

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

ETUDE

Campagne de mesures d’hydrogène sulfuré – Rue de l’abbaye à Guingamp (22)

A la demande de Guingamp - Paimpol
Agglomération

Campagnes de mesures mai 2019

Rapport final – version du 26/08/2019



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



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

www.airbreizh.asso.fr

Etude réalisée par Air Breizh

À la demande de Guingamp-Paimpol Agglomération

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 événements 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^{er} aout 2016 pris par le Ministère de l'Environnement portant renouvellement de l'agrément de l'association.

À 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, 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

Rédacteur	Validation
Olivier CESBRON <i>Ingénieur chargé d'études</i>	David LAVOUE <i>Responsable service études</i>
	Gaël LEFEUVRE <i>Directeur</i>

Relecture externe

Relecteur
Yann CAUET <i>Chef de Service Eau-Assainissement</i> <i>Guingamp Paimpol Armor Argoat Agglomération</i>

Sommaire

I. Contexte de l'étude	5
II. Description du secteur d'étude.....	6
III. Le dispositif de mesures mis en œuvre	9
III.1. Polluant étudié	9
III.1.1 L'hydrogène sulfuré	9
III.1.2 Réglementation et valeurs guides	9
III.2. Matériel et méthode de mesures	10
III.2.1 Technique de mesures	10
III.2.2 Dates de la campagne de mesures.....	10
III.2.3 Contrôle de la qualité des mesures et taux de fonctionnement	10
IV. Résultats et interprétations.....	11
IV.1. Contexte météorologique.....	11
IV.1.1 La température et la pluviométrie	11
IV.1.2 Direction et vitesse des vents durant les périodes de mesures	13
IV.2. Résultats des mesures	14
IV.2.1 Synthèse statistique des données.....	14
IV.2.2 Evolution des moyennes journalières.....	15
IV.2.3 Evolution des mesures horaires	15
IV.2.4 Dépassement de la valeur guide de nuisances olfactives	19
IV.3. Limites de l'étude.....	20
V. Conclusions.....	22
Annexe I : Présentation d'Air Breizh	24
Missions d'Air Breizh.....	24
Réseau de surveillance en continu	24
Moyens.....	25

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la Rue de l'Abbaye à Guingamp.	6
Figure 2 : Localisation du poste de relevage de Sainte Croix.	6
Figure 3 : Rue de l'abbaye Guingamp. Habitations les plus proches du poste de relevage.	7
Figure 4 : Poste de relevage de Sainte-Croix.	8
Figure 5 : Cuve enterrée du poste de relevage.	8
Figure 6 : Installation de traitement de l'air du poste de relevage.	8
Figure 7 : Cabine de mesures placée à proximité du poste de relevage.....	10
Figure 8 : Température horaire (en °C) pendant la campagne.	11
Figure 9 : Température moyenne journalière (en °C) pendant la campagne.	12
Figure 10 : Cumul des précipitations journalières (en mm).	12
Figure 11 : Rose des vents durant la campagne de mesures.	13
Figure 12 : Evolution journalière des concentrations en H ₂ S (en µg/m ³).....	15
Figure 13 : Evolution horaire des concentrations en H ₂ S (en µg/m ³)	16
Figure 14 : Evolution horaire des concentrations en H ₂ S (en µg/m ³) du 29/04 au 05/05/19.	16
Figure 15 : Evolution horaire des concentrations en H ₂ S (en µg/m ³) du 6/05/19 au 12/05/19.	17
Figure 16 : Evolution horaire des concentrations en H ₂ S (en µg/m ³) du 13/05/19 au 19/05/19.	17
Figure 17 : Evolution horaire des concentrations en H ₂ S (en µg/m ³) du 20/05/19 au 26/05/19.	18
Figure 18 : Evolution horaire des concentrations en H ₂ S (en µg/m ³)	18
Figure 19 : Evolution journalière du temps de dépassement de la valeur guide de nuisances olfactives	19
Figure 20 : Evolution des concentrations en H ₂ S (en µg/m ³) en fonction de la distance.....	20
Figure 21 : Implantation des stations de mesure d'Air Breizh (au 01/01/19).....	25

Liste des tableaux

Tableau 1 : Seuils olfactifs pour l'Hydrogène sulfuré.	9
Tableau 2: Les valeurs guides.	9
Tableau 3 : Caractéristiques principales de l'analyseur H ₂ S utilisé.	10
Tableau 4 : Résultats des mesures en hydrogène sulfuré.....	14

I. Contexte de l'étude

Fin mars 2019, les habitants de la rue de l'abbaye à Guingamp (22) se sont plaints de nuisances olfactives.

L'origine identifiée de ces nuisances serait le poste de relevage des eaux usées de Sainte-Croix au niveau duquel des niveaux élevés en hydrogène sulfuré auraient été relevés par les techniciens en charge de l'exploitation de l'installation.

Dans ce contexte, la collectivité a sollicité Air Breizh pour réaliser une campagne de mesures d'hydrogène sulfuré dans les environs du poste de relevage.

L'objectif de ces mesures est de quantifier les concentrations auxquelles la population riveraine est exposée.

Il ne s'agit pas d'une campagne réalisée dans le cadre de la surveillance de l'exposition des travailleurs qui nécessite un protocole et un dispositif de mesures adaptés

Les résultats des mesures sont comparés aux valeurs guides disponibles pour ce composé afin d'estimer l'exposition de la population générale.

Les résultats des mesures effectuées en mai 2019 sont présentés dans le présent rapport.

II. Description du secteur d'étude

Le secteur étudié est situé au niveau du poste de relevage des eaux usées de Sainte-Croix, rue de l'abbaye à Guingamp (figures 1 et 2).

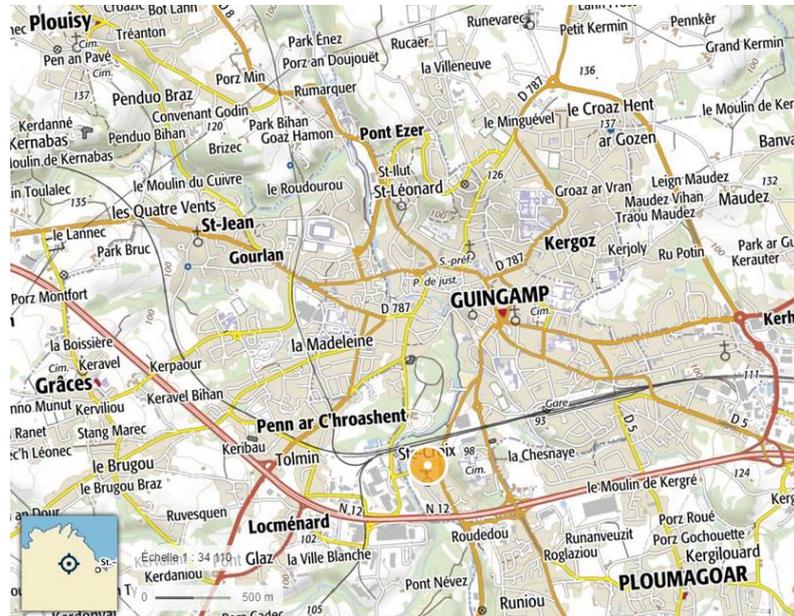


Figure 1 : Localisation de la Rue de l'Abbaye à Guingamp.

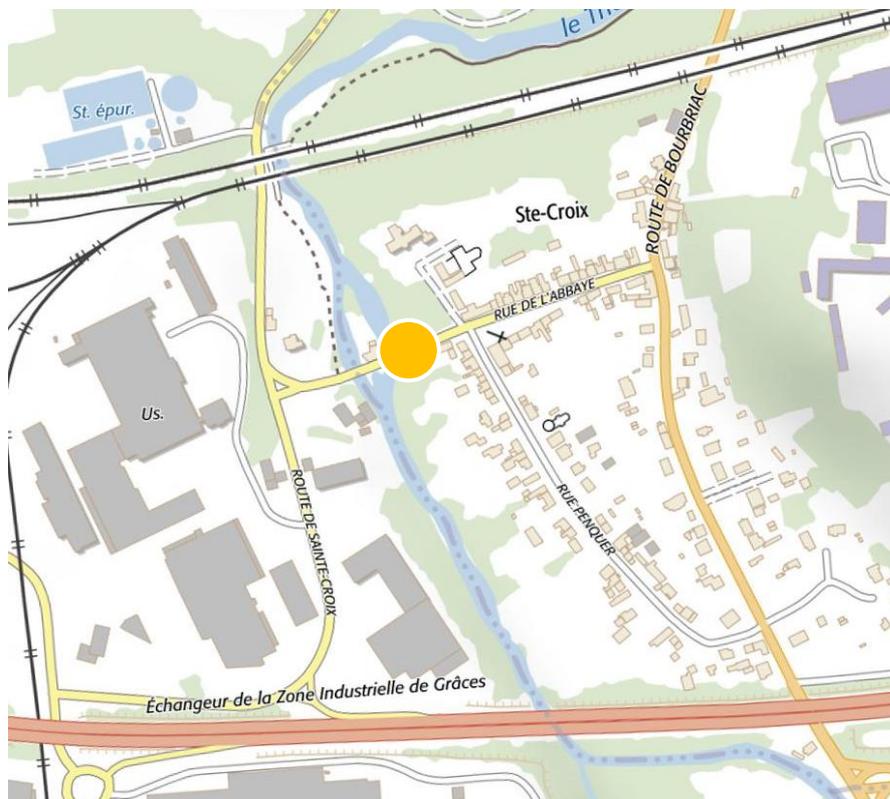


Figure 2 : Localisation du poste de relevage de Sainte-Croix.

La rue de l'abbaye se trouve dans le quartier résidentiel de Sainte-Croix. Les habitations les plus proches du poste de relevage sont situées à une vingtaine de mètres de l'installation (figure 3).



Figure 3 : Rue de l'abbaye Guingamp. Habitations les plus proches du poste de relevage.

Ce poste de relevage collecte les eaux usées des quartiers résidentiels voisins et les effluents de la zone industrielle de Bellevue, située à l'Est de Guingamp (commune de Saint Agathon).

Il se compose d'une cuve enterrée située en extérieur à côté d'un bâtiment accueillant notamment les installations électriques (cf. figures 4 et 5 de la page suivante).

Pour limiter les dégagements d'odeurs, différentes opérations ont été menées au printemps dernier :

- Pose d'un couvercle supplémentaire sur le poste de relevage pour améliorer l'étanchéité à l'air de l'ouvrage ;
- Aspiration de l'air de la cuve suivi d'une filtration et rejet à l'arrière du bâtiment (cf. figure 6 de la page suivante).

En aval de ce poste de relevage, les eaux usées regagnent la station d'épuration de Grâce.



Figure 4 : Poste de relevage de Sainte-Croix.



Figure 5 : Cuve enterrée du poste de relevage.



Figure 6 : Installation de traitement de l'air du poste de relevage.

III. Le dispositif de mesures mis en œuvre

III.1. Polluant étudié

III.1.1 L'hydrogène sulfuré

L'hydrogène sulfuré (H₂S) est un gaz à l'odeur caractéristique d'œufs pourris dont le seuil de perception est soumis à de fortes variations de sensibilité individuelle (tableau 1).

Tableau 1 : Seuils olfactifs pour l'Hydrogène sulfuré.

Seuil de perception	0,6 µg/m ³	Nagata et al (1990)
	7,1 µg/m ³	Leonardo et al (1969)
	30 µg/m ³	INERIS

Dans le cas particulier des réseaux d'assainissement, les dégagements d'hydrogène sulfuré, notamment au niveau des postes de refoulement, s'expliquent par la présence de sulfates dans les eaux usées qui dans des conditions particulières se transforment en hydrogène sulfuré.

Les nuisances générées par les émissions de ce composé peuvent être les suivantes : nuisances olfactives, danger pour la santé des travailleurs (voire pour la population riveraine d'installation), corrosion des réseaux voire dysfonctionnement des stations de traitement des eaux usées.

Dans le cadre de cette étude, nous nous intéressons uniquement aux nuisances olfactives et aux seuils à partir desquels l'hydrogène sulfuré.

La demande de l'agglomération porte sur la mesure de l'hydrogène sulfuré du fait notamment de son seuil de perception très bas au regard d'autres composés. Il existe toutefois une multitude de composés odorants mais pour lesquels l'approche 'mesure' est souvent complexe à mettre en œuvre au regard des seuils de quantification des appareils. D'autres approches existent pour cette problématique en complément de la mesure comme la formation des riverains à la reconnaissance des odeurs.

III.1.2 Réglementation et valeurs guides

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).

On dispose toutefois de valeurs repères qui peuvent permettre d'appréhender les gênes ou impacts sanitaires en fonction des niveaux rencontrés. Le tableau 2 présente les valeurs guides disponibles pour l'hydrogène sulfuré.

Tableau 2: Les valeurs guides.

Valeurs guides pour l'hydrogène sulfuré	source
7 µg/m ³ sur une demi-heure (nuisance olfactive)	OMS (2000)
150 µg/m ³ sur 24 heures (impact sur la santé)	

Ces valeurs guides seront utilisées pour l'interprétation des résultats.

III.2. Matériel et méthode de mesures

III.2.1 Technique de mesures

Afin d'être en mesure de quantifier de manière fine les pics de concentrations et les comparer à la valeur guide de nuisances olfactives définie sur une demi-heure, des mesures en continu d'hydrogène sulfuré ont été réalisées (les données brutes sont en quart-horaire).

La limite de détection de cet analyseur est de 0.4 ppb soit 0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (tableau 3).

L'analyseur, nécessitant un branchement électrique, a été disposé à quelques mètres du poste de relevage. Cette configuration est plutôt pénalisante puisque les premières habitations se trouvent à une vingtaine de mètres de l'ouvrage.



Figure 7 : Cabine de mesures placée à proximité du poste de relevage

Les caractéristiques de l'analyseur utilisé sont reprises dans le tableau 3.

Tableau 3 : Caractéristiques principales de l'analyseur H_2S utilisé.

Modèle	101E
Gamme de mesure	0-1400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Limite de détection	0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

III.2.2 Dates de la campagne de mesures

L'analyseur a été installé du 29/04/19 au 28/05/19, soit pendant une durée de 29 jours.

III.2.3 Contrôle de la qualité des mesures et taux de fonctionnement

L'analyseur en continu a été contrôlé en début et fin de campagne pour garantir la qualité des mesures.

Le taux de fonctionnement de l'analyseur sur la campagne de mesures a été de 100%. Aucun dysfonctionnement n'a été identifié.

IV. Résultats et interprétations

Ce chapitre traite de l'interprétation des résultats des mesures et en préalable, du contexte météorologique pendant la campagne.

IV.1. Contexte météorologique

Les conditions météorologiques ont un impact sur la pollution atmosphérique. Certains paramètres favorisent la dispersion des polluants, ou leur lessivage comme la pluie. D'autres, au contraire, favorisent une accumulation des polluants (comme les hautes pressions), ou leur formation (comme l'ensoleillement).

Dans le cas particulier de cette étude, les émissions d'hydrogène sulfuré sont liées principalement à la nature de l'effluent. Toutefois, certains paramètres météorologiques peuvent influencer la dispersion de ces émissions dans l'environnement du poste de relevage.

Les données présentées proviennent de la station météo France la plus proche de la zone d'étude à savoir celle de Belle-Isle-en-Terre (à une quinzaine de kilomètres).

IV.1.1 La température et la pluviométrie

Les températures ont été comprises entre 5 et 23 °C (Figure 8) excepté lors de 2 journées en début de campagnes durant lesquelles les températures nocturnes sont descendues en dessous de 0°C, fait exceptionnel pour la saison considérée.

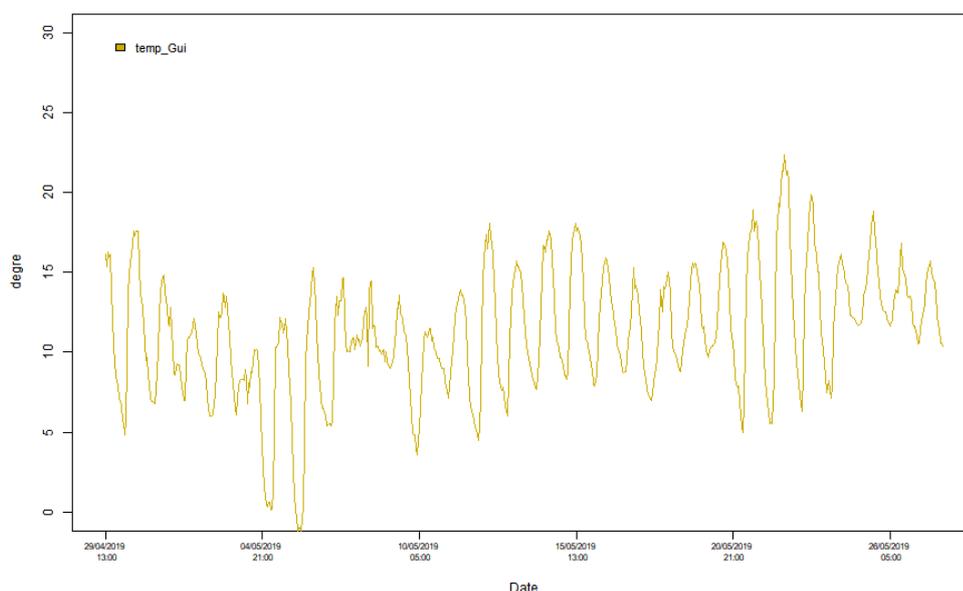


Figure 8 : Température horaire (en °C) pendant la campagne.

Les moyennes journalières ont été relativement stables durant la campagne, comprises entre 10 et 15°C (cf. figure 9) excepté du 4 au 6/05/19 (température inférieure à 10°C).

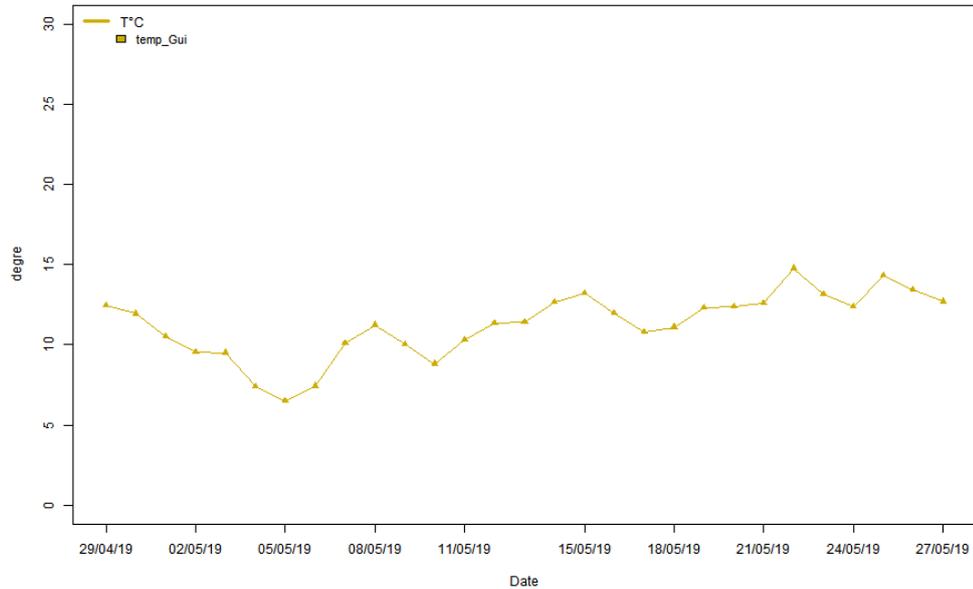


Figure 9 : Température moyenne journalière (en °C) pendant la campagne.

A titre de comparaison, les normales du mois de mai sont les suivantes selon les statistiques 1981-2010 pour la station de Louargat :

- Moyenne mensuelle : 12.4°C
- Minimale : 7.6°C
- Maximale : 17.2°C (la plus élevée 29.5°C)

Concernant les précipitations (figure 10), le total sur la période de mesures a été de 40.2 mm, dont la moitié a été enregistrée sur une seule journée (08/05/19). En dehors d'une période de quatre jours, du 07/05 au 10/05, les précipitations ont été insignifiantes.

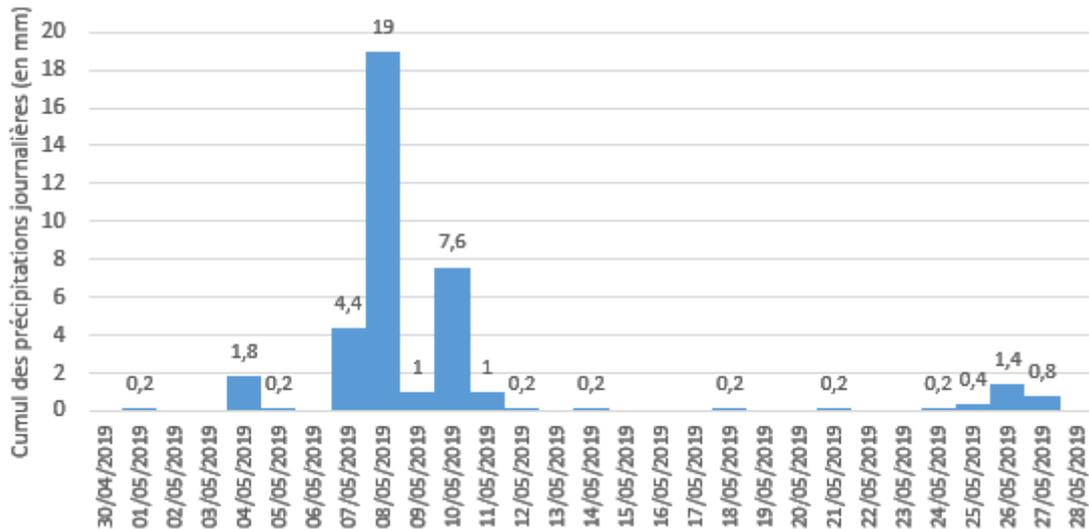


Figure 10 : Cumul des précipitations journalières (en mm).

Les précipitations pendant la campagne ont été inférieures à la normale saisonnière, qui est de 66.7 mm pour un mois de mai, selon les statistiques 1981-2010 pour la station de Louargat.

Excepté les quelques jours pluvieux, les conditions ont été plutôt pénalisantes concernant la dispersion des émissions de polluants dans l'air.

IV.1.2 Direction et vitesse des vents durant les périodes de mesures

La direction des vents est souvent utilisée pour expliquer les variations des concentrations lorsque le capteur est placé sous le vent d'une source d'émissions. Dans le cas de cette étude, au vu de la proximité de la source par rapport au capteur, cette analyse ne peut être réalisée.

Concernant la vitesse des vents, son évolution peut permettre d'expliquer la variation des concentrations des polluants atmosphériques. Une vitesse de vent élevée contribue à disperser rapidement les émissions et les concentrations sont plus faibles ; alors qu'une faible vitesse de vent permet la stagnation des polluants et donc l'augmentation des concentrations.

Les conditions de vents sont généralement présentées sous la forme de rose des vents comme l'illustre la figure 11. Plus la pâle est grande, plus les vents en provenance de cette direction sont fréquents (direction majoritaire). Et pour la même pâle, plus les couleurs bleues sont foncées, plus les vents sont forts.

Dans notre étude, la période de mesures est caractérisée par des vents majoritairement de Nord-Ouest et de manière moins fréquente de Nord-Est.

Les vitesses de vents ont été plutôt faibles pendant la période ce qui est plutôt pénalisant en termes de dispersion : moyenne de 2.6 m/s (9.4 km/h).

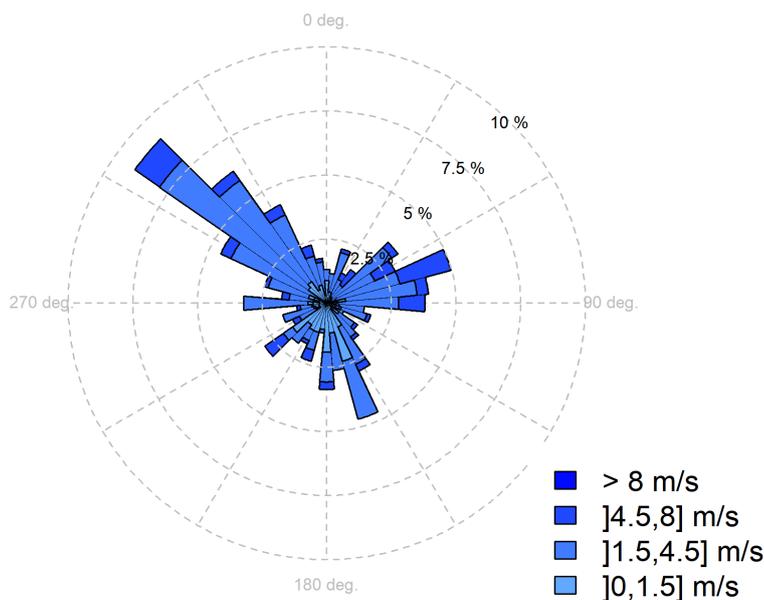


Figure 11 : Rose des vents durant la campagne de mesures.

IV.2. Résultats des mesures

Les résultats des mesures en hydrogène sulfuré sont présentés dans le présent chapitre.

IV.2.1 Synthèse statistique des données

Le tableau 3 présente les résultats des mesures comparés aux valeurs guides disponibles.

Tableau 4 : Résultats des mesures en hydrogène sulfuré (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) du 29/04 au 28/05/19 (données non-glissantes).

	Valeurs guides	mesures du 29/04 au 28/05/19
moyenne quart horaire	x	3,4
maximum quart horaire		241
moyenne horaire	-	3,4
maximum horaire		211
moyenne journalière	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur guide sanitaire)	3,4
maximum journalier		24
nb dépassement valeur guide santé sur 24h		0
% dépassement valeur recommandée OMS sur 24 h		0%
% dépassement valeur guide nuisances olfactives sur 1/2h	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur guide nuisances olfactives)	9%
P25 (1er quartile)	(données horaires non glissantes)	0,3
P50 (médiane)		1,3
P75 (3ème quartile)		3,1
maxi		211

Les concentrations sont relativement faibles comme l'indique le 3^{ème} quartile qui atteint 3.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Un écart de l'ordre de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est observé entre la médiane et la moyenne. Cela s'explique par des valeurs ponctuellement plus élevées atteignant au maximum 211 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une heure pendant la campagne.

La valeur guide sanitaire définie sur une journée a été largement respectée : le maximum journalier a été de 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une valeur guide définie à 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La valeur guide de nuisances olfactives a été dépassée durant 9% de la durée de la campagne. Nous reviendrons par la suite sur ces dépassements.

IV.2.2 Evolution des moyennes journalières

Le graphique de la figure 12 présente les évolutions journalières des concentrations en hydrogène sulfuré (données journalières non glissantes). La valeur guide sanitaire sur une journée est de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

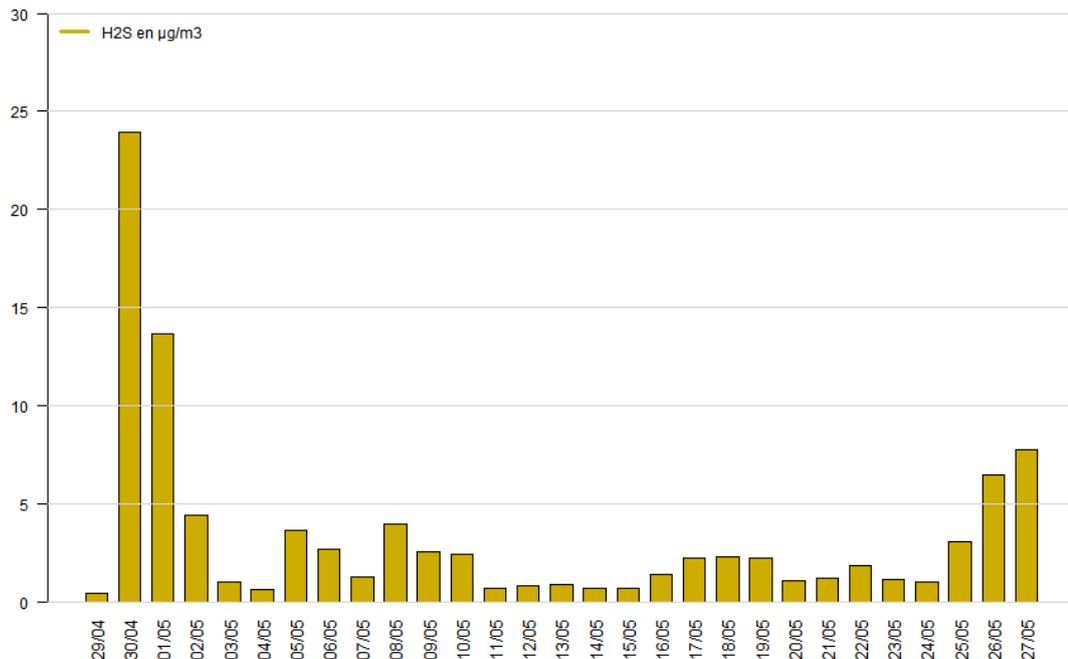


Figure 12 : Evolution journalière des concentrations en H_2S (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les moyennes journalières les plus élevées ont été observées sur 2 périodes différentes : en début de campagne, les 30/04 et 01/05, et à la fin, les 26/05 et 27/05.

Une intervention technique sur l'ouvrage aurait été réalisée le 30/04 ce qui pourrait expliquer la moyenne journalière plus élevée ce jour-là. Nous n'avons pas connaissance d'intervention pendant les autres jours où la moyenne est également plus élevée.

Excepté ces deux périodes, les concentrations moyennes journalières ont été faibles au regard de la valeur guide.

Le maximum journalier de 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est en-dessous de la valeur guide sanitaire de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ définie sur 1 journée par l'OMS.

IV.2.3 Evolution des mesures horaires

Le graphique de la figure 13 présente l'évolution des concentrations horaires en hydrogène sulfuré sur l'ensemble de la campagne (données non glissantes). Comme il a été décrit précédemment, les concentrations les plus élevées ont été mesurées en début et en fin de campagne.

Les graphiques des figures 14 à 18 présentent les relevés en valeurs horaires par semaine.

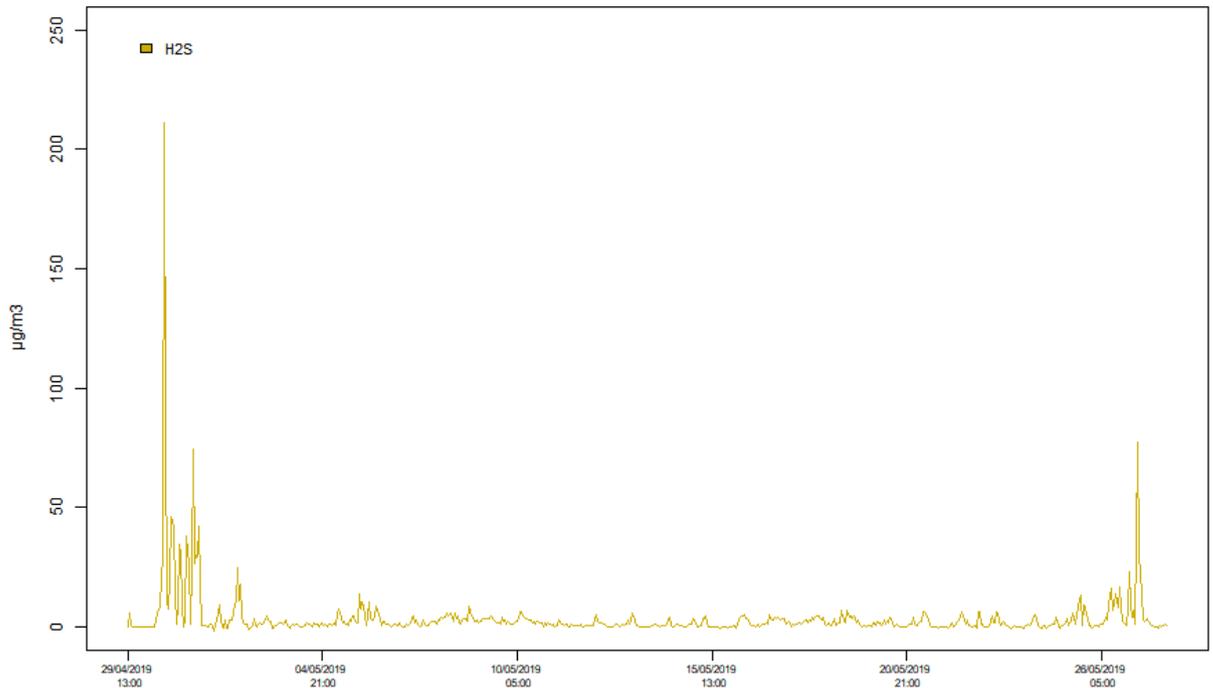


Figure 13 : Evolution horaire des concentrations en H₂S (en µg/m³) pendant toute la durée de la campagne, du 29/04 au 28/05/19.

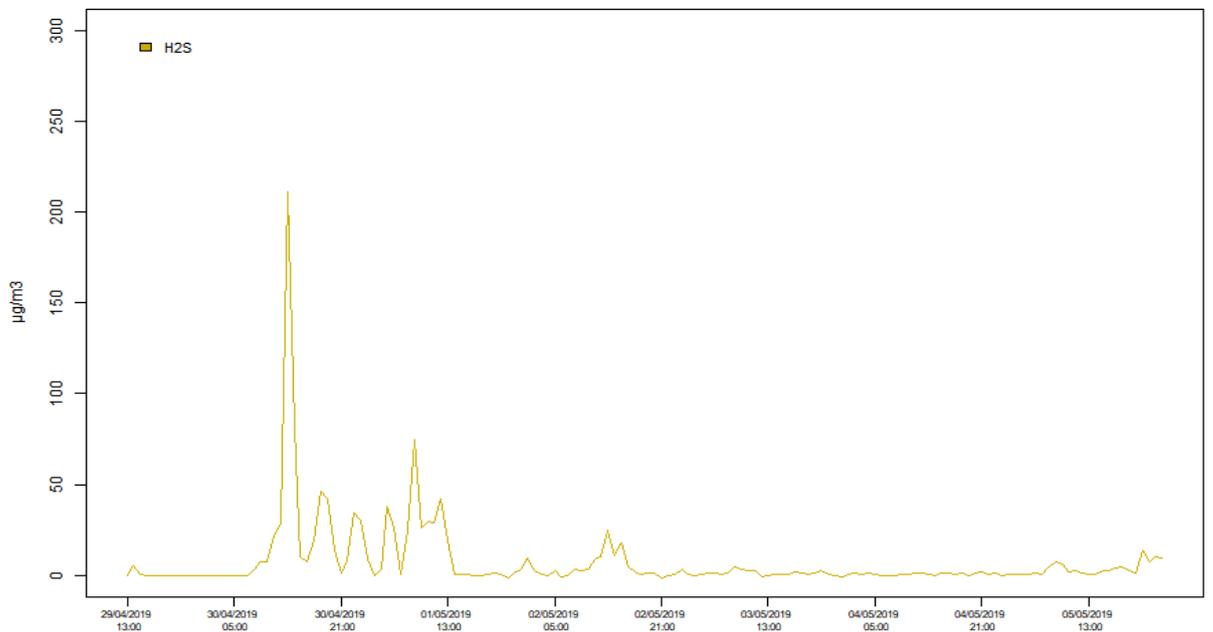


Figure 14 : Evolution horaire des concentrations en H₂S (en µg/m³) du 29/04 au 05/05/19.

Durant la semaine du 29/04 au 05/05 (figure 14), les valeurs les plus élevées en hydrogène sulfuré ont été observées le 30/04 et le 01/05. La valeur maximale a été observée le 30/04 à 13 h TU (soit 15 h locale). Ce pic correspondrait à une intervention technique sur l'ouvrage.

Par la suite, bien que d'amplitude moins élevée, des pics ponctuels ont été observés tous les 5 heures environs. Cela pourrait correspondre à un cycle de fonctionnement du poste (hypothèse à confirmer).

Le profil est différent pour la journée du 01/05 puisque les valeurs restent à un niveau modéré (de l'ordre de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pendant une partie de la journée (de 9 h à 15 h locale). Cette élévation est plus surprenante car elle intervient lors d'un jour férié ou une intervention technique est peu probable (à confirmer toutefois).

Les semaines suivantes présentent des niveaux très faibles avec des variations peu sensibles. L'échelle de concentration des graphiques hebdomadaires ci-après a donc été adaptée.

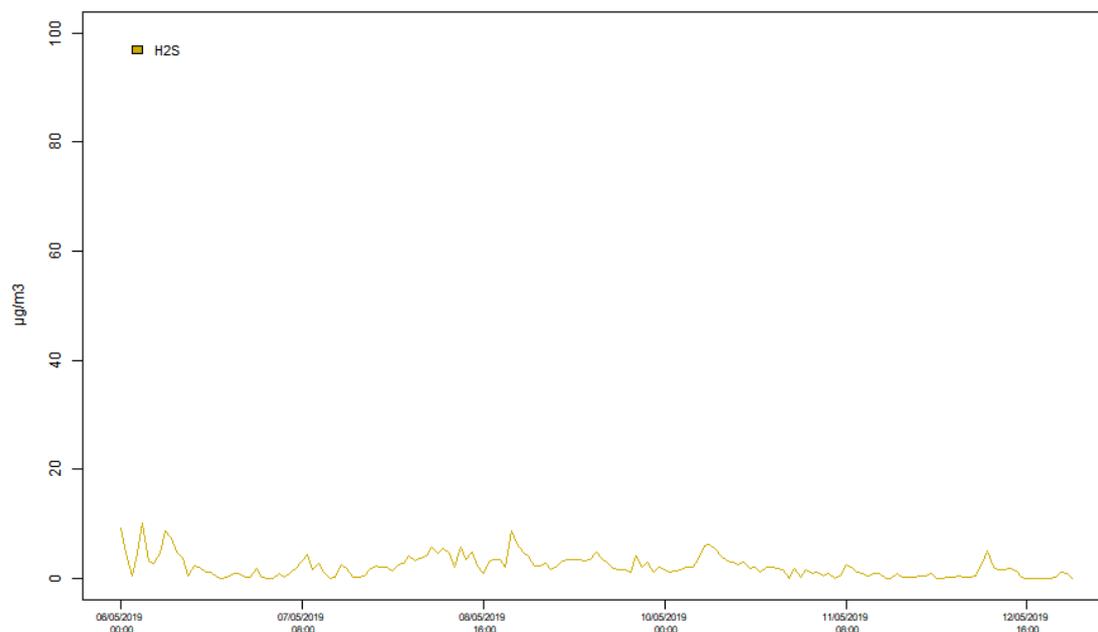


Figure 15 : Evolution horaire des concentrations en H_2S (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) du 6/05/19 au 12/05/19.

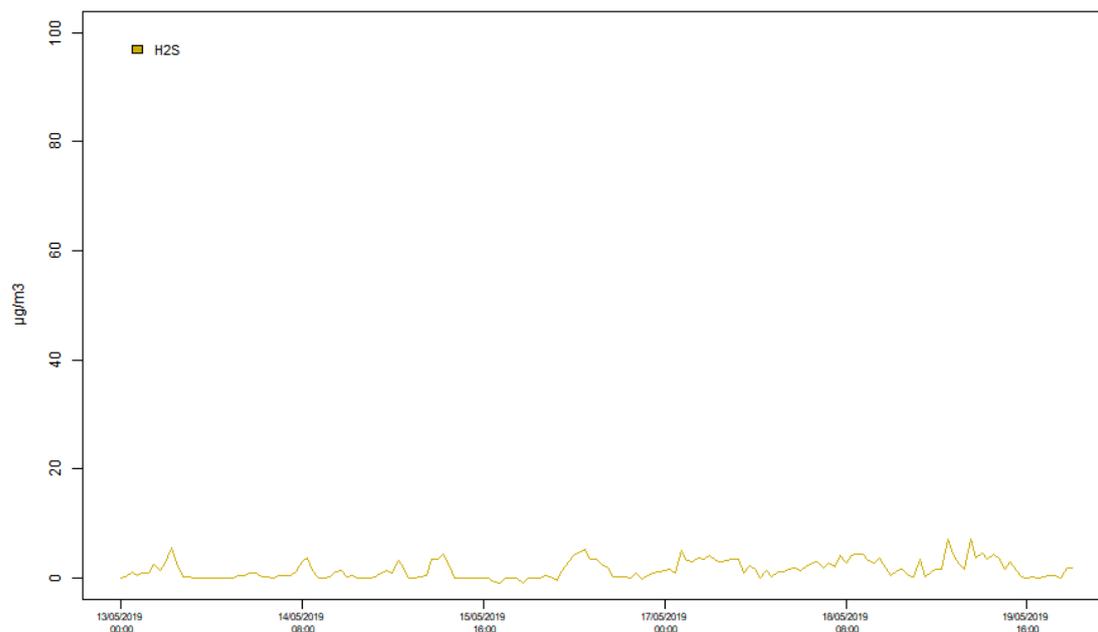


Figure 16 : Evolution horaire des concentrations en H_2S (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) du 13/05/19 au 19/05/19.

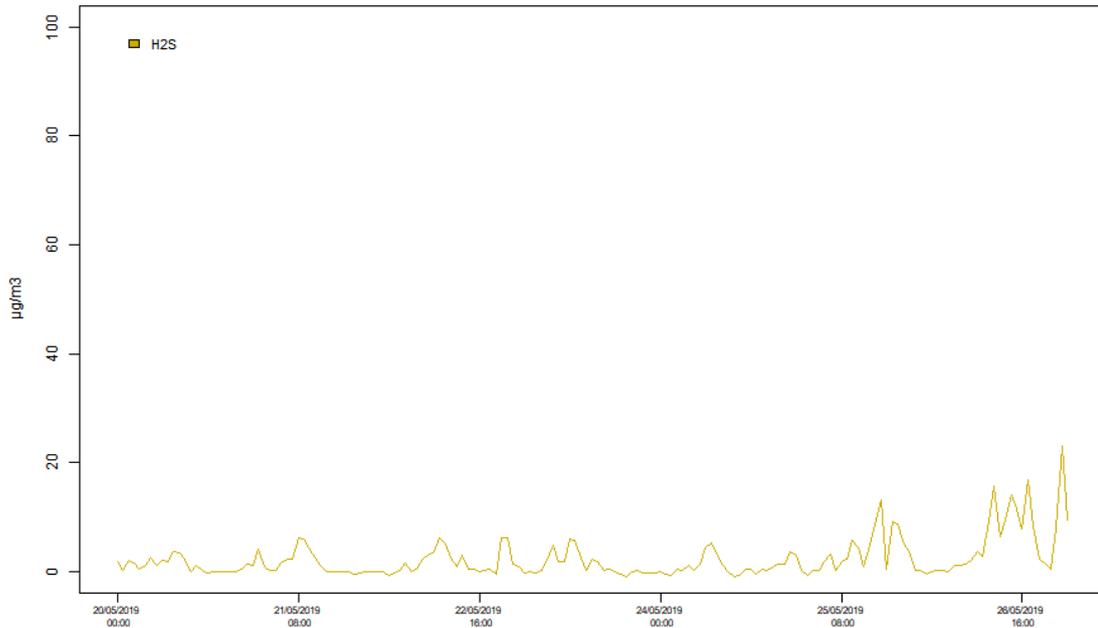


Figure 17 : Evolution horaire des concentrations en H_2S (en $\mu g/m^3$) du 20/05/19 au 26/05/19.

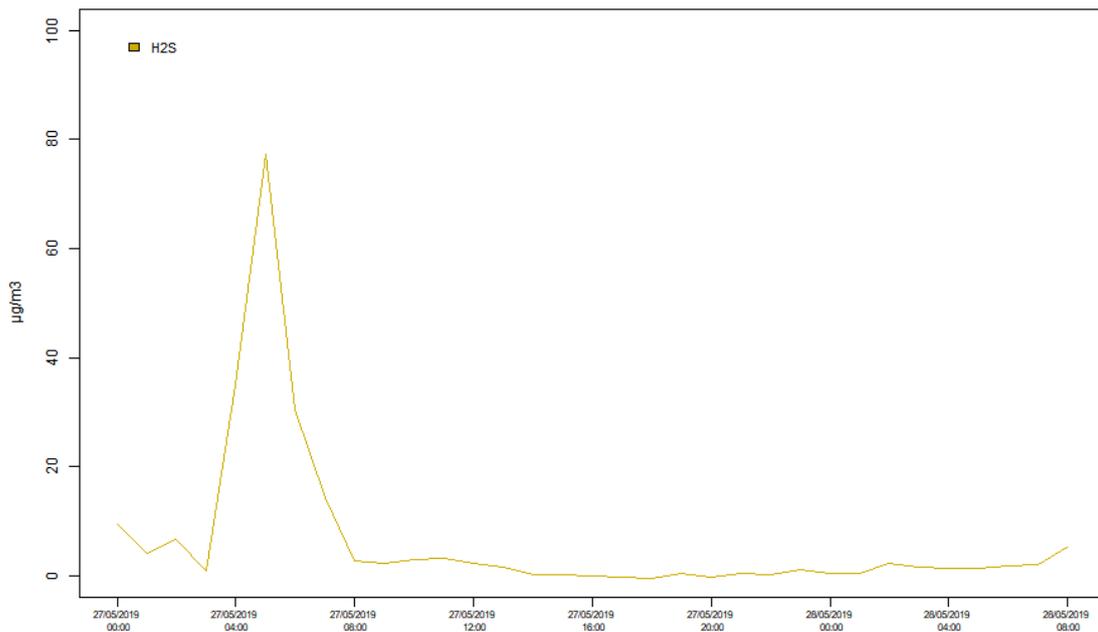


Figure 18 : Evolution horaire des concentrations en H_2S (en $\mu g/m^3$) du 27/05/19 au 28/05/19 (date de l'arrêt des mesures).

Pour la dernière semaine de mesures (figure 18), un pic à $77 \mu g/m^3$ a été observé le lundi 27/05 à 7 h locale. Ce pic survient suite à des valeurs légèrement plus élevées que les semaines précédentes lors de la journée du dimanche 26/05.

En conclusion : excepté deux périodes lors desquelles une corrélation avec des variables comme le fonctionnement du poste de relevage, les interventions techniques, ... pourraient être réalisées pour expliquer ces évolutions, les concentrations relevées le reste du temps présentent peu de variation.

IV.2.4 Dépassement de la valeur guide de nuisances olfactives

Les données brutes $\frac{1}{4}$ h ont été agrégées par demi-heure car la valeur guide de nuisances olfactives de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été définie par l'OMS sur ce pas de temps. A partir de ces données, nous avons calculé le pourcentage de temps où cette valeur guide a été dépassée sur l'ensemble de la période et pour chacune des journées de la campagne.

La durée cumulée de dépassement de cette valeur guide durant la campagne représente 9%. Des variabilités suivant les jours ont toutefois été observées.

Le graphique suivant présente les évolutions journalières du temps de dépassement de la valeur guide de nuisances olfactives.

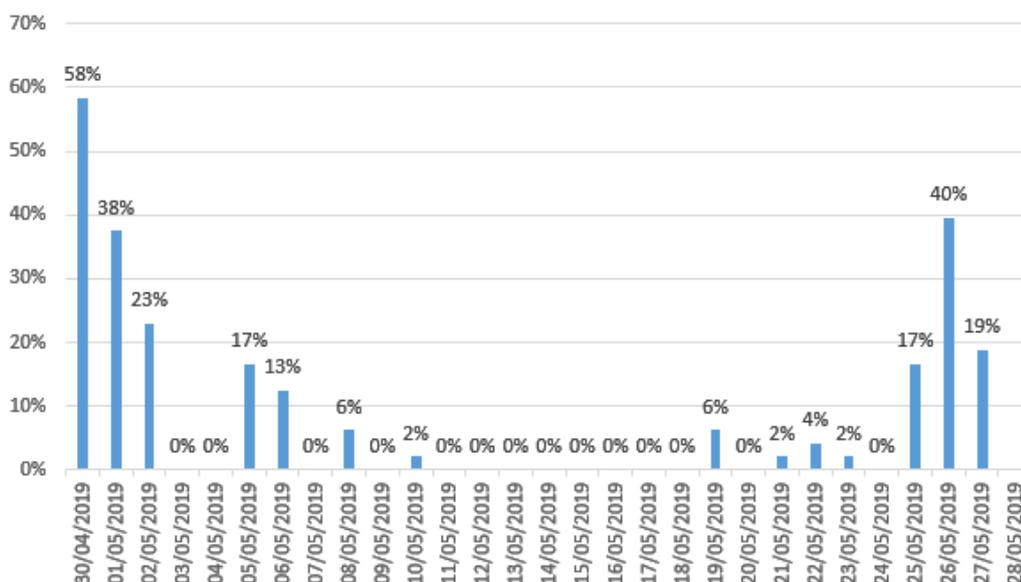


Figure 19 : Evolution journalière du temps de dépassement de la valeur guide de nuisances olfactives

Sur les 28 jours de mesures (mesure disponible sur l'ensemble de la journée) :

- 20 jours ont des durées de dépassement journalier inférieures au égales à 6% ;
- 5 jours présentent des durées de dépassement comprises entre 13 et 20% (soit entre 3 et 5 heures par jour) ;
- 2 jours présentent des durées de dépassement de 40% (soit 10 heures par jour) ;
- 1 jour présente un taux de dépassement de près de 60% (soit 14 heures par jour).

Ces résultats confirment les nuisances olfactives observées par le voisinage.

Toutefois, des limites ont été identifiées. Elles sont détaillées dans le chapitre qui suit.

IV.3. Limites de l'étude

a) Conditions durant les mesures

Les mesures de certaines journées ont probablement été affectées par des interventions techniques sur l'ouvrage (notamment le 30/04) qui ont contribué à augmenter les niveaux de concentrations. Il s'agit d'un mode de fonctionnement jugé dégradé lors duquel les niveaux mesurés ne sont pas jugés représentatifs des niveaux habituels. Les données de mesures pendant ces interventions pourraient être écartées si les dates et heures d'intervention étaient connues avec précision.

b) Durée de la campagne

La campagne de mesures a été demandée en urgence et l'analyseur n'a pu être mis en place que pendant 29 jours. Toutefois, au regard de la problématique et notamment de la variabilité de la composition de l'effluent et du régime de fonctionnement de l'installation, nous considérons cette période suffisante pour garantir une bonne représentativité des mesures.

c) Conditions météorologiques

Excepté quelques journées où les précipitations ont été plus importantes, la période de mesures a été relativement sèche, ce qui est plutôt pénalisant.

Concernant les conditions de vents, leurs directions n'ont pas été reprises pour l'interprétation des mesures en raison de la proximité de l'analyseur par rapport à l'ouvrage et de la représentativité des données de la station Météo France jugée limitée pour ce paramètre pour expliquer les évolutions des concentrations localement.

Les vitesses de vents ont été faibles durant la campagne, ce qui est également un point pénalisant en termes de dispersion des émissions.

d) Choix du site de mesures - Distance d'éloignement de l'ouvrage

Les mesures ont été réalisées à quelques mètres de l'ouvrage. Mais les premières habitations étant plus éloignées de l'ouvrage, soit à une vingtaine de mètres, il est fort probable que les niveaux en hydrogène sulfuré y soient bien inférieurs.

Pour illustrer ces variations spatiales des niveaux en hydrogène sulfuré, des mesures indicatives de quelques minutes par point entre l'ouvrage et la tête de mesure de l'appareil ont été réalisées par notre équipe technique.

Les résultats révèlent un facteur 700 entre les niveaux de concentrations mesurées à proximité du couvercle (fermé) et la tête de prélèvement.

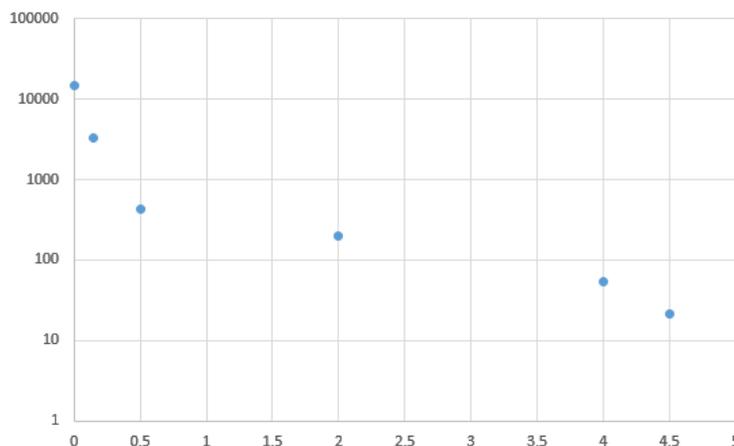


Figure 20 : Evolution des concentrations en H₂S (en µg/m³) en fonction de la distance d'éloignement à l'ouvrage (en mètre) - le graphique est donné à titre indicatif.

Bien que ces résultats soient très liés aux conditions (de vent notamment) dans lesquelles elles ont été réalisées, on observe une **variabilité spatiale très élevée des niveaux de concentrations en hydrogène sulfuré**.

e) Composés recherchés

A la demande de la collectivité, les mesures ont porté sur l'hydrogène sulfuré du fait de son odeur caractéristique et de sa perception à de très faibles niveaux de concentrations.

Il ne s'agit pas du seul composé odorant. D'autres composés non mesurés dans le cadre de cette étude peuvent expliquer les nuisances olfactives ressenties.

Par conséquent, lorsque les niveaux en hydrogène sulfuré sont inférieurs à la valeur guide de nuisance olfactive, cela ne signifie pas qu'il y a absence d'odeur en raison d'une part de la variabilité de la perception en fonction des individus et d'autre part puisque d'autres composés peuvent être à l'origine d'odeur.

V. Conclusions

❖ Rappel du contexte

Suite à des nuisances olfactives ressenties par les habitants du quartier de Sainte-Croix, et plus particulièrement de la rue de l'abbaye à Guingamp, la collectivité a demandé à Air Breizh de réaliser une campagne de mesures d'hydrogène sulfuré.

L'objectif de la campagne était de quantifier les niveaux en hydrogène sulfuré auxquels la population peut être exposée.

La source suspectée serait le poste de relevage des eaux usées collectant les effluents du quartier et de la zone industrielle voisine.

Un analyseur automatique a été mis en place à proximité de l'installation pendant une durée de 29 jours du 29/04 au 28/05/19.

❖ Les résultats

L'hydrogène sulfuré n'est pas un composé dont les teneurs dans l'air ambiant sont réglementées à ce jour. Ils existent deux valeurs guides définies par l'OMS à savoir une valeur guide sanitaire de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ définie sur une journée, et une valeur guide de nuisance olfactive fixée à 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une demi-heure.

Durant la campagne, la moyenne journalière la plus élevée était de 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ce qui reste bien inférieure à la valeur guide fixée par l'OMS en termes de risque sanitaire (150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Signalons par ailleurs que cette moyenne maximale a été relevée lors d'une journée durant laquelle des interventions techniques auraient été réalisées sur l'ouvrage (le 30/04).

Concernant la valeur guide de nuisance olfactive, elle a été dépassée durant 9% de la durée de la campagne.

En fonction des journées, ces dépassements représentent le plus souvent moins d'heure par jour, mais peuvent atteindre quelques heures pour certaines journées voire, de manière exceptionnelle, près de 60% de la journée (30/04 ayant présenté une intervention technique sur l'ouvrage).

Ces résultats confirment les nuisances olfactives ressenties par les riverains.

Les niveaux mesurés en hydrogène sulfuré et taux de dépassement doivent toutefois être considérés avec prudence au regard des variabilités spatiales des niveaux identifiés.

Par ailleurs, comme précisé dans les limites de l'étude, cette campagne de mesures, limitée à l'hydrogène sulfuré, ne se veut pas exhaustive en termes de quantification des odeurs.

❖ Perspectives

En cas de persistance des odeurs et en complément de ces mesures, une campagne de veille olfactive sur plusieurs mois pourrait être mise en œuvre consistant à la formation de riverains à l'analyse olfactive suivie d'un enregistrement quotidien d'observations olfactives.

Les objectifs de cette campagne de veille olfactive selon un référentiel méthodologique (langage des nez®) seraient notamment les suivants :

- Apprécier la distribution des nuisances odorantes dans le temps et l'espace, ce qui pourrait être particulièrement onéreux via un réseau de mesures ;
- Mieux appréhender les niveaux de gênes olfactives via la prise en compte de l'effet mélange des composés odorants contrairement à la mesure, limitée à un composé ;

- Confirmer l'origine des odeurs ressenties ;
- Mettre en place une démarche participative qui permet d'impliquer la population dans l'appréciation des nuisances ;
- Un jury de nez permettrait de déterminer une amélioration si des aménagements étaient effectués sur le poste de relevage.

Annexe I : 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 mission 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 2019 de 19 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 (SO₂, NO₂, CO, O₃, Métaux lourds, HAP, Benzène, PM₁₀ et PM_{2.5}) 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.

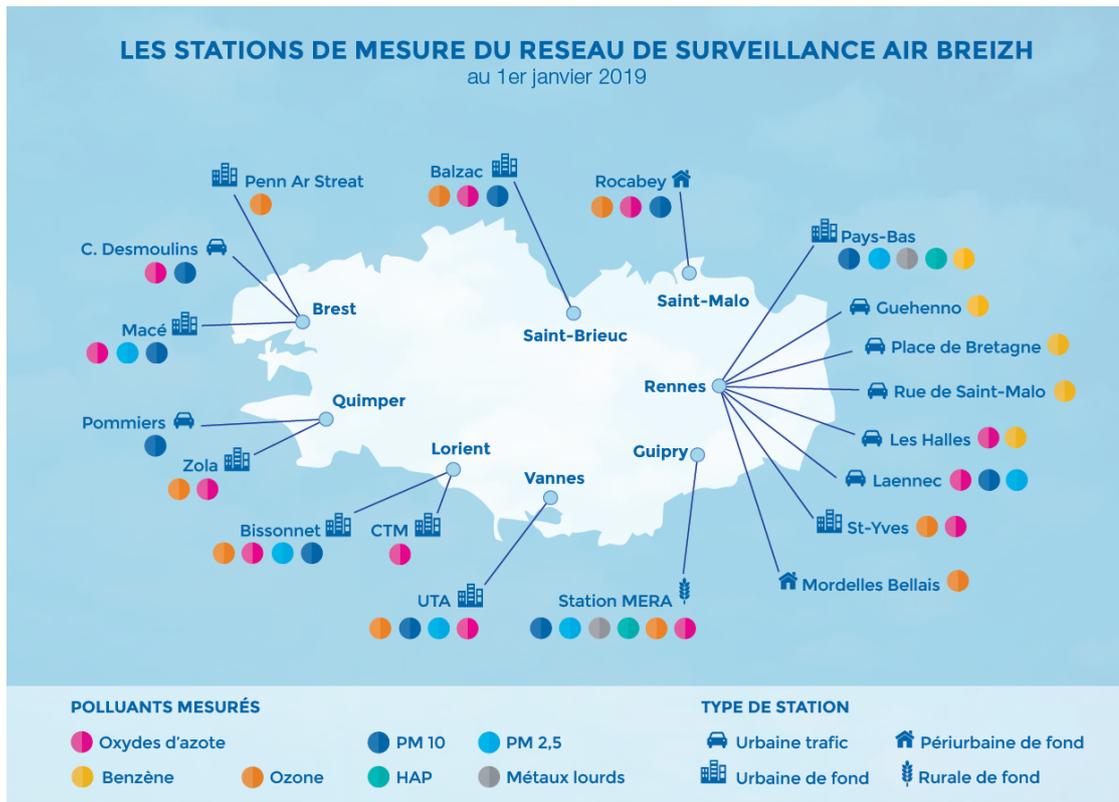


Figure 21: Implantation des stations de mesure d'Air Breizh (au 01/01/19)

Moyens

Afin de répondre aux missions qui lui incombent, Air Breizh compte une quinzaine de salariés, et dispose d'un budget annuel de l'ordre d'1,4 million d'euros, financé par l'Etat, les collectivités locales, les émetteurs de substances polluantes, et des prestations d'intérêt général et produits divers.