airbreizh.asso.fr/index.asp>.

