

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

## ETUDE

---

### Résultats du suivi des concentrations dans l’air en hydrogène sulfuré

#### Site de traitement des algues vertes de Launay-Lantic (22)

Saison de traitement des algues 2020

Rapport – version du 21/12/20



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<sup>ème</sup> étage - 35200 Rennes  
Tél : 02 23 20 90 90 – Fax : 02 23 20 90 95

[www.airbreizh.asso.fr](http://www.airbreizh.asso.fr)

Etude réalisée par Air Breizh à la demande du syndicat de valorisation de déchets KERVAL



### Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments à un instant et un lieu donné, caractérisé par des conditions climatiques propres.

Air Breizh ne saurait être tenu pour responsable des évènements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

### Conditions de diffusion

Air Breizh est l'organisme agréé de surveillance de la qualité de l'air dans la région Bretagne, au titre de l'article L221-3 du Code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1<sup>er</sup> aout 2016 pris par le Ministère de l'Environnement portant renouvellement de l'agrément de l'association.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Breizh est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Breizh réserve un droit d'accès au public à l'ensemble des résultats de mesures et rapports d'études selon plusieurs modalités : document papier, mise en ligne sur son site internet [www.airbreizh.asso.fr](http://www.airbreizh.asso.fr), résumé dans ses publications, ...

Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à Air Breizh. Air Breizh ne peut, en aucune façon, être tenu responsable des interprétations et travaux utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Breizh n'aura pas donné d'accord préalable.

### Organisation interne – contrôle qualité

Service Etudes (rédacteur)	Validation
Olivier CESBRON (Ingénieur d'études)	Olivier LE BIHAN (Responsable service études) Gaël LEFEUVRE (Directeur)

### Relecture externe

#### Relecteur

Mark BRIAND  
(Directeur technique KERVAL)

Jean-Yves LE GUERN  
(Responsable du site CNIM Ouest Armor)

## Sommaire

<b>I. Contexte et objectifs du suivi .....</b>	<b>5</b>
<b>II. Configuration de la zone d'étude.....</b>	<b>6</b>
<b>III. Le dispositif de surveillance mis en œuvre .....</b>	<b>7</b>
<b>III.1. Polluant étudié : le sulfure d'hydrogène .....</b>	<b>7</b>
<b>III.2. Les valeurs repères disponibles .....</b>	<b>7</b>
III.2.1 Réglementation sur le site de traitement des déchets .....	7
III.2.2 Réglementation dans l'environnement du site .....	8
<b>III.3. Matériel et méthode de mesure .....</b>	<b>8</b>
III.3.1 Les appareils automatiques (dits de mesure fixe).....	9
III.3.2 Les capteurs (dits de mesure indicative).....	9
III.3.3 Rappel des caractéristiques des équipements de mesure .....	11
III.3.4 Mesure des conditions météorologiques.....	11
III.3.5 Les sites de mesure .....	11
III.3.6 Période de surveillance .....	13
<b>IV. Contexte des mesures .....</b>	<b>13</b>
<b>IV.1. Les conditions météorologiques .....</b>	<b>13</b>
IV.1.1 Direction et vitesse du vent .....	13
IV.1.2 Températures et précipitations.....	14
<b>IV.1. Quantité d'algues réceptionnées sur site .....</b>	<b>15</b>
IV.1.1 Rappel du procédé de traitement des algues.....	15
IV.1.2 Retour sur les volumes d'algues traitées lors de la saison 2020 .....	15
<b>V. Résultats et interprétation des mesures .....</b>	<b>16</b>
<b>V.1. Contrôle de la qualité des mesures .....</b>	<b>16</b>
V.1.1 Interventions durant le suivi.....	16
V.1.2 Couverture temporelle des données .....	16
<b>V.2. Résultats .....</b>	<b>17</b>
V.2.1 Synthèse statistique des données 2020 - comparaison aux années antérieures.....	17
V.2.2 Evolution des moyennes journalières.....	18
V.2.3 Dépassement de la valeur guide de nuisance olfactive .....	20
V.2.4 Origine des concentrations en hydrogène sulfuré.....	21
<b>VI. Conclusion.....</b>	<b>23</b>
<b>Annexe I : Présentation d'Air Breizh .....</b>	<b>25</b>
<b>Annexe II : Historique des campagnes de mesure d'hydrogène sulfuré en lien avec les algues vertes (Air Breizh).....</b>	<b>28</b>

### Liste des figures

Figure 1 : Localisation du site et de son environnement [geoportail].....	6
Figure 2 : Cabine installée sur le site de traitement des déchets .....	9
Figure 3 : Capteur sur l'un des sites riverains.....	10
Figure 4 : Contrôle métrologique des capteurs au niveau de la station de mesure sur le site de traitement des déchets .....	10
Figure 5 : Localisation des quatre points de mesure (fond de carte Géoportail) .....	12
Figure 6 : Les trois sites de mesure chez les riverains .....	12
Figure 7 : Rose des vents durant la campagne 2020 .....	14
Figure 8 : Normale de rose des vents du mois de juillet à St Brieuc (Météo France) .....	14
Figure 9 : Température et précipitations durant la surveillance 2020 .....	14
Figure 10 : Evolution inter-annuelle des algues réceptionnées sur le site (en t/an) .....	15
Figure 11 : Evolution mensuelle des algues réceptionnées sur le site (en T/mois) – comparaison de l'année 2020 à la moyenne 2016-2020.....	15
Figure 12 : Site Kerval - Evolution des moyennes journalières en H <sub>2</sub> S (en µg/m <sup>3</sup> ).....	18
Figure 13 : Site des Loges - Evolution des moyennes journalières en H <sub>2</sub> S (en µg/m <sup>3</sup> ).....	19
Figure 14 : Site Petite Rue - Evolution des moyennes journalières en H <sub>2</sub> S (en µg/m <sup>3</sup> ) .....	19
Figure 15 : Site Ville Neuve - Evolution des moyennes journalières en H <sub>2</sub> S (en µg/m <sup>3</sup> ).....	19
Figure 16 : Site Kerval - Evolution du taux de dépassement journalier de la valeur guide de nuisances olfactives .....	20
Figure 17 : Roses des pollutions en hydrogène sulfuré sur l'ensemble de la période de suivi (en µg/m <sup>3</sup> ).....	22

### Liste des tableaux

Tableau 1: Seuils de perception olfactifs pour l'Hydrogène sulfuré .....	7
Tableau 2: Les valeurs guides pour l'hydrogène sulfuré (OMS 2000).....	8
Tableau 3 : Caractéristiques principales des techniques de mesure retenues pour la surveillance de l'H <sub>2</sub> S.....	11
Tableau 4 : Caractéristiques des sites de mesure .....	11
Tableau 5 : Synthèse des interventions métrologiques menées par Air Breizh sur les sites de mesure .....	16
Tableau 6 : Couvertures temporelles par site de mesure .....	16
Tableau 7 : Résultats des mesures en hydrogène sulfuré (en µg/m <sup>3</sup> ).....	17

## I. Contexte et objectifs du suivi

Le syndicat de valorisation des déchets Kerval exploite sur le site de Launay-Lantic (22), au lieu-dit la Fontaine Trémargat, une usine de compostage d'algues vertes, de déchets ménagers et de déchets verts, ainsi qu'un centre d'enfouissement technique de déchets.

La saison 2019 avait été marquée par des échouages massifs et des arrivées d'algues de mauvaise qualité sur le site de Lantic ayant généré des jus extrêmement malodorants.

Dans ce contexte, **Kerval a travaillé, avec les représentants des riverains, sur un protocole d'accord visant à mieux encadrer les conditions de prise en charge des algues vertes sur le site et la surveillance de la qualité de l'air.** Ce travail a fait l'objet d'une convention de coopération signée le 28/10/2019.

Sur le thème de la **surveillance de la qualité de l'air**, la convention précise les points suivants :

- la station de mesure de l'hydrogène sulfuré, installée en urgence en 2019, sera pérennisée sur toute la durée des saisons d'algues vertes à venir ;
- chaque année, durant la période de traitement des algues vertes, l'exploitant devra déployer des dispositifs afin de réaliser des mesures chez les riverains.

**En réponse à cet accord, Air Breizh a mis en place un dispositif de surveillance spécifique comprenant des mesures sur le site de traitement des déchets et au niveau de trois autres points chez des riverains, afin de suivre en continu les niveaux d'hydrogène sulfuré pendant la saison 2020.**

**L'objectif de ce dispositif est de vérifier l'absence de risque sanitaire pour les riverains du site qui pourrait être lié à l'hydrogène sulfuré émis par le traitement des algues sur le site Kerval.**

**La surveillance a été effectuée du 28/05/20 au 27/10/20 soit pendant la totalité de la saison de traitement des algues 2020.**

Ce rapport présente le protocole et les résultats de ce suivi 2020.

Il est à noter qu'Air Breizh suit depuis de nombreuses années la problématique des algues vertes en Bretagne et son impact sur la qualité de l'air.

Deux campagnes de mesure ont déjà été réalisées sur le site de Lantic en 2015 et en 2019 (cf. annexe II).

## II. Configuration de la zone d'étude

Le site KERVAL de Lantic se trouve à 1,5 kilomètres du centre de la commune de Lantic (22). Les riverains les plus proches de ce dernier se trouvent à environ 500 mètres des limites du site à savoir :

- Le hameau du Rest, à l'Ouest du site ;
- Le lieu-dit le Pabu au Nord-Ouest du site ;
- Le lieu-dit la Petite Rue au Nord du site.

La partie Nord-Est du site est composée d'un massif forestier, constituant une barrière physique entre le site et le hameau de Notre Dame de la Cour, appartenant à la commune de Lantic, comme présenté sur la figure 1.



Figure 1 : Localisation du site et de son environnement [geoportail]

Le hameau du Rest est celui présentant le plus grand nombre d'habitants. Une cinquantaine d'habitations compose ce hameau.

### III. Le dispositif de surveillance mis en œuvre

#### III.1. Polluant étudié : le sulfure d'hydrogène

Les précédentes campagnes menées par Air Breizh sur cette thématique depuis 2005 (références en annexe II) ont permis d'identifier **l'hydrogène sulfuré comme le traceur le plus pertinent pour suivre les nuisances liées à la décomposition des algues.**

Le sulfure d'hydrogène est un gaz incolore, plus lourd que l'air, d'odeur fétide caractéristique d'œufs pourris. Ce gaz est un sous-produit naturel de la décomposition organique. Il peut également être émis par les usines de production de pâte à papier (procédé Kraft), raffinage et cracking de pétroles riches en soufre, vulcanisation du caoutchouc, fabrication de viscosse...

Relativement stable dans l'air, il est éliminé de l'atmosphère au bout de quelques jours, par dépôt sec ou humide en se solubilisant dans les gouttes de pluie. Il peut être oxydé en sulfate ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) sous l'intervention de bactéries.

La **concentration de fond ou bruit de fond en  $\text{H}_2\text{S}$  est estimée en moyenne à  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$** . D'après la bibliographie (cf. Tableau ci-dessous), le seuil olfactif serait compris entre 0,6 et  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

*Tableau 1: Seuils de perception olfactifs pour l'Hydrogène sulfuré*

0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nagata et al (1990) <sup>1</sup>
7,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Leonardo et al (1969)
1 à 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	INERIS <sup>2</sup>

Pour l'humain, les seuils olfactifs peuvent varier d'un ou deux ordres de grandeur d'une personne à l'autre.

#### III.2. Les valeurs repères disponibles

Les mesures ont été réalisées sur l'emprise du site de traitement des déchets et dans ses environs. En termes de qualité de l'air, deux réglementations s'appliquent dans ce cas.

##### III.2.1 Réglementation sur le site de traitement des déchets

Dans le cadre d'une activité professionnelle, il existe des valeurs limites d'exposition (dite VLEP<sup>3</sup>) qui sont des concentrations maximales dans l'air que peut respirer un travailleur pendant un temps de référence déterminé. Les VLEP sont définies dans le code du travail (article R4412-149).

Le contrôle du respect de ces valeurs nécessite un protocole et du matériel spécifique, notamment des mesures sur opérateur. Ce type de contrôle ne correspond pas à l'objectif de l'étude qui est centrée sur l'exposition des riverains.

Les mesures sur site ne seront pas comparées à ces valeurs réglementaires relatives à l'exposition professionnelle.

En revanche, elles permettront d'évaluer les concentrations maximales à proximité des sources d'émissions et de suivre leur évolution temporelle.

<sup>1</sup> Nagata Y, Takeuchi N., *Measurement of odor threshold by triangle odor bag method*, Bull Japan Environ Sanitation center 17, 7789, 1990

Leonardos G., Kendall D., Barnard N. *Odor threshold determinations of 53 odorant chemicals*. J. Air Pollut. 19 (2), 91-95, 1969

<sup>2</sup> INERIS : fiche DRC 08 94398 - 10646 A

<sup>3</sup> VLEP : Valeurs limites d'exposition professionnelle

### III.2.2 Réglementation dans l'environnement du site

L'**hydrogène sulfuré ne dispose pas de valeur limite réglementaire dans l'air ambiant** au même titre que les particules fines ou le dioxyde d'azote par exemple (article R-221-1 du Code de l'Environnement).

D'autres valeurs sont liées à des gênes ou impacts sanitaires. Le tableau 2 présente les valeurs guides définies par l'Organisation Mondiale de la Santé.

Tableau 2: Les valeurs guides pour l'hydrogène sulfuré (OMS 2000)

Nuisance olfactive	7 µg/m <sup>3</sup> sur une demi-heure
Impact sur la santé	150 µg/m <sup>3</sup> sur 24 heures

La **valeur guide pour l'impact sur la santé** sera prise comme référence pour la caractérisation du risque sanitaire des riverains en réponse à l'objectif de ce suivi.

Concernant la **valeur guide de nuisance olfactive**, nous verrons par la suite que le dispositif retenu hors site ne permet pas une comparaison des données à cette référence de 7 µg/m<sup>3</sup>, en raison d'une incertitude trop élevée dans cette gamme de concentration.

Les mesures sur site, réalisées avec un dispositif différent, seront en revanche comparées à cette référence, à titre indicatif.

Rappelons toutefois que la valeur guide de nuisance olfactive définie par l'OMS reste une valeur indicative qui peut varier en fonction des individus. La diversité des valeurs rencontrées pour le seuil de perception de l'hydrogène sulfuré en témoigne.

### III.3. Matériel et méthode de mesure

Pour les polluants réglementés, en fonction de leur concentration dans l'air sur une zone définie, la réglementation européenne recommande la mise en place d'une surveillance via des mesures dites 'fixes' ou 'indicatives'<sup>4</sup>.

La différence entre ces deux outils de surveillance porte sur les critères de qualité des données produites qui sont plus ou moins exigeant en fonction de la typologie de la mesure retenue. L'un de ces critères concerne par exemple les incertitudes tolérées pour les appareils de mesures. Pour les particules, l'incertitude tolérée est de 25% dans le cas de mesures fixes et 50% pour les mesures indicatives.

**L'hydrogène sulfuré n'est pas un polluant réglementé. Sa mesure n'est donc pas encadrée par ces critères de qualité telles que les incertitudes ou le taux de couverture des données.**

En revanche, il existe différents types d'appareils de mesure sur le marché qui peuvent être classés à titre indicatif selon ces deux catégories, en fonction de leur niveau de performance :

- Les **appareils automatiques**, dont les caractéristiques et le mode de fonctionnement leurs permettraient d'être utilisés pour l'obtention de mesures fixes,
- Les **capteurs**, qui disposent de critères qualité moins performants, mais dont la mesure en continu permet d'approcher des niveaux de concentrations. Il s'agit dans ce cas de mesures indicatives. Leur grand intérêt est de permettre un déploiement sur le terrain beaucoup plus simple que pour les appareils automatiques, qui nécessitent la plupart du temps une cabine de mesure, une connexion au réseau électrique, etc.

**Ces deux techniques de mesure, utilisées dans le cadre de cette surveillance, sont détaillées dans les paragraphes suivants.**

<sup>4</sup> Directive européenne 2008/50/CE et 2004/107/CE

### III.3.1 Les appareils automatiques (dits de mesure fixe)

**Un de ces appareils a été mis en place sur le site de traitement des déchets de Lantic.** Son mode de fonctionnement et ses principales caractéristiques sont repris dans le paragraphe suivant.

Ces appareils présentent des caractéristiques proches de ceux utilisés pour la surveillance réglementaire des polluants.

Ils permettent de suivre en continu (pas de temps quart-horaire) les niveaux d'hydrogène sulfuré à des concentrations faibles ( $<1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Ils sont reliés à une station d'acquisition qui assure le transfert des données de mesure vers le poste central d'Air Breizh.

Ils sont contrôlés avant, pendant et après la campagne pour vérifier la justesse de la mesure.

Installés dans une cabine de mesure, ils nécessitent un branchement électrique.

#### Principe de fonctionnement :

Les analyseurs automatiques permettent de mesurer la concentration en  $\text{H}_2\text{S}$  dans l'air de manière indirecte, par fluorescence UV.

Un filtre, en entrée du dispositif, permet de piéger le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) présent naturellement dans l'air, puis, un four catalytique permet l'oxydation de l' $\text{H}_2\text{S}$  en  $\text{SO}_2$  par combustion selon la réaction suivante :



Les molécules de  $\text{SO}_2$  formées sont ensuite excitées par un rayonnement UV, entraînant l'émission d'un photon de longueur d'onde propre à la molécule. La cellule de détection détermine la concentration de  $\text{SO}_2$ , et en déduit celle en  $\text{H}_2\text{S}$  d'après l'équation précédente.



Figure 2 : Cabine installée sur le site de traitement des déchets

### III.3.2 Les capteurs (dits de mesure indicative)

En complément, trois capteurs ont été installés chez les riverains.

Ce type d'appareil présente les avantages suivants : mesure dynamique des concentrations en hydrogène sulfuré essentielle dans le cadre de cette problématique, autonome (alimentation par panneau solaire), peut être déployé en plusieurs points du fait de son coût raisonnable (par comparaison à un appareil automatique).

En contrepartie, il présente une limite de détection plus élevée que l'appareil de mesure automatique ( $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  contre  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Cette limite de détection permet la comparaison des données de mesure aux seuils sanitaires de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Concernant les nuisances olfactives, pour les valeurs situées autour du seuil de  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  défini par l'OMS, les incertitudes sont trop importantes pour caractériser cette gêne. La technique reste toutefois valable pour appréhender ponctuellement la gêne olfactive pour les valeurs supérieures à la limite de détection de l'appareil ( $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Les capteurs sont montés dans un boîtier appelé mini-station, qui peut accueillir jusqu'à 6 capteurs de mesure différents.

Ce boîtier est raccordé à un panneau solaire assurant son autonomie. Aucun branchement électrique n'est nécessaire ce qui facilite sa mise en place.

Les données sont exportées en temps réel (données quart-horaires) sur le serveur d'Air Breizh.

Ces capteurs sont également utilisés aux Antilles pour suivre les émissions des algues sargasses déposées sur les plages<sup>5</sup>.



Figure 3 : Capteur sur l'un des sites riverains

### Principe de fonctionnement :

Les capteurs (Cairsens ENVEA) sont composés d'une cellule électrochimique adaptée au polluant gazeux recherché. Lorsque ce dernier se trouve au contact des électrodes de la cellule, une réaction d'oxydoréduction se produit. Ces réactions sont caractérisées par un transfert d'électrons et la mesure du courant résultant est directement proportionnelle à la concentration du gaz dans l'air.



Figure 4 : Contrôle métrologique des capteurs au niveau de la station de mesure sur le site de traitement des déchets

Contrairement aux appareils automatiques, l'étalonnage de ces capteurs, lors de la campagne, n'est pas possible. La cellule de mesure doit être remplacée tous les ans.

Pour assurer la cohérence de leurs mesures par rapport à celles des appareils automatiques, **ils ont été disposés sur un même site avant et après la campagne de mesure.**

Ces essais métrologiques ont permis d'ajuster les données des capteurs par rapport à celles de l'appareil automatique et assurer ainsi la comparaison des données entre-elles.

<sup>5</sup> Informations sur le suivi en Martinique :

<https://madininair.fr/Les-algues-Sargasses>

<https://www.envea.global/fr/echouage-de-sargasses-en-guadeloupe-un-reseau-de-micro-capteurs-cairnet-cartographie-les-emanations-en-h2s-et-nh3/>

### III.3.3 Rappel des caractéristiques des équipements de mesure

Au total, quatre points de mesure ont été équipés pour la surveillance de l'hydrogène sulfuré à l'aide de deux techniques présentées précédemment.

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques principales de ces deux techniques.

Tableau 3 : Caractéristiques principales des techniques de mesure retenues pour la surveillance de l'H<sub>2</sub>S

	Appareil automatique	Capteur
<b>Nombre</b>	1	3
<b>Modèle</b>	APSA 370	ENVEA
<b>Gamme de mesure</b>	0-1500 µg/m <sup>3</sup>	0-1400 µg/m <sup>3</sup>
<b>Limite de détection</b>	0,7 µg/m <sup>3</sup>	14 µg/m <sup>3</sup>

### III.3.4 Mesure des conditions météorologiques

La dispersion de l'hydrogène sulfuré est fonction des conditions météorologiques. Le lieu-dit Le Rest par exemple, se trouve sous les vents du site lorsque les vents proviennent du Nord-Est.

Pour suivre avec précision l'évolution des conditions météorologiques et être en mesure de les corréler aux niveaux d'hydrogène sulfuré mesurés, un mât météorologique équipé de capteurs a été installé sur la station de mesure sur le site de Lantic (cf. figure 3) permettant de suivre en continu : la direction et la vitesse du vent, la température et l'humidité.

### III.3.5 Les sites de mesure

Comme expliqué précédemment, une station équipée d'un appareil automatique de mesure de l'hydrogène sulfuré et d'un mât météorologique, a été installée sur le site de Lantic. Réalisées sur l'emprise du site, ces mesures permettront de suivre les niveaux au plus près des sources d'émissions.

En complément et conformément au protocole d'accord signé fin 2019, trois autres capteurs ont été installés chez les riverains. Les emplacements ont été retenus, en concertation avec les riverains, dans les lieux les plus sujets aux odeurs. Ils sont repris dans le tableau 4.

Tableau 4 : Caractéristiques des sites de mesure

	Site traitement déchets 22410 Lantic	Rue des Loges (n°1) 22 290 Tréguidel	Ville Neuve 22 290 Tréguidel	Petite Rue 22 290 Tréguidel
<b>Nom</b>	Site	Loges	Ville Neuve	Petite Rue
<b>Mesures</b>	H <sub>2</sub> S + météo	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S
<b>Latitude</b>	48.593169	48.59195	48.59382	48.59856
<b>Longitude</b>	-2.921599	-2.92852	-2.92949	-2.92335

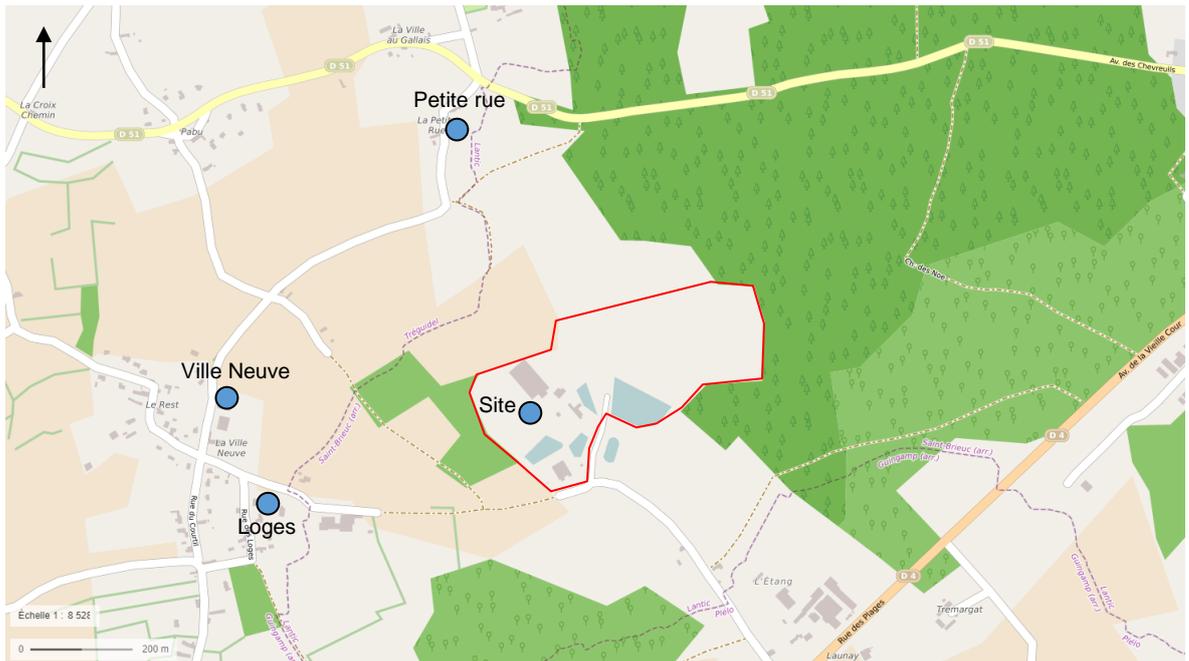


Figure 5 : Localisation des quatre points de mesure (fond de carte Géoportail)



Site rue des Loges



Site Ville Neuve



Site Petite Rue

Figure 6 : Les trois sites de mesure chez les riverains

### III.3.6 Période de surveillance

L'appareil de mesure automatique a été installé sur le site de traitement des déchets le 28/05/20.

Les trois capteurs « riverains » ont été installés le 25/06/20 en raison d'un retard de livraison du fait de la crise sanitaire.

Ces équipements ont été désinstallés le 27/10/2020.

Nous verrons par la suite que cette période de mesure a permis de couvrir la totalité de la période de traitement des algues sur le site (chapitre IV.1.).

## IV. Contexte des mesures

En préambule à l'analyse des résultats des mesures, nous étudions ci-après le contexte dans lequel elles ont été réalisées.

### IV.1. Les conditions météorologiques

Les conditions météorologiques, en particulier les vents, jouent un rôle important dans la dispersion ou l'accumulation des polluants.

Les données météorologiques présentées dans le chapitre suivant, sont tirées des mesures réalisées sur le site de Lantic (du 28/05 au 22/09/20) puis au niveau de la station Météo France de St Brieuc Aéroport (du 22/09 au 27/10/20).

#### IV.1.1 Direction et vitesse du vent

Les direction et vitesse du vent durant une période donnée, sont illustrées sous la forme d'une rose des vents qui représente la répartition directionnelle des vents : chaque pôle de la rose des vents indique le pourcentage des vents provenant de cette direction avec un code couleur en fonction de la vitesse des vents.

La campagne 2020 a été marquée par des vents d'Ouest largement majoritaire sur le site.

Les vents de Sud-Est et Nord-Est exposant respectivement les sites riverains Petite Rue d'une part et le Rest et Ville neuve d'autre part, ont été peu fréquent (moins de 5% du temps de la campagne).

La normale de rose des vents observée sur un mois de juillet sur la station Météo France de Saint-Brieuc présente également des vents d'Ouest majoritaire.

**Les conditions de vent durant la saison de surveillance 2020 ont peu contribué à exposer les sites riverains jugés sensibles.**

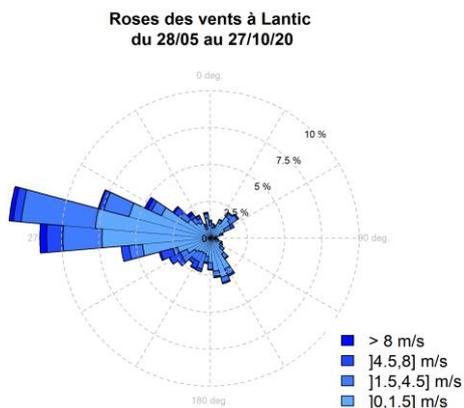


Figure 7 : Rose des vents durant la campagne 2020

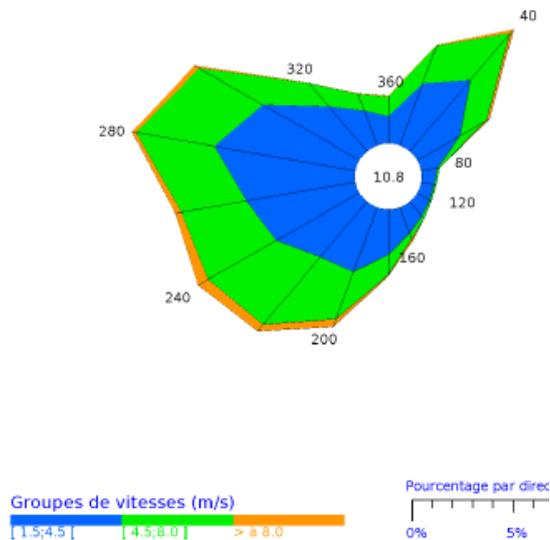


Figure 8 : Normale de rose des vents du mois de juillet à St Brieuc (Météo France)

#### IV.1.2 Températures et précipitations

Ces deux paramètres influencent la dispersion des polluants mais également la croissance des algues et donc la quantité qui sera traitée sur le site de Lantic.

La température de l'air ambiant est un paramètre influant sur les teneurs en polluants atmosphériques. L'augmentation de la température peut également participer au réchauffement des masses d'eau, et par conséquent au développement des algues vertes.

Quant aux précipitations, elles sont favorables à un lessivage de l'atmosphère, permettant ainsi une diminution des concentrations en polluants atmosphériques. Des fortes précipitations au printemps contribuent également à lessiver les bassins versants ce qui augmente les apports en éléments nutritifs dans les eaux de mer et donc la croissance des algues.

La figure suivante présente les températures et précipitations mensuelles comparées aux normales. Il s'agit des données la station Météo France de Saint-Brieuc.

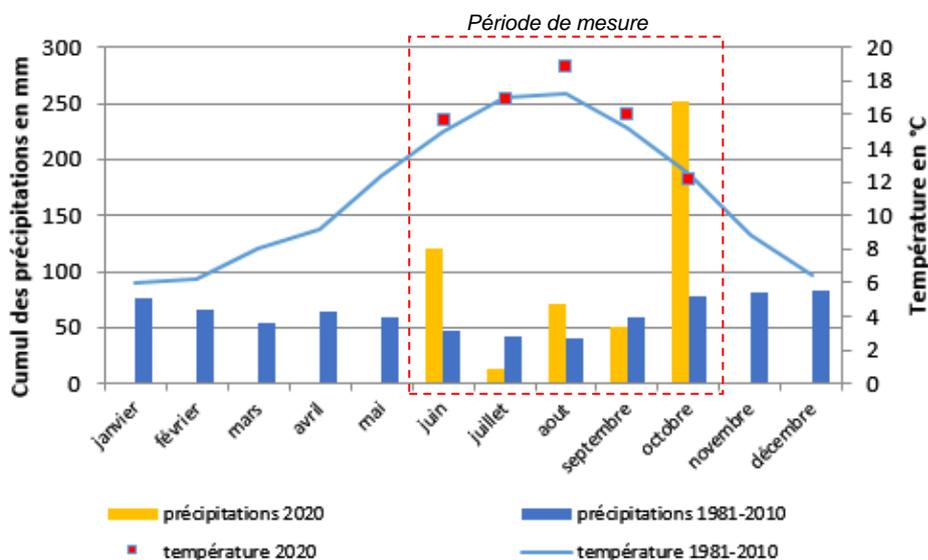


Figure 9 : Température et précipitations durant la surveillance 2020 [Station Météo France Saint-Brieuc (22)]

Les températures moyennes mensuelles ont été proches des valeurs habituelles excepté le mois d'août pour lequel la moyenne relevée en 2020 a été légèrement plus élevée que la normale (+1.7°C).

Concernant les précipitations, elles ont été abondantes en début et fin de saison dépassant largement les normales. Les précipitations d'octobre 2020 ont par exemple représenté 3 fois le cumul habituel.

## IV.1. Quantité d'algues réceptionnées sur site

Le site Kerval de Lantic traite des algues depuis 2010.

### IV.1.1 Rappel du procédé de traitement des algues

Les algues vertes sont mélangées dès leur réception à un structurant ligneux (branchages) issu du criblage des déchets végétaux. Le mélange est rentré dans des box de fermentation-séchage pour une durée de 2 semaines.

Le produit est ventilé en permanence par de l'air chauffé à 60°C afin d'accélérer l'évaporation de l'eau des algues tout en garantissant le maintien du mélange en oxygénation permanente.

Après 2 semaines, le mélange est criblé à 30 mm afin d'en extraire le structurant ligneux, les galets et les macrodéchets qui peuvent être collectés avec les algues. Le produit est conservé en stabilisation sur le site avant valorisation.

### IV.1.2 Retour sur les volumes d'algues traitées lors de la saison 2020

Comme présenté sur la figure 10, **le volume d'algues traitées en 2020 a été le plus faible des 5 dernières années**. Au total, 1 935 tonnes d'algues ont été réceptionnées en 2020 contre près de 10 000 tonnes l'année précédente.

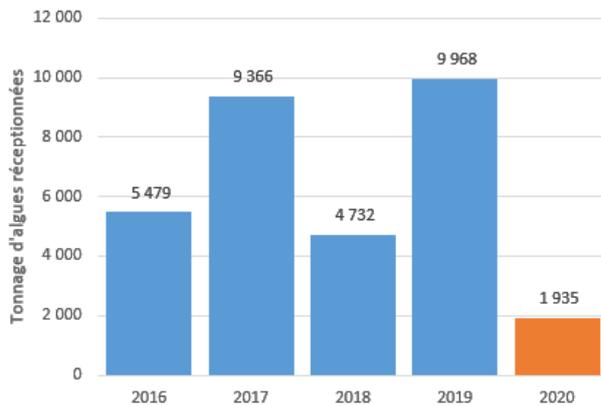


Figure 10 : Evolution inter-annuelle des algues réceptionnées sur le site (en t/an)

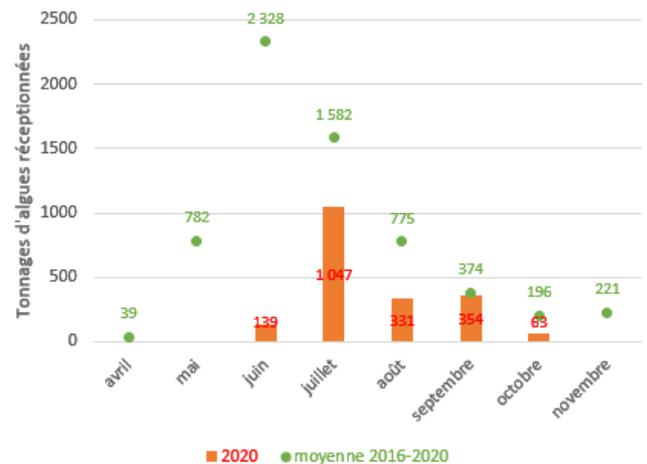


Figure 11 : Evolution mensuelle des algues réceptionnées sur le site (en T/mois) – comparaison de l'année 2020 à la moyenne 2016-2020

Par ailleurs, les arrivages ont été assez tardifs cette année.

Si les volumes de la fin de saison (octobre et novembre) sont proches de la moyenne 2016-2020, ceux des mois de mai à août sont très inférieurs à cette moyenne (cf. figure 11).

## V. Résultats et interprétation des mesures

Les résultats des mesures sont présentés dans ce chapitre. En préambule, nous revenons succinctement sur les contrôles qualité de ces mesures.

### V.1. Contrôle de la qualité des mesures

#### V.1.1 Interventions durant le suivi

Les appareils de mesure ont bénéficié de contrôles qualité tout au long de la campagne de mesure (tableau 5).

Tableau 5 : Synthèse des interventions météorologiques menées par Air Breizh sur les sites de mesure

Dates	Nature des interventions
28/05/20	Pose de l'analyseur sur le site Kerval et étalonnage
22/06 au 25/06/20	Intercomparaison capteurs ENVEA dans les locaux d'Air Breizh
25/06/20	Pose des 3 capteurs ENVEA chez les riverains
27/10/20	Désinstallation des capteurs chez les riverains
27/10 au 03/11/20	Intercomparaison capteurs ENVEA sur le site Kerval, à proximité de l'analyseur
3/11/20	Désinstallation des équipements, Fin de campagne

#### V.1.2 Couverture temporelle des données

Le taux de fonctionnement d'un appareil, lors d'une campagne de mesure, est une indication essentielle pour évaluer la représentativité des données produites. Ils sont repris dans le tableau 6.

Tableau 6 : Couvertures temporelles par site de mesure

	Site Lantic	Loges	Ville Neuve	Petite Rue
Période de mesure	Du 28/05 au 03/11/20	Du 25/06 au 27/10/20	Du 25/06 au 27/10/20	Du 25/06 au 27/10/20
Taux de couverture temporelle	100%	74%	71%	79%

A titre de comparaison, dans le cadre de la surveillance réglementaire de la qualité de l'air ambiant, un taux de couverture temporelle minimale de 85% est requis pour assurer une bonne représentativité des données sur la période de mesure selon les Directives Européennes 2004/107/CE et 2008/50/CE.

**Ce taux minimal a été respecté sur le site Kerval de Lantic. En revanche, les taux sont légèrement inférieurs sur les sites riverains.**

Ces résultats s'expliquent notamment par une couverture réseau non optimal en début de période qui a entraîné des pertes de données. Ce problème a été corrigé à partir de fin juillet.

## V.2. Résultats

### V.2.1 Synthèse statistique des données 2020 - comparaison aux années antérieures

Le tableau 7 présente les résultats des mesures du suivi 2020 comparés aux résultats des campagnes 2015 et 2019.

Il est à noter que les périodes de mesure sont différentes suivant les années. La campagne 2019 avait par exemple démarré très tardivement (le 19/07/20).

Tableau 7 : Résultats des mesures en hydrogène sulfuré (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

		2015	2019	2020			
		Site Kerval	Site Kerval	Site Kerval	Loges	Ville Neuve	Petite Rue
		du 9/04 au 18/09/20	du 18/07 au 19/09/19	du 28/05 au 03/11/20	du 25/06 au 27/10/20		
P25 (1er quartile)	(données horaires)	1,0	0,9	0,6	0,0	0,3	0,0
P50 (médiane)		2,0	1,9	1,5	1,9	2,8	2,3
moyenne		3,8	4,6	3,8	2,2	2,5	2,4
P75 (3ème quartile)		4,3	4,6	3,0	4,3	4,3	4,7
maximum horaire		261	132	605	19,9	13,4	18,1
moyenne journalière	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur guide sanitaire)	3,9	4,6	3,8	2,2	2,6	2,3
maximum journalier		84	21	83	5,6	6,2	8,1

#### - Données 2020 : évolution spatiale des niveaux

→ Moyenne sur l'ensemble de la période :

La moyenne des données horaires sur le site Kerval de Lantic ( $3.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur la totalité du suivi de la campagne 2020, est très légèrement supérieure à celles relevées chez les riverains (2,2 à  $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Sur les sites riverains, les moyennes des concentrations sur l'ensemble de la campagne sont très proches.

→ Valeurs horaires :

Il est à noter qu'un pic horaire élevé en hydrogène sulfuré a été observé sur le site Kerval ( $605 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) le 31/08/20.

D'après l'exploitant, il serait lié à un dysfonctionnement du système d'aération d'une des cellules de traitement des algues. En raison d'un vent de Nord-Ouest pendant l'épisode, aucune augmentation des niveaux n'a été constatée sur les sites riverains.

Les valeurs horaires maximales sur les sites riverains n'excèdent pas  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### - Données 2020 : comparaison à la valeur guide sanitaire

L'OMS fixe une valeur guide pour la protection de la santé de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière.

Durant la campagne 2020, couvrant l'ensemble de la période de traitement des algues, les valeurs maximales relevées sur les sites riverains sont inférieures à  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**La valeur guide pour la protection de la santé a donc été largement respectée dans le voisinage du site en 2020.**

- **Comparaison aux campagnes 2015 et 2019**

En 2015 et 2019, des mesures en continu avaient été réalisées sur le site Kerval. La campagne 2019 avait été lancée tardivement, après les arrivages les plus importants fin juin/début juillet.

En revanche, la campagne 2015 avait couvert l'ensemble de la période de traitement des algues. 3200 tonnes d'algues avaient été traitées en 2015 (contre environ 2000 tonnes en 2020). Les niveaux enregistrés lors de cette saison 2015 étaient très proches de ceux de 2020.

*V.2.2 Evolution des moyennes journalières*

Ce chapitre présente les évolutions des concentrations moyennes journalières en hydrogène sulfuré (données journalières non-glissantes) mesurées sur le site Kerval de Lantic et sur les trois autres sites riverains.

La valeur guide sanitaire sur une journée est de 150 µg/m<sup>3</sup> (OMS - 2000).

*a) Site Kerval de Lantic*

La figure 12 présente l'évolution des moyennes journalières relevées sur le site de traitement.

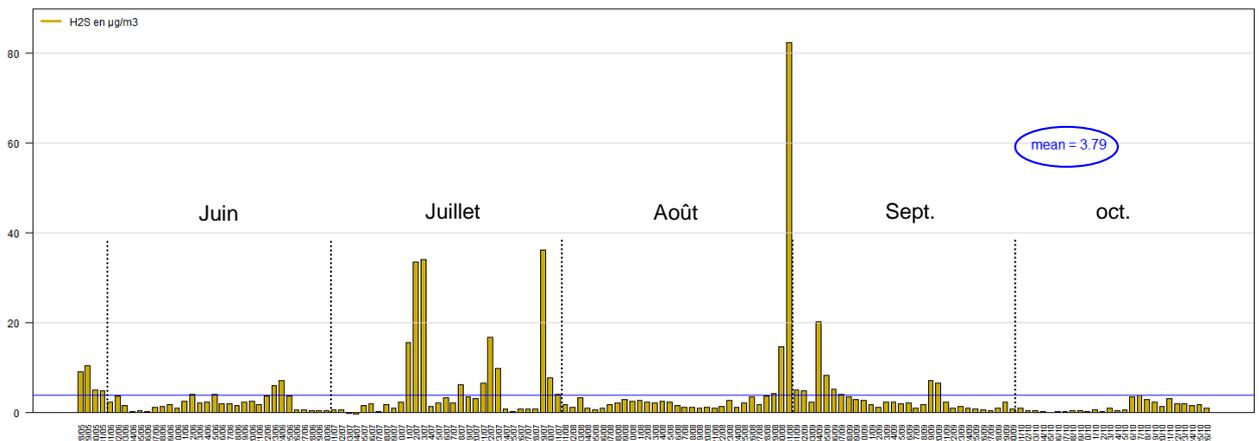


Figure 12 : **Site Kerval** - Evolution des moyennes journalières en H<sub>2</sub>S (en µg/m<sup>3</sup>)

Sur le site de traitement de déchets de Lantic, les moyennes journalières les plus élevées se situent en juillet.

Cela correspond au mois cumulant la plus grande quantité de réception d'algues.

Sur l'ensemble de la saison, la moyenne journalière la plus élevée a été relevée le 31/08/20 (83 µg/m<sup>3</sup>). Elle est liée à une défaillance ponctuelle du système d'aération d'une des cellules.

Malgré ce pic jugé d'origine accidentelle, les moyennes journalières n'excèdent pas les 40 µg/m<sup>3</sup> sur la saison.

*b) Sites riverains*

Les figures 13 à 15 de la page suivante présentent l'évolution des moyennes journalières mesurées dans le voisinage du site de traitement, chez les riverains.

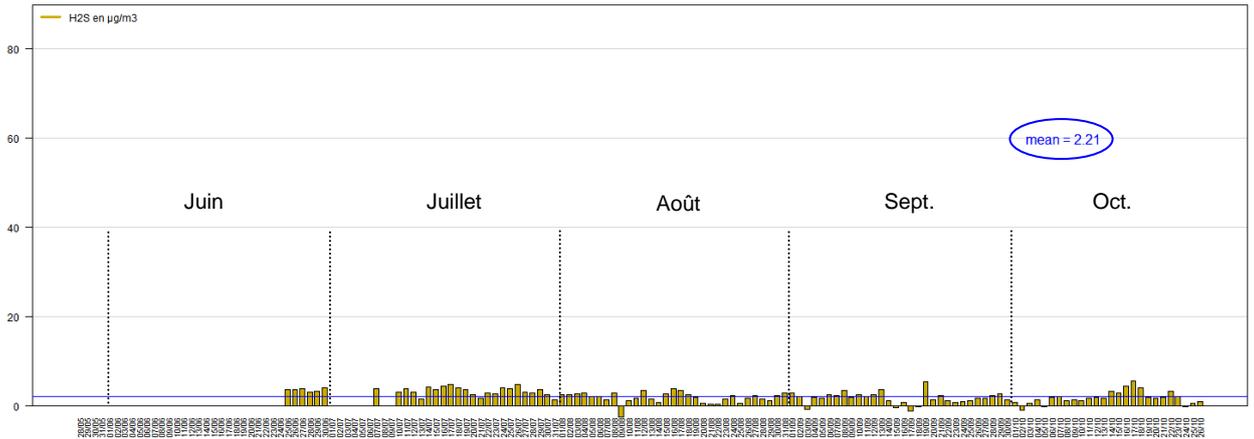


Figure 13 : Site des Loges - Evolution des moyennes journalières en  $H_2S$  (en  $\mu g/m^3$ )

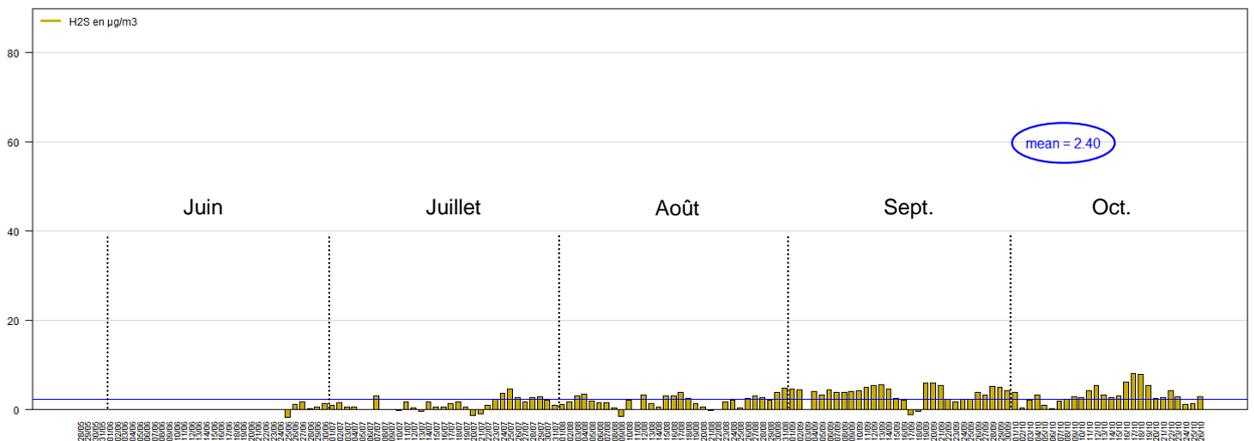


Figure 14 : Site Petite Rue - Evolution des moyennes journalières en  $H_2S$  (en  $\mu g/m^3$ )

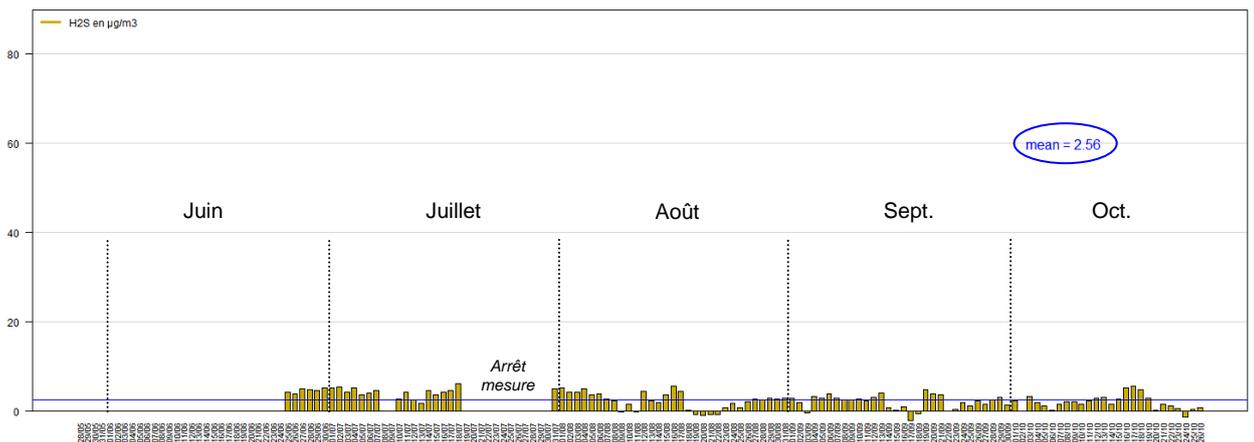


Figure 15 : Site Ville Neuve - Evolution des moyennes journalières en  $H_2S$  (en  $\mu g/m^3$ )

Sur les trois sites riverains, les concentrations moyennes journalières ont très peu varié et sont inférieures à  $8 \mu g/m^3$  soit bien en deçà du seuil sanitaire défini par l’OMS ( $150 \mu g/m^3$ ).

Dans cette faible gamme de concentration, les incertitudes sur la mesure sont plus élevées. Pour cette raison, les différences de niveau observées entre les points sont jugées peu significatives.

Au même titre que pour les mesures réglementaires, les valeurs négatives supérieures à un seuil de  $-LD^6$  (soit  $-14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ont été conservées, ce qui explique la présence de valeurs négatives.

### V.2.3 Dépassement de la valeur guide de nuisance olfactive

La valeur guide de nuisance olfactive pour la population ( $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a été définie par l'OMS sur une durée d'une demi-heure.

**Pour les sites riverains**, les capteurs mis en place ayant une limite de détection de  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , l'incertitude sur les valeurs inférieures à cette valeur est élevée.

Pour cette raison et au vu des faibles niveaux rencontrés lors de ce suivi 2020, il n'a pas été jugé pertinent **de comparer les données au seuil de nuisance olfactive**.

**Sur le site de Lantic**, la limite de détection de l'analyseur automatique (de  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) permet d'interpréter les données de mesure au regard de ce seuil. En revanche, il s'agit de mesures réalisées sur l'emprise d'un site industriel ; la valeur guide ne s'applique pas dans ce contexte (cf. III.2.). Un travail de comparaison a toutefois été mené tenant compte de cette limite (figure 16).

La figure 16 présente le pourcentage de temps où cette valeur guide a été dépassée pour chacune des journées du suivi sur le site de Lantic.

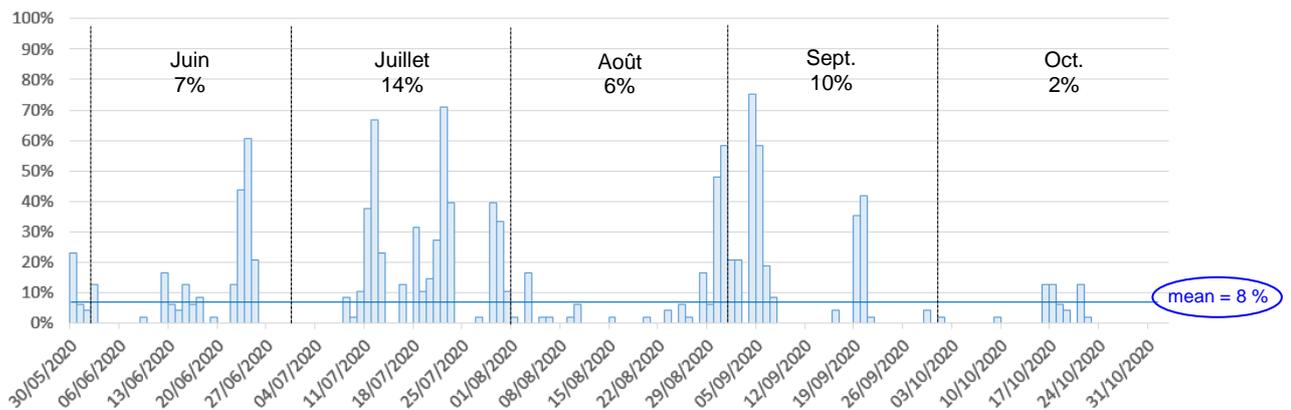


Figure 16 : Site Kerval - Evolution du taux de dépassement journalier de la valeur guide de nuisances olfactives

Le mois de juillet présente le pourcentage de dépassement de la valeur guide le plus élevé : 14% du temps en moyenne sur le mois. Deux journées présentent un dépassement sur plus de 50% du temps.

Les autres mois présentent des taux de dépassement inférieurs à 10% du temps en moyenne mensuelle.

**Au total, sur l'ensemble du suivi 2020 sur le site de Lantic, 6 journées présentent un dépassement du seuil olfactif sur plus de 50% du temps.**

<sup>6</sup> LD : limite de détection

### V.2.4 Origine des concentrations en hydrogène sulfuré

La comparaison des données de mesure d'hydrogène sulfuré avec les directions et vitesse de vent sous la forme d'une rose de pollution, permet d'aider à l'identification des sources d'émissions. Ce travail a été réalisé pour chaque site de mesure, à partir des données de mesure en continu et des conditions de vents mesurés sur le site de Lantic.

Chaque pôle de la rose de pollution représente la concentration moyenne relevée sur la période lorsque les vents provenaient de cette direction.

Nous considérons dans ce travail que les conditions météorologiques du site de Lantic sont celles rencontrées également sur les sites riverains or des influences micro locales sont possibles. Les directions indiquées par les roses des vents sont donc à interpréter avec précaution.

Les données de la totalité de la campagne ont été prises en compte. La figure 17 présente les quatre roses de pollution.

Sur le site Kerval de Lantic, les concentrations les plus élevées ont été mesurées par vent de Nord-Est à Est ce qui reste logique au regard du positionnement du point de mesure par rapport aux installation de traitement sur site.

Concernant les sites Ville Neuve et des Loges, situés au lieu-dit Le Rest à l'Ouest du site Kerval de Lantic, les concentrations semblent légèrement plus élevées de quelques microgrammes lorsque les vents proviennent de la direction Ouest/Sud-Ouest. La différence est plus marquée pour le site des Loges.

Enfin pour le site Ville Neuve, les concentrations sont plus élevées lorsque les vents proviennent du Sud-Est.

Cette analyse permet d'identifier de légères différences entre les niveaux de concentration en fonction de la provenance des vents. **Les concentrations relevées sur les trois sites investigués dans le voisinage du site Kerval semblent légèrement influencées lorsque les vents proviennent de ce dernier.**

## Suivi des concentrations dans l'air en hydrogène sulfuré – site traitement des algues Lantic (22)

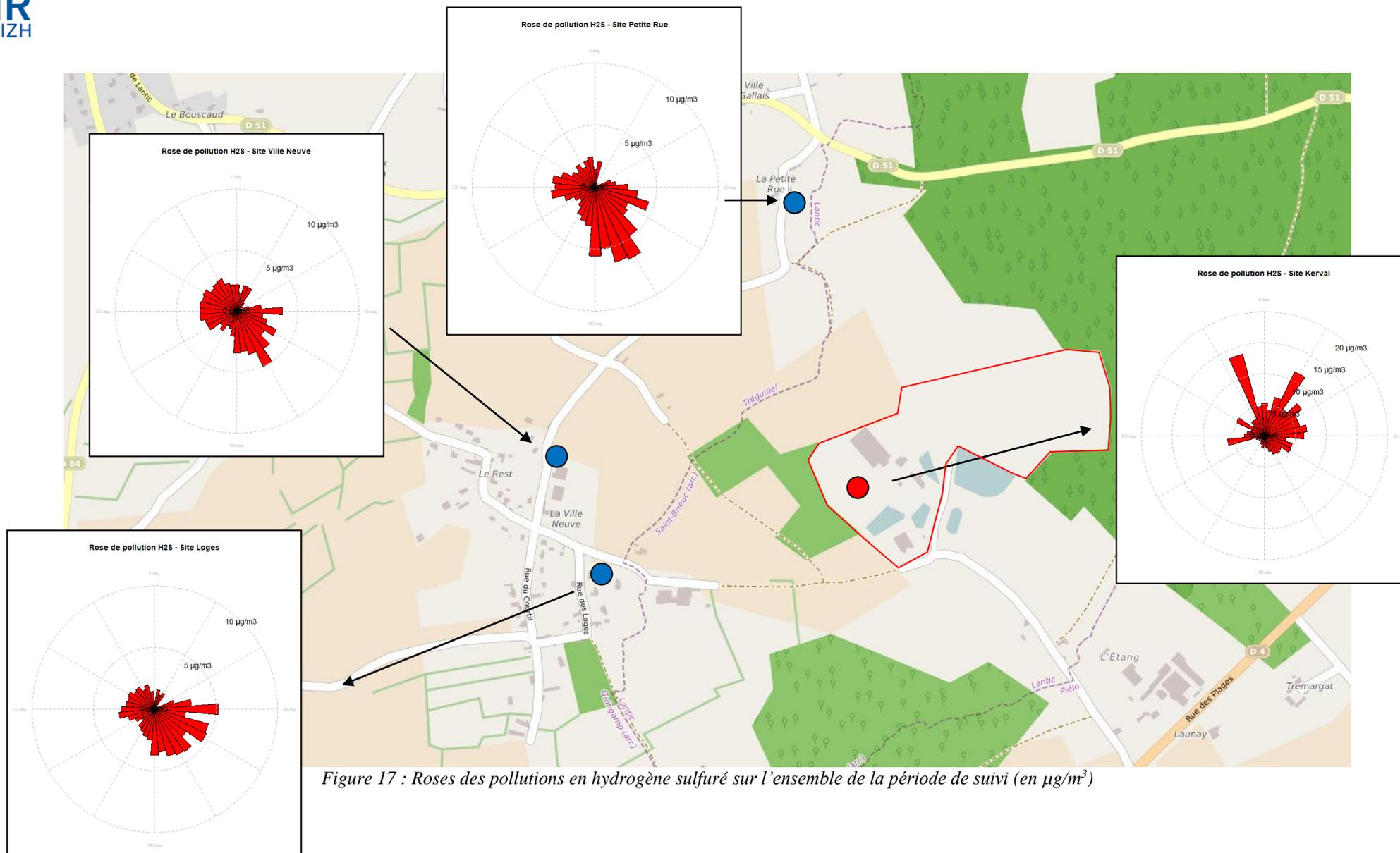


Figure 17 : Roses des pollutions en hydrogène sulfuré sur l'ensemble de la période de suivi (en µg/m<sup>3</sup>)

## VI. Conclusion

Durant l'automne 2019, la mise en place d'un dispositif de suivi permanent des concentrations d'hydrogène sulfuré pendant la saison de traitement des algues a été actée dans le cadre d'une convention de coopération signée entre l'exploitant et les riverains.

### ❖ **Le dispositif mis en place**

Pour répondre à cet engagement, Air Breizh a proposé un dispositif comprenant la mise en place d'une station fixe de mesure pérenne dans le temps sur le site de Lantic, complétée de capteurs autonomes sur trois autres sites dans le voisinage.

Sur site, la station fixe comprend un analyseur automatique ; elle est complétée par une station météorologique.

Hors site, des capteurs autonomes ont été mis en place. Du fait de leur coût raisonnable, ils présentent l'avantage de pouvoir être déployés sur plusieurs sites simultanément afin de suivre l'évolution temporelle des niveaux.

**Les mesures ont été réalisées du 28/05 au 27/10/20 couvrant la totalité de la saison de traitement des algues sur le site.**

### ❖ **Représentativité de la campagne**

Les volumes d'algues traitées lors de cette saison 2020 ont été les plus faibles de ces cinq dernières années. Le tonnage a été 5 fois plus faible que celui de l'an passé.

Le mois de juillet présente le tonnage mensuel le plus élevé.

### ❖ **Résultats de mesures HORS SITE**

#### → **Comparaison au seuil sanitaire (valeurs journalières)**

Les moyennes des mesures en continu réalisées sur les trois sites riverains ont été assez proches : elles sont comprises entre 2 et 2,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur la période.

Les moyennes journalières les plus élevées sur les trois sites riverains n'excèdent pas 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . **Elles sont donc très inférieures au seuil sanitaire de 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  défini par l'OMS.**

#### → **Valeurs horaires : pic ponctuel**

A la différence de la saison 2019, les mesures en continu sur les sites riverains cette année ont permis de suivre la dynamique des concentrations en hydrogène sulfuré.

Les valeurs maximales horaires n'ont pas excédé 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur les trois sites riverains ce qui pourrait notamment s'expliquer par les conditions météorologiques rencontrées (vents d'Ouest majoritaires n'ayant pas contribué à exposer les sites riverains aux émissions du site).

#### → **Evolution des niveaux en fonction des conditions de vents**

La comparaison des données de mesure d'hydrogène sulfuré avec les conditions météorologiques a mis en évidence une concentration plus élevée lorsque les vents provenaient du site de traitement, ceci pour les trois sites riverains. Cette augmentation ne dépasse pas quelques microgrammes en moyenne sur la saison.

### ❖ Résultats de mesure sur le site de traitement des algues

Les mesures en continu sur le site de traitement ont permis de suivre l'évolution des concentrations au plus près des sources d'émission.

Les valeurs horaires ont très rarement dépassé  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  cette année ce qui s'explique d'une part par des vents d'Ouest majoritaires, qui n'ont pas contribué à exposer l'analyseur aux émissions du site, et d'autre part de meilleures conditions de traitement des algues à la différence de l'année 2019 (tonnages plus faibles, arrivages d'algues en décomposition moins avancée).

### ❖ Perspectives

Le contexte sanitaire de cette année 2020 a rendu difficile le déploiement des équipements de mesure.

**Malgré cela, cette saison a permis de valider l'intérêt de ce dispositif spécifique ainsi que son bon fonctionnement sur l'ensemble de la campagne.**

**Pour ces raisons et en réponse à l'engagement pris par l'exploitant en 2019, ces mesures seront renouvelées en 2021 selon le même dispositif.**

## Annexe I : Présentation d'Air Breizh

## Présentation d'Air Breizh

La surveillance de la qualité de l'air est assurée en France par des associations régionales, constituant le dispositif national représenté par la Fédération ATMO France.

Ces organismes, agréés par le Ministère de la Transition écologique et solidaire, ont pour missions de base, la mise en œuvre de la surveillance et de l'information sur la qualité de l'air, la diffusion des résultats et des prévisions, et la transmission immédiate au Préfet et au public, des informations relatives aux dépassements ou prévisions de dépassements des seuils de recommandation et d'information du public et des seuils d'alerte.

En Bretagne, cette surveillance est assurée par Air Breizh depuis 1986.

Le réseau de mesure s'est régulièrement développé et dispose en 2017, de 18 stations de mesure, réparties sur le territoire breton, ainsi que d'un laboratoire mobile, de cabines et de différents préleveurs, pour la réalisation de campagnes de mesure ponctuelles.

L'impartialité de ses actions est assurée par la composition quadripartite de son Assemblée Générale regroupant quatre collèges :

- Collège 1 : services de l'Etat,
- Collège 2 : collectivités territoriales,
- Collège 3 : émetteurs de substances polluantes,
- Collège 4 : associations de protection de l'environnement et personnes qualifiées.

### *Missions d'Air Breizh*

- Surveiller les polluants urbains nocifs (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Métaux lourds, HAP, Benzène, PM10 et PM2.5) dans l'air ambiant,
- Informer la population, les services de l'Etat, les élus, les industriels..., notamment en cas de pic de pollution. Diffuser quotidiennement l'indice ATMO, sensibiliser et éditer des supports d'information : plaquettes, site web...,
- Etudier l'évolution de la qualité de l'air au fil des ans, et vérifier la conformité des résultats par rapport à la réglementation.
- Apporter son expertise sur des problèmes de pollutions spécifiques et réaliser des campagnes de mesure à l'aide de moyens mobiles (laboratoire mobile, tubes à diffusion, préleveurs, jauges OWEN...) dans l'air ambiant extérieur et intérieur.

### *Réseau de surveillance en continu*

La surveillance de la qualité de l'air pour les polluants réglementés est assurée via des d'analyseurs répartis au niveau des grandes agglomérations bretonnes. Ce dispositif est complété par d'autres outils comme l'inventaire et la modélisation, qui permettent d'assurer une meilleure couverture de notre région.

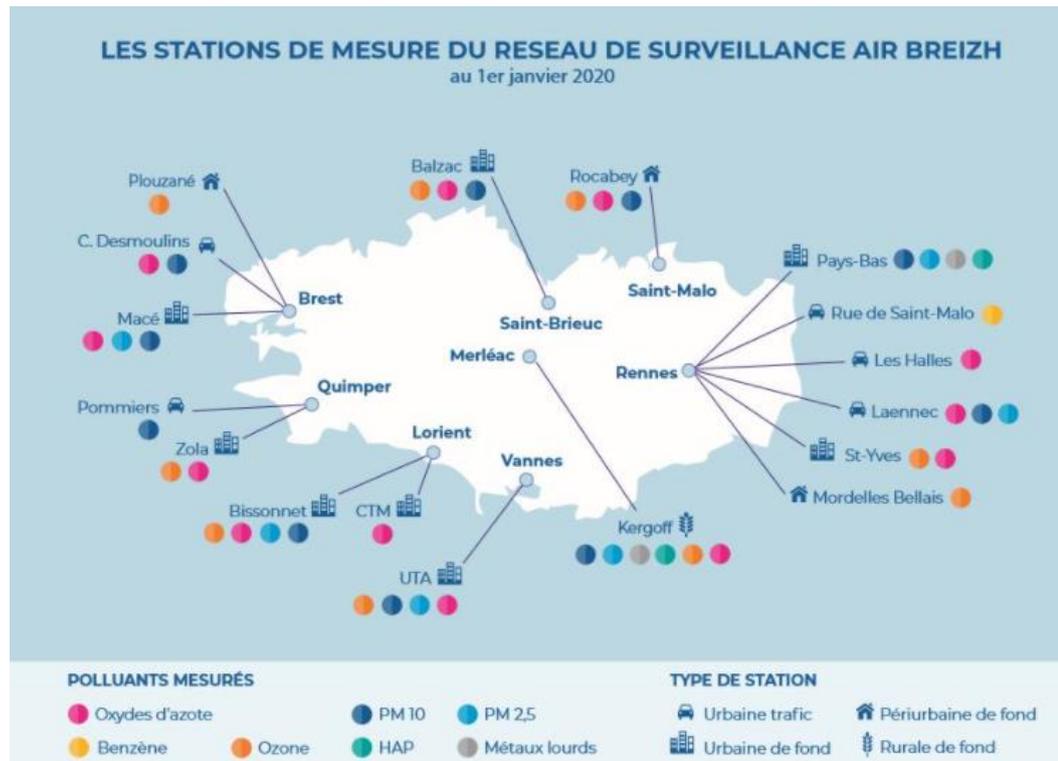


Figure : Implantation des stations de mesures d'Air Breizh (au 01/01/20)

### Moyens

Afin de répondre aux missions qui lui incombent, Air Breizh compte treize salariés, et dispose d'un budget annuel de l'ordre d'1,5 million d'euros, financé par l'Etat, les collectivités locales, les émetteurs de substances polluantes, et des prestations d'intérêt général et produits divers.

Annexe II : Historique des campagnes de mesure  
d'hydrogène sulfuré en lien avec les algues vertes (Air Breizh)

## Suivi des concentrations dans l'air en hydrogène sulfuré – site traitement des algues Lantic (22)

Année	Campagne SITES PUBLICS	Période échantillonnée	Lieu	Paramètres suivis
2005	Campagne de mesure d'ammoniac et d'hydrogène sulfuré à St Michel en Grèves (22)	21/07 au 02/09/2005	St Michel en Grève (22)	H2S NH3
2006	Campagne de mesure d'ammoniac et d'hydrogène sulfuré à St Michel en Grèves (22)	20/07 au 13/09/2006	St Michel en Grève (22)	H2S NH3
2008	Campagne de mesure d'ammoniac et d'hydrogène sulfuré sur la plage de la Grandville à Hillion (22)	03/07 au 10/09/2008	Hillion (22)	H2S NH3
2009	Campagne de mesure d'ammoniac et d'hydrogène sulfuré sur la plage du Ris à Douarnenez (29)	02/07 au 25/08/2009	Douarnenez (29)	H2S NH3
2009	Campagne de mesure d'hydrogène sulfuré à St Michel en Grèves (22)	03/09 au 14/09/2009	St Michel en Grève (22)	H2S
2010	Campagne de mesure d'hydrogène sulfuré sur la plage de la Grandville à Hillion (22)	3/06 au 22/09/2010	Hillion (22)	H2S
2011	Campagne de mesure d'hydrogène sulfuré à Morieux (22)	04/08 au 11/08/2011	Morieux (22)	H2S
2012	Etude de l'exposition au gaz issus de dépôts putréfiants en zone de vasières	avril à août 2012	Lannion (22)	H2S NH3 COV
2013	Etude de l'exposition au gaz issus de dépôts putréfiants en zone de vasières	avril à octobre 2013	Lannion (22) + Locmiquélic (56)	Endotoxines
2017	Campagne de mesure d'hydrogène sulfuré dans la baie de St Brieuc (22) : port du Légué (Plérin)	19/07 au 30/08/2017	Plérin (22)	H2S
2018	Campagne de mesure d'hydrogène sulfuré dans la baie de St Brieuc (22) : Port du Légué (Plérin)	28/06 au 11/10/2018	Plérin (22)	H2S
2019	Campagne de mesure d'hydrogène sulfuré dans la baie de St Brieuc (22) : Port du Légué et rue Mont Houvet (Plérin)	04/06 au 24/09/2019	Plérin (22)	H2S
2020	Campagne de mesure d'hydrogène sulfuré dans la baie de St Brieuc (22) : Port du Légué (Plérin), Plage du Valais (St Brieuc), Boutdeville (Langueux), Hotellerie (Hillion)	09/06 au 01/10/2020	Baie de St Brieuc (22)	H2S
Année	Campagne SITES DE TRAITEMENT DES ALGUES	Période échantillonnée	Lieu	Paramètres suivis
2007	Mesure d'hydrogène sulfuré à proximité des plateformes de compostage de Launay-Lantic et Hillion (22)	26/06 au 31/10/2007	Launay-Lantic et Hillion (22)	H2S
2010	Mesure d'hydrogène sulfuré à proximité des plateformes de compostage de Ploufragan (22) et Fouesnant (29)	juillet à septembre 2010	Ploufragan (22) et Fouesnant (29)	H2S NH3 COV
2011	Evaluation de l'impact du séchage des algues vertes sur la qualité de l'air à Planguenoual (22)	juin à octobre 2011	Planguenoual (22)	H2S NH3
2015	Campagne de mesure autour de la plateforme de compostage de Launay-Lantic (22)	avril à septembre 2015	Launay-Lantic (22)	H2S +autres composés odorans
2019	Campagne de mesure autour de la plateforme de compostage de Launay-Lantic (22)	18/07 au 19/09/2019	Launay-Lantic (22)	H2S
2020	Campagne de mesure autour de la plateforme de compostage de Launay-Lantic (22)	28/05 au 27/10/2020	Launay-Lantic (22)	H2S