

Votre observatoire régional de la

QUALITÉ de l'AIR

**RAPPORT
D'ÉTUDE
2018**

Août 2019

**Campagne de
mesure du H₂S et
NH₃, aux abords du
Quai Jean-Jacques
Rousseau à
Frontignan**

SOMMAIRE

I – SYNTHÈSE DES RESULTATS	2
1.1 – Confirmation d'une pollution au H ₂ S sur une zone restreinte	2
1.2 – Des niveaux de H ₂ S dépassant ponctuellement les valeurs de référence	2
1.3 – Une influence croisée du vent et de la hauteur d'eau du canal.....	2
II – CONTEXTE	3
2.1 – Mise en évidence d'une source d'émission de H ₂ S à Frontignan	3
2.2 – Objectifs	3
III – DISPOSITIFS DE SURVEILLANCE	3
3.1 – Origine du sulfure d'hydrogène (H ₂ S).....	3
3.2 – Analyseur automatique de H ₂ S	4
3.3 – Mesure en différé par échantillonneurs passifs H ₂ S et NH ₃	4
3.4 – Carte d'implantation des dispositifs de mesure	5
IV – COMPARAISONS AUX VALEURS DE REFERENCE	5
4.1 – Valeurs toxicologiques de référence existantes.....	5
4.2 – Valeurs de référence concernant les nuisances olfactives	6
4.3 – Concentrations en H ₂ S.....	6
4.4 – Concentrations en NH ₃	7
V – COMPARAISON DES CONCENTRATIONS AVEC CELLES D'AUTRES ETUDES	7
5.1 – Comparaison aux mesures précédentes réalisées à Frontignan.....	7
5.2 – Comparaison avec d'autres études.....	9
VI – VARIATIONS SPATIO-TEMPORELLES DES CONCENTRATIONS	10
6.1 – Variations des concentrations en H ₂ S aux alentours du canal	10
6.2 – Variations des concentrations en NH ₃ aux alentours du canal	11
6.3 – Variations temporelles des concentrations en H ₂ S	11
VII – INFLUENCE DES CONDITIONS ENVIRONNANTES	12
7.1 – Influence de la vitesse du vent	12
7.2 – Influence de la direction de vent.....	13
7.3 – Influence de la hauteur d'eau du canal	13
7.4 – Influence croisée vitesse du vent / hauteur du canal	14
7.5 – Journées du 17 au 22 novembre 2018.....	15

I – SYNTHÈSE DES RESULTATS

1.1 – Confirmation d'une pollution au H₂S sur une zone restreinte

Les mesures réalisées en fin d'année 2018 et début 2019 confirment les dernières études depuis 2015, à savoir la présence d'une source de sulfure d'hydrogène (H₂S) impactant une zone restreinte le long du canal, et des concentrations qui diminuent rapidement avec la distance.

En revanche, aucune émission localisée d'ammoniac (NH₃) n'a été mise en évidence, ce qui permet d'exclure des processus biologiques émettant à la fois NH₃ et H₂S.

1.2 – Des niveaux de H₂S dépassant ponctuellement les valeurs de référence

Au plus près du canal, les concentrations en H₂S mesurées ont atteint à plusieurs reprises des valeurs proches des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) les plus contraignantes, avec notamment un dépassement constaté de la VTR aiguë sur la journée la plus impactée.

Bien que la durée des mesures soit trop courte pour conclure sur l'exposition chronique (supérieure à un an), les différentes mesures effectuées ces dernières années rendent probable un dépassement de la VTR chronique à proximité du quai Jean-Jacques Rousseau.

De plus, les niveaux mesurés sont régulièrement supérieurs aux seuils de détection olfactive, ce qui confirme que les odeurs ressenties par les riverains sont, au moins en partie, causées par la présence d'hydrogène sulfuré (H₂S) dans l'air.

En revanche, les concentrations hebdomadaires d'ammoniac sont très nettement inférieures aux VTR existantes, et ne sont pas à l'origine de mauvaises odeurs ressenties à proximité.

1.3 – Une influence croisée du vent et de la hauteur d'eau du canal

Les mesures quarts-horaires de H₂S ont permis de mettre en évidence l'influence de 2 facteurs environnementaux sur les concentrations :

- **la vitesse du vent**, qui permet une meilleure dispersion atmosphérique du H₂S. Les concentrations sont ainsi plus élevées par vent faible, le H₂S s'accumulant localement.
- **la hauteur d'eau du canal**, principalement fonction de la marée : les concentrations en H₂S diminuent lorsque le niveau d'eau augmente.

Les émissions de H₂S sont favorisées par une faible hauteur d'eau, et sont davantage dispersées lorsque la vitesse du vent augmente.

II – CONTEXTE

2.1 – Mise en évidence d'une source d'émission de H₂S à Frontignan

Le site de l'ancienne raffinerie MOBIL de Frontignan doit faire l'objet de travaux de remise en état environnementale complémentaire, une fois le site entièrement libre de toute activité. ESSO SAF a réalisé des opérations préparatoires entre 2015 et 2018 et a été accompagné par Atmo Occitanie pour le suivi de la qualité de l'air dans l'environnement lors de ces activités.

Cette surveillance a fait l'objet de deux rapports :

- Suivi de la qualité de l'air dans l'environnement du chantier de dépollution d'une ancienne raffinerie Mobil à frontignan – 2015 [1]
- Opérations d'investigation des sols de l'ancienne raffinerie Mobil à Frontignan – 2017/2018 [2]

Lors de ces campagnes de mesures, il a été mis en évidence des concentrations hebdomadaires relativement élevées de sulfure d'hydrogène (H₂S) sur une zone restreinte près du canal, Quai Voltaire et Quai Jean-Jacques Rousseau, sans liens identifiés avec les opérations réalisées sur le terrain de l'ancienne raffinerie Mobil. Ces résultats venaient confirmer les signalements de mauvaises odeurs remontés par les riverains dans cette même zone, même sur des périodes sans travaux.

2.2 – Objectifs

Dans le cadre du partenariat pluriannuel entre ESSO SAF et Atmo Occitanie signé en septembre 2017, des mesures complémentaires ont été réalisées, dans le but de mieux évaluer les niveaux de H₂S et tenter de comprendre l'origine des émissions de H₂S aux alentours des quais Voltaire et Jean-Jacques Rousseau.

- Mise en place d'un suivi en continu afin de disposer de concentrations moyennes quart-horaires, et pouvoir mieux connaître les variations temporelles de la pollution,
- Etudier la variation spatiale et temporelle des concentrations en H₂S,
- Evaluer **l'exposition à la pollution** des riverains à proximité,
- Comparer les concentrations mesurées :
 - aux **valeurs réglementaires** et aux valeurs guides relatives à la qualité de l'air existantes (valeurs toxicologiques de référence, seuils olfactifs,...),
 - aux résultats d'études précédentes ou d'autres études réalisées en Occitanie ou en France.
- Croiser les résultats avec les conditions météorologiques et la hauteur du canal.

III – DISPOSITIFS DE SURVEILLANCE

3.1 – Origine du sulfure d'hydrogène (H₂S)

Le sulfure d'hydrogène (H₂S) est un gaz particulièrement odorant (odeur désagréable d'œuf pourri) qui peut provenir de plusieurs sources :

- décomposition bactérienne de la matière organique,
- déchets humains et animaux,
- activités industrielles, telles que la transformation des produits alimentaires, le traitement des eaux usées, les haut-fourneaux, les papeteries, les tanneries et les raffineries de pétrole.

3.2 – Analyseur automatique de H₂S

Une station mobile a été installée le long du chemin de halage quai Jean-Jacques Rousseau, sur une parcelle appartenant à la mairie de Frontignan, où des odeurs d'œuf pourri, caractéristique du H₂S, ont déjà été signalées (voir photo ci-dessous et carte au §3.4)

Un analyseur automatique mesurant les concentrations moyennes quart-horaires de H₂S a été installé à l'intérieur de station. Il s'agit d'un analyseur de SO₂ AF22M modifié pour l'analyse du H₂S.

Initialement prévu pour 2 mois de mesure, l'analyseur automatique a fonctionné pendant 5 mois et demi, du 15 octobre 2018 au 2 avril 2019, afin de consolider les résultats.

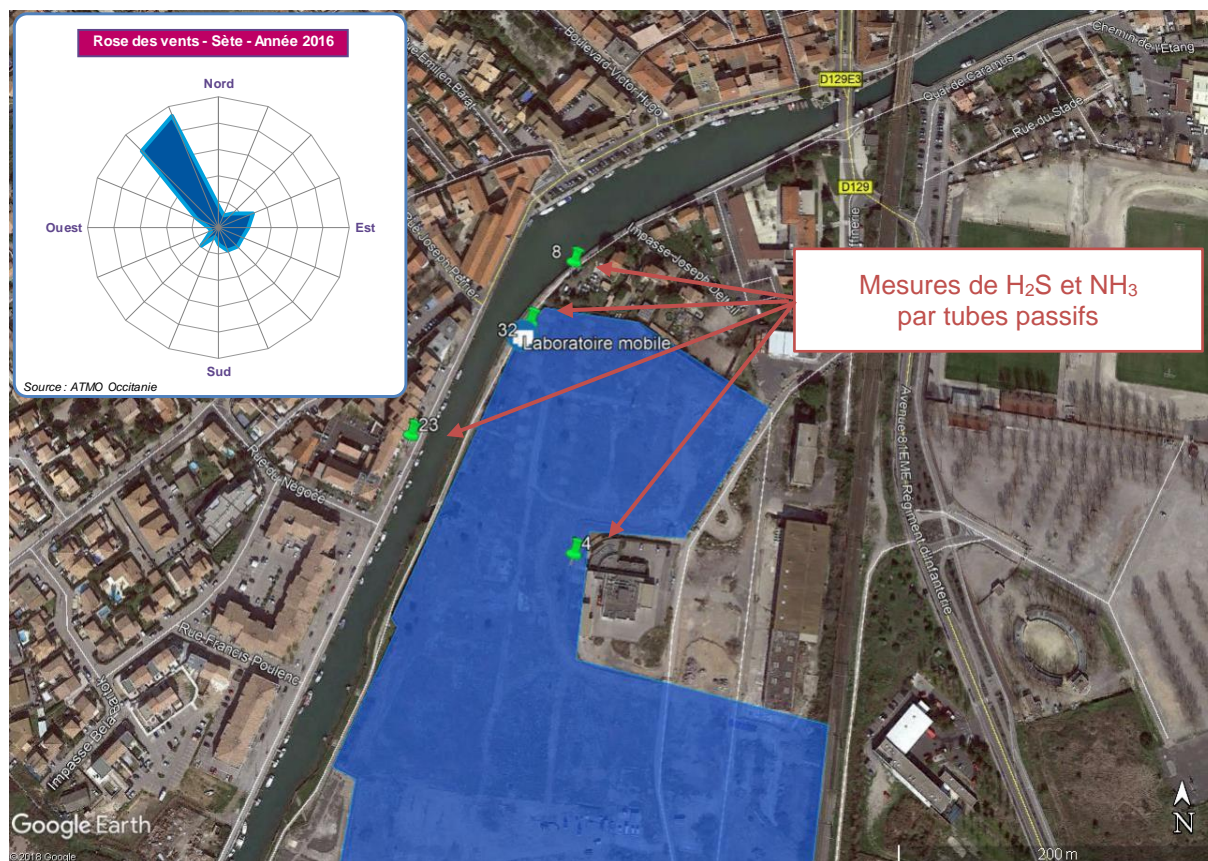


3.3 – Mesure en différé par échantillonneurs passifs H₂S et NH₃

- Les **échantillonneurs passifs** (photo ci-contre) permettent de disposer de mesures en moyenne hebdomadaire sur plusieurs sites afin de disposer de la variation spatiale des concentrations.
- En plus du H₂S, l'ammoniac (NH₃) a également été mesuré car ce polluant est un traceur de la décomposition de matière organique en milieu anaérobie, source potentielle de H₂S.
- **4 sites** ont été étudiés (voir carte au § 3.4) :
 - site n°32 : à proximité de la station mobile
 - site n°4 : à proximité de la cuisine centrale
 - site n° 23 : de l'autre côté du canal, quai Voltaire
 - site n°8 : site le plus impacté lors des études précédentes
- **9 séries de mesures hebdomadaires** ont été réalisées sur chaque site, du 3 octobre au 12 décembre 2018.



3.4 – Carte d'implantation des dispositifs de mesure



IV – COMPARAISONS AUX VALEURS DE REFERENCE

4.1 – Valeurs toxicologiques de référence existantes

Le sulfure d'hydrogène et l'ammoniac ne sont pas réglementés dans l'air ambiant en France.

Toutefois, plusieurs organismes nationaux ou internationaux fournissent des **Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)** pour une exposition chronique ou aiguë. Ces VTR fournissent un ordre de grandeur des concentrations en dessous desquelles aucun risque pour la santé humaine n'a été constaté. Les valeurs retenues proviennent de :

- l'Organisation Mondiale de la Santé (**OMS**),
- l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (**ANSES**, France),
- l'US Environmental Protection Agency (**US EPA**, Etats-Unis),
- l'Agency for Toxic Substance and Disease Registry (**ATSDR**, Etats-Unis),
- l'Office of Environmental Health Hazard Assessment (**OEHHA**, Californie),

L'ensemble de ces VTR est classé en trois catégories, telles que définies par l'ANSES selon les durées d'exposition :

- **VTR aiguë**, caractérisant une exposition de 1 à 14 jours.
- **VTR subchronique**, caractérisant une **exposition de 15 à 364 jours** à un an,
- **VTR chronique**, caractérisant une exposition supérieure à 365 jours,

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des VTR avec en gras la plus contraignante pour chaque catégorie.

Polluant	VTR chronique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VTR subchronique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VTR aigüe ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Source
Sulfure d'hydrogène	-	-	150	OMS 2000
	-	30	100	ATSDR 2006
	2	-	-	EPA 2003
	10	-	-	OEHHA 2000
	-	-	42	OEHHA 2008
Ammoniac	200	-	3 200	OEHHA 1999
	70	-	1 190	ATSDR 2004
	500	-	-	US EPA 2016
	-	500	5 900	ANSES 2018

4.2 – Valeurs de référence concernant les nuisances olfactives

Il existe également des valeurs de référence concernant l'apparition des nuisances odorantes :

H₂S :

- L'OMS indique une valeur guide de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une demi-heure pour ne pas générer de gênes olfactives
- Un rapport de l'INERIS mentionne qu'il peut être détecté par son odeur dès $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par certaines personnes.

Ammoniac :

- L'INERIS, indique un seuil de détection moyen de $33\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, descendant à $3\,700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les individus les plus sensibles.

L'InRS indique une limite olfactive pour les personnes les plus sensibles descendant à $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.3 – Concentrations en H₂S

Le tableau ci-dessous compare les concentrations en H₂S aux VTR les plus contraignantes. Pour chaque méthode de mesure, les cas les plus défavorables sont considérés, à savoir la résolution la plus faible disponible pour les expositions aigüe (de 1 à 14 jours) et subchronique (de 15 à 364 jours).

	Concentrations maximales pendant la campagne de mesure		VTR la plus contraignante
Exposition aigüe	Maxima des mesures hebdomadaires (échantillonneurs passifs)	$33 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$42 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Maxima des moyennes journalières (laboratoire mobile)	$47 \mu\text{g}/\text{m}^3$	
Exposition subchronique	Maxima des moyennes 14 jours (échantillonneurs passif et laboratoire mobile)	$24 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

En exposition chronique, la concentration maximale en moyenne sur 24h a été enregistrée entre le 19 et le 20 octobre avec $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valeur légèrement supérieure à la VTR la plus contraignante ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les concentrations les autres jours sont comprises entre 1 et $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En revanche, en exposition subchronique, les concentrations mesurées sont toutes inférieures à la VTR la plus contraignante (30 µg/m³).

Enfin, les niveaux mesurés sont régulièrement supérieurs aux seuils de détection olfactive, ce qui confirme que les odeurs ressenties par les riverains sont, au moins en partie, causées par le H₂S.

Au-delà du dépassement constaté sur une journée de la VTR aigüe, les concentrations en H₂S ont atteint à quelques reprises des valeurs proches des VTR les plus contraignantes.

4.4 – Concentrations en NH₃

	Concentrations maximales pendant la campagne de mesure		VTR la plus contraignante
Exposition aigüe	Maxima des mesures hebdomadaires (échantillonneurs passifs)	4,6 µg/m ³	1 190 µg/m ³
Exposition subchronique	Maxima des moyennes 14 jours (échantillonneurs passif)	3,6 µg/m ³	350 µg/m ³

Les concentrations maximales de NH₃ sur 7 et 14 jours sont inférieures à 5 µg/m³, soit :

- 250 fois plus faible que la VTR la plus contraignante (VTR aigüe : 1 190 µg/m³),
- 70 fois plus faibles que la limite de détection olfactive de l'InRS (350 µg/m³).

Même si les mesures réalisées par échantillonneurs passifs ne permettent pas de détecter d'éventuels pics de concentration, des "bouffées odorantes" d'ammoniac semblent hautement improbable au vu des faibles niveaux mesurés.

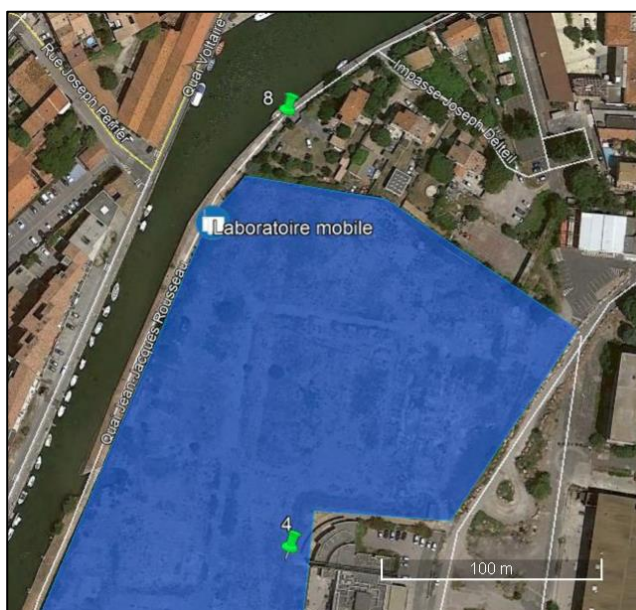
Les concentrations hebdomadaires d'ammoniac sont très nettement inférieures aux VTR existantes, et n'est pas à l'origine de mauvaises odeurs ressenties à proximité.

V – COMPARAISON DES CONCENTRATIONS AVEC CELLES D'AUTRES ETUDES

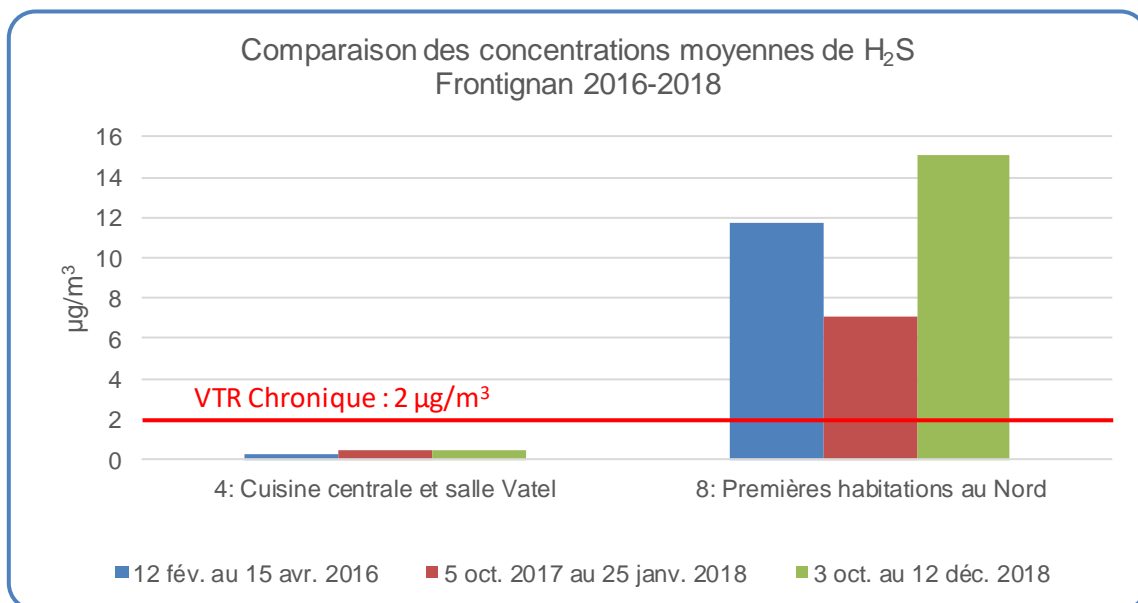
5.1 – Comparaison aux mesures précédentes réalisées à Frontignan

Lors du suivi de la qualité de l'air réalisée en 2016 sur la même zone, des mesures de H₂S avaient également été réalisées sur 13 sites. Les concentrations étaient uniformément faibles, même à proximité des travaux, à l'exception d'un site à proximité du canal (site n°8).

Afin de mieux comprendre cette pollution localisée, les mesures de H₂S réalisées en 2017/2018 se sont concentrées aux alentours du canal, et ont confirmé qu'une source d'H₂S existait à proximité du canal, sur une zone restreinte. 2 sites sont communs aux 3 campagnes de mesures (voir carte ci-contre).



Le graphique ci-dessous présente les concentrations moyennes sur les 2 sites communs aux 3 études.



- Sur le terrain de l'ancienne raffinerie (site n°4), les concentrations sont similaires entre les trois études et inférieures à 0,5 µg/m³.
- En revanche, au niveau des premières habitations au Nord, à proximité du canal, les concentrations en H₂S sont nettement supérieures. La moyenne en fin d'année 2018 est plus élevée que lors des précédentes études. De fortes variations ont systématiquement été observées entre les semaines.

Les différentes mesures effectuées ces dernières années permettent d'avoir une première estimation de l'exposition chronique sur ces deux sites. La VTR pour une exposition chronique la plus contraignante est de 2 µg/m³, établie par l'US EPA¹ et retenue par l'INERIS².

Au cours des 3 campagnes de mesures, les concentrations sont restées homogènes sur le site n°4, proche de 0,5 µg/m³, 4 fois plus faibles que la VTR chronique. En revanche, elles ont été systématiquement supérieures (de 3 à 7 fois plus élevées) sur le site n°8, à proximité d'habitations.

¹ Agence Fédérale de Protection de l'Environnement des Etats-Unis.

² Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris)

5.2 – Comparaison avec d'autres études

Les résultats d'autres études réalisées par Atmo Occitanie ou d'autres organismes sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Emplacement	Période - Année	Concentration en H ₂ S
Cette étude	Moyenne 5 mois ½	7 µg/m ³
	Max journalier	47 µg/m ³
	Max. ½ heure	166 µg/m ³
Environnement SCORI (Frontignan)	4 semaines été 2013	Enceinte SCORI : 0,4 à 1,6 µg/m ³ Environnement proche SCORI : 0,3 à 0,7 µg/m ³
Zone industrielle Sète	4 semaines été 2013	24,6 µg/m ³
Béziers – environs de la STEP	2 semaines printemps 2010	0,1 à 0,5 µg/m ³
	4 semaines automne 2011	0,2 à 2,4 µg/m ³
Voisinage d'une station d'épuration (Andorre)	2 semaines printemps 2008	0,1 à 1,1 µg/m ³
Ametyst – à l'extérieur de l'enceinte (Montpellier – Hérault)	5 semaines automne 2009	0,1 à 0,2 µg/m ³
Site industriel de Saint-Gaudens (Haute Garonne)	Moyenne 2018	< 3 µg/m ³
	Max journalier	34 µg/m ³
	Max. ½ heure	285 µg/m ³
Plages envahies d'algues vertes (Bretagne)*	Moyenne 2008	42 µg/m ³
	Max horaire 2008	2 864 µg/m ³

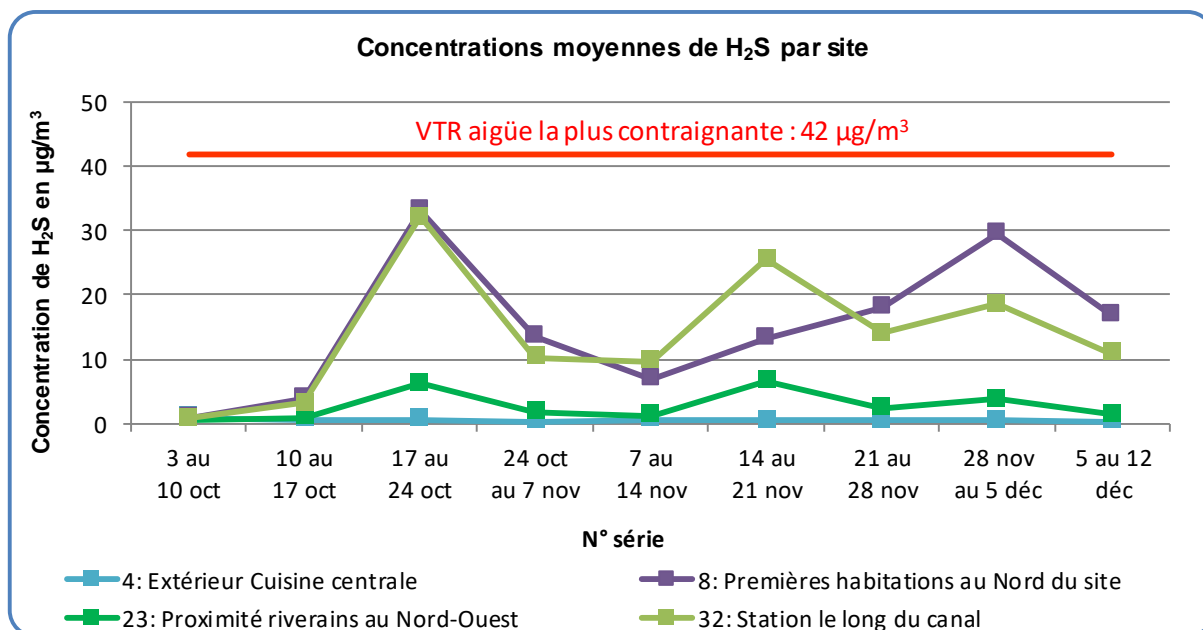
Sources : *Air Breizh

Les niveaux moyens de H₂S quai Jean-Jacques Rousseau sont relativement élevés par rapport aux concentrations mesurées lors d'autres études, à l'exception notable des concentrations relevées en 2008 sur une plage bretonne envahie d'algues vertes.

En revanche, concernant l'exposition de courte durée, des niveaux comparables à cette étude ont été mesurés aux alentours de l'usine Fibre-Excellence à Saint-Gaudens, et les concentrations restent en deçà des résultats de 2008 sur la plage bretonne.

VI – VARIATIONS SPATIO-TEMPORELLES DES CONCENTRATIONS

6.1 – Variations des concentrations en H₂S aux alentours du canal

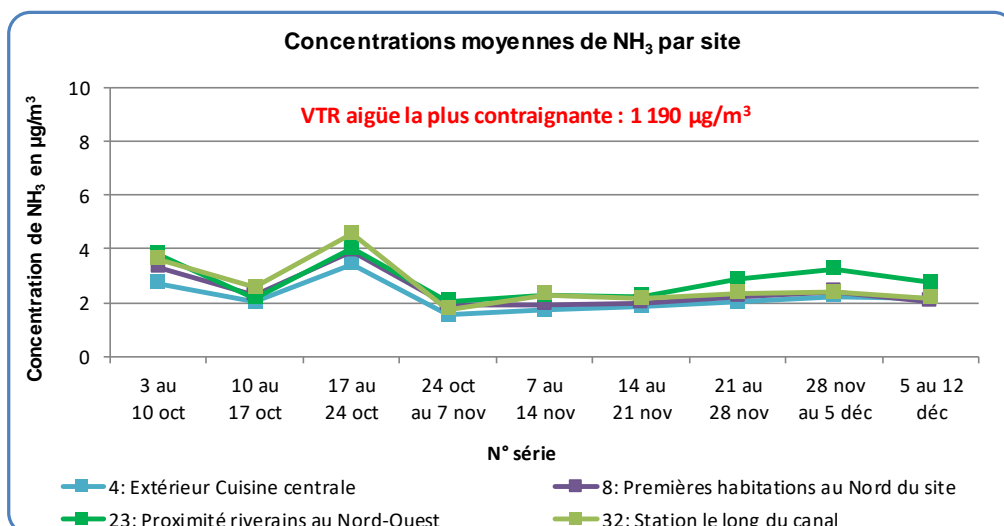


- Les concentrations les plus élevées sont mesurées sur les sites 8 et 32, tous deux situés Quai Jean-Jacques Rousseau, à hauteur de l'angle Nord-Ouest du terrain de l'ancienne raffinerie.
- Sur le site 23, au niveau des habitations Quai Voltaire plus au Sud, les concentrations sont environ 4 fois plus faibles que de l'autre côté du canal.
- A l'extérieure de la cuisine centrale (site n°4), les concentrations sont stables au cours de la campagne de mesure (0,5 µg/m³). Ce site correspond à la pollution de fond présente sur le territoire.

Les forts écarts avec la pollution de fond mesurés le long du canal indiquent la présence d'une source d'émissions de H₂S à proximité. Les sites étant proches et les variations hebdomadaires globalement similaires, il s'agit de la même source impactant les sites 8 et 32, et dans une moindre mesure 23.

Les mesures hebdomadaires par échantillonneurs passifs réalisées en fin d'année 2018 confirment donc les précédentes études, à savoir la présence d'une source de H₂S impactant une zone restreinte le long du canal, et des concentrations qui diminuent rapidement avec la distance.

6.2 – Variations des concentrations en NH₃ aux alentours du canal

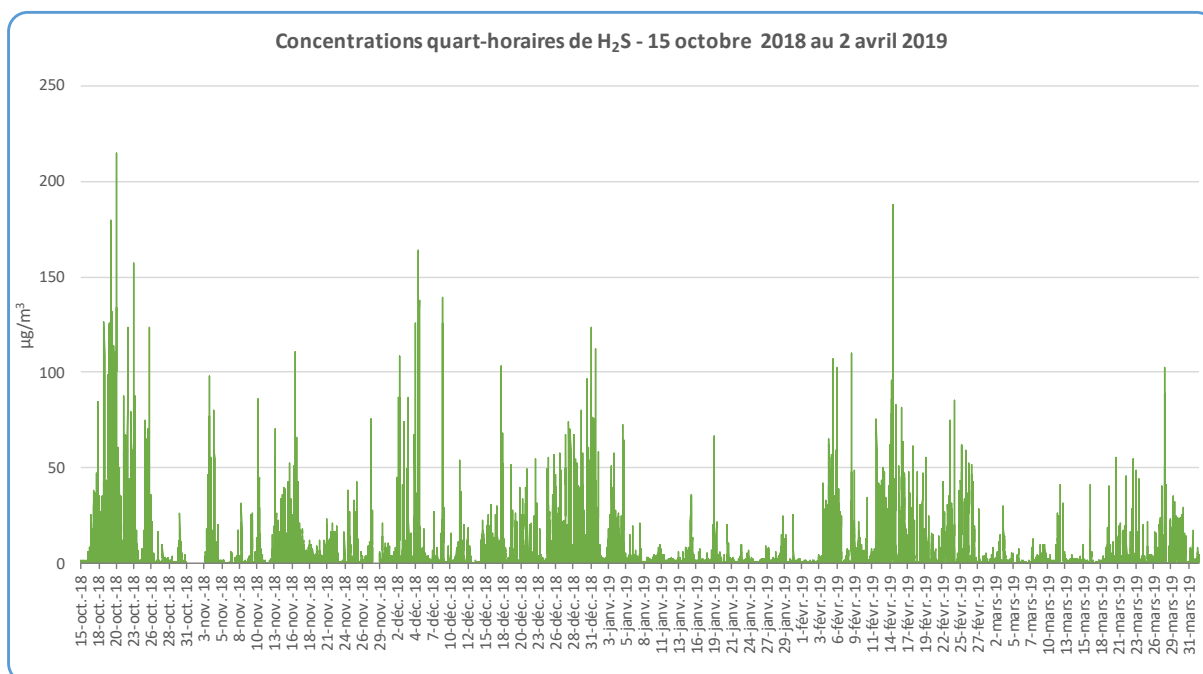


Les concentrations sont globalement homogènes sur les 4 sites étudiés. Les variations entre les séries étant similaires, elles sont dues à une influence environnementale commune, notamment les conditions météorologiques.

Aucune source d'ammoniac à proximité du canal n'a été mise en évidence.

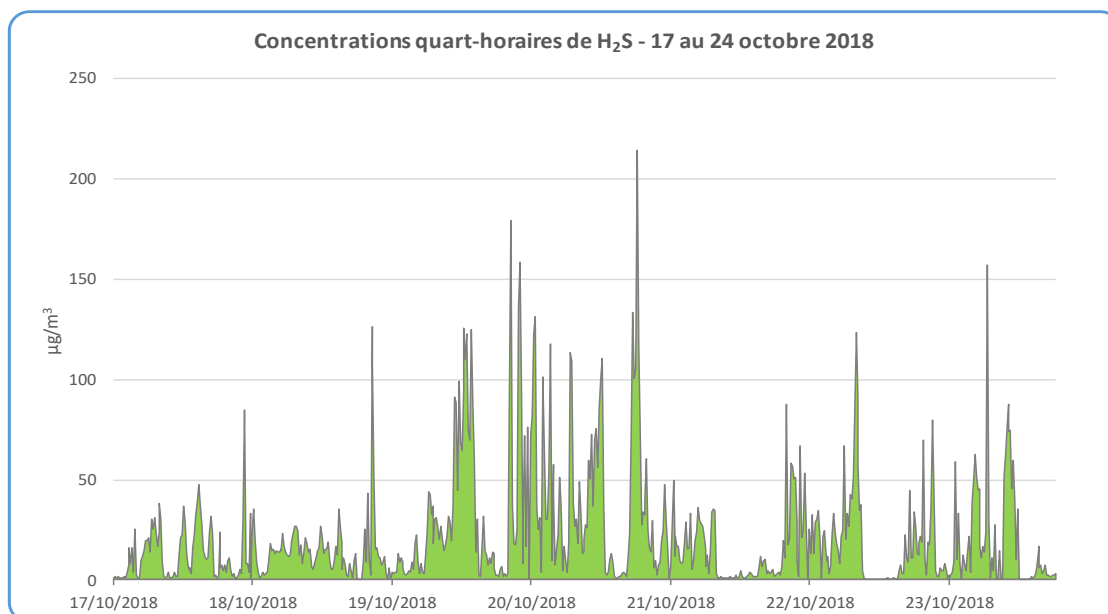
6.3 – Variations temporelles des concentrations en H₂S

Le graphique ci-dessous présente les concentrations quart-horaires enregistrées par le laboratoire mobile au cours de la campagne de mesure, du 15 octobre 2018 au 2 avril 2019.



Les concentrations en H₂S mesurées aux abords du canal connaissent de fortes variations, avec des augmentations importantes sur quelques heures.

Afin de mieux visualiser les fortes variations, un zoom est effectué sur la période présentant les plus fortes valeurs de la campagne, du 17 au 24 octobre 2018.



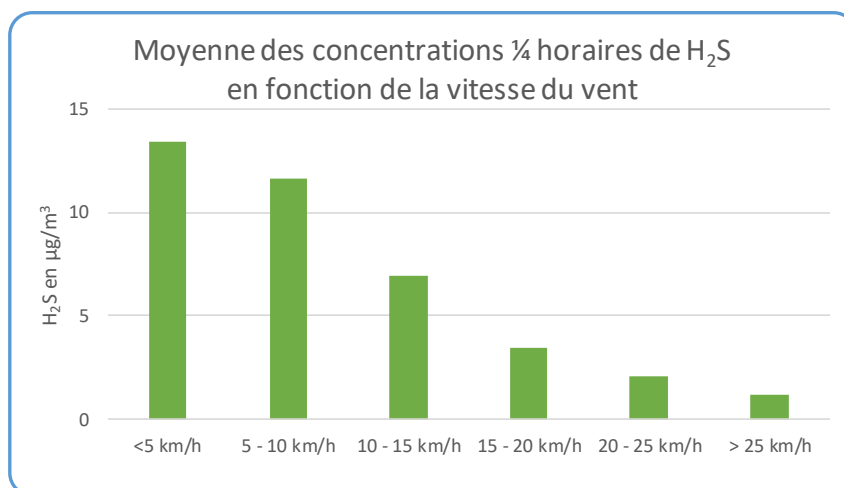
VII – INFLUENCE DES CONDITIONS ENVIRONNANTES

Au regard de l'analyse faite, plusieurs facteurs environnants semblent influencer les variations rapides des niveaux de H₂S :

- **les conditions météorologiques**, et en particulier les conditions de vent peuvent avoir une influence significative sur les concentrations des polluants dans l'atmosphère en favorisant notamment la dispersion des composés.
- **la hauteur du canal à proximité**, d'où pourrait provenir les émissions de H₂S.

7.1 – Influence de la vitesse du vent

Le graphique ci-dessous présente les concentrations moyennes de H₂S mesurées en continu avec la remorque laboratoire en fonction de la vitesse du vent.



Il apparaît très nettement une décroissance importante des niveaux de H₂S avec la force du vent : au-delà de 15 km/h, les concentrations moyennes sont plus de 3 fois plus faibles que lors des périodes sans vent (< 5 km/h).

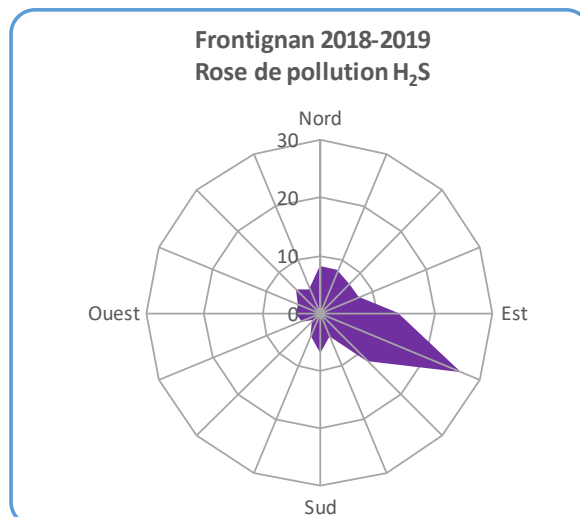
Un vent faible ne permet pas une bonne dispersion atmosphérique et le H₂S s'accumule localement.

7.2 – Influence de la direction de vent

La rose de pollution ci-contre permet de visualiser la concentration moyenne de H₂S lorsque le vent vient d'une direction donnée.

Les données de vent sont issues du mat météorologique d'Atmo Occitanie situé quai des moulins à Sète, à moins de 5 km. Les vents faibles (<5 km/h) n'ont pas été pris en compte.

Les concentrations en H₂S sont plus élevées lorsque le vent provient de l'est/sud-est, ce qui pourrait indiquer que la source principale de ce polluant est située au sud-est du laboratoire mobile.



Cependant, ces résultats s'accordent mal avec :

- les mesures réalisées entre 2015 et 2018, avec des concentrations en H₂S sur le terrain de l'ancienne raffinerie, stables et similaires à la pollution de fond ;
- l'influence de la hauteur d'eau du canal (cf. §6.3), situé dans la direction opposée.

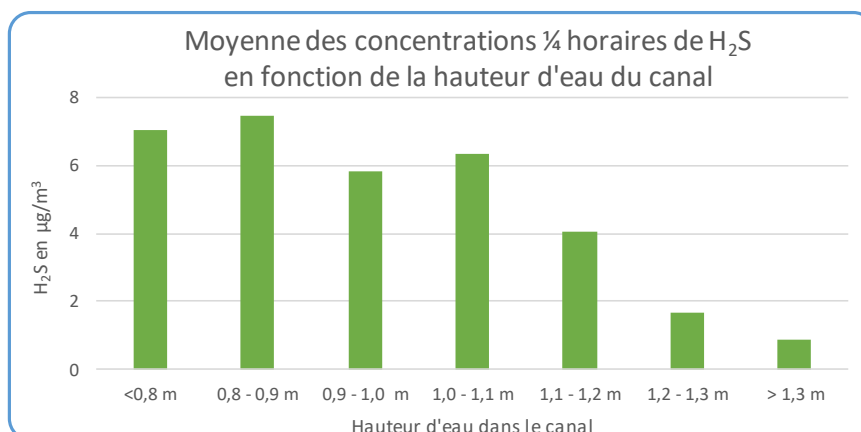
Ce résultat pourrait provenir du fait que l'appareil de mesure est positionné, au vu des niveaux mesurés, à quelques mètres de la source de H₂S. L'impact des obstacles proches sur la circulation de l'air, négligeable à plus longue distance, pourrait ici être prépondérant, et la rose de pollution ne pourrait indiquer la position de la source d'émission, trop proche.

7.3 – Influence de la hauteur d'eau du canal

En raison des marées ainsi que des précipitations, la hauteur d'eau dans le canal du Rhône peut varier de plusieurs dizaines de centimètres autour du niveau moyen, de 0,9 m pour la zone étudiée.

Afin de mettre en évidence un lien éventuel entre la hauteur d'eau du canal et la pollution constatée, un limnigraphe a été installé par Esso permettant de suivre l'évolution de la hauteur d'eau dans le canal, avec une mesure toutes les 5 minutes.

Le graphique ci-dessous présente les concentrations moyennes de H₂S en fonction de la hauteur d'eau dans le canal.

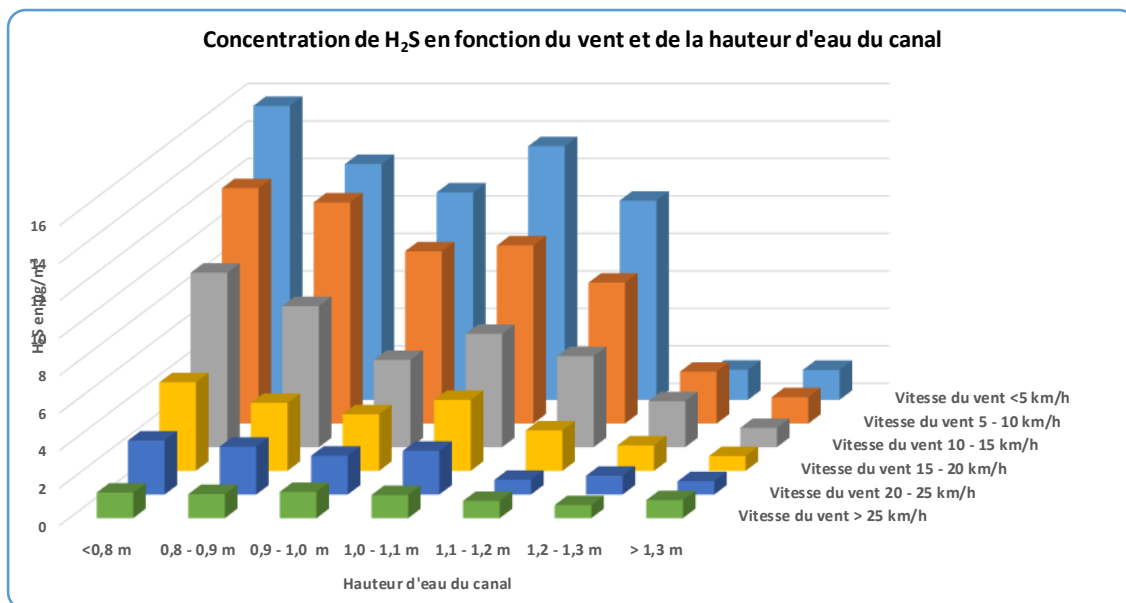


Les concentrations en H₂S les plus élevées sont observées lorsque la hauteur d'eau est faible. Elles sont ainsi plus de 6 fois plus élevées par 1,1 m d'eau ou moins que par une hauteur d'eau supérieure à 1,3 m.

La hauteur d'eau du canal influence les concentrations en H₂S mesurées quai Jean-Jacques Rousseau. Une faible hauteur d'eau semble favoriser les émissions de ce polluant.

7.4 – Influence croisée vitesse du vent / hauteur du canal

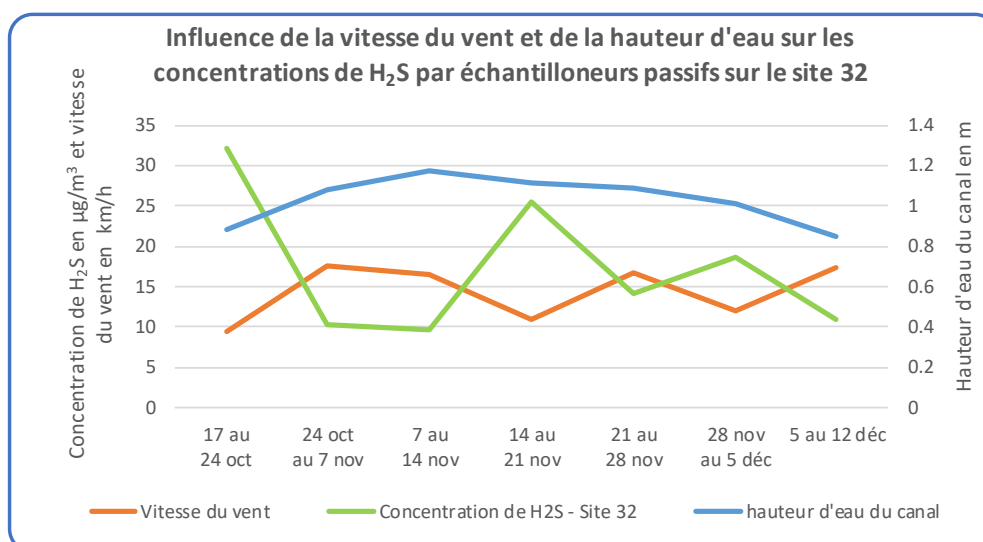
Le graphique ci-dessous permet de visualiser l'influence croisée de la hauteur d'eau dans le canal et de la vitesse du vent sur les concentrations en H₂S mesurées par le laboratoire mobile.



La vitesse du vent et la hauteur d'eau du canal agissent comme deux facteurs indépendants sur les concentrations en H₂S. Ainsi, à partir d'1,2 m de hauteur d'eau, même en absence de vent, les niveaux de H₂S restent faibles.

Les émissions de H₂S sont favorisées par une faible hauteur d'eau, et sont davantage dispersées lorsque la vitesse du vent augmente.

Sur les mesures hebdomadaires par échantillonneurs passifs, l'influence du vent est également mise en évidence (voir graphique ci-dessous), au contraire de la hauteur d'eau du canal. Ce résultat s'explique par le fait que les moyennes hebdomadaires suppriment les oscillations du niveau d'eau liées au phénomène de marées.

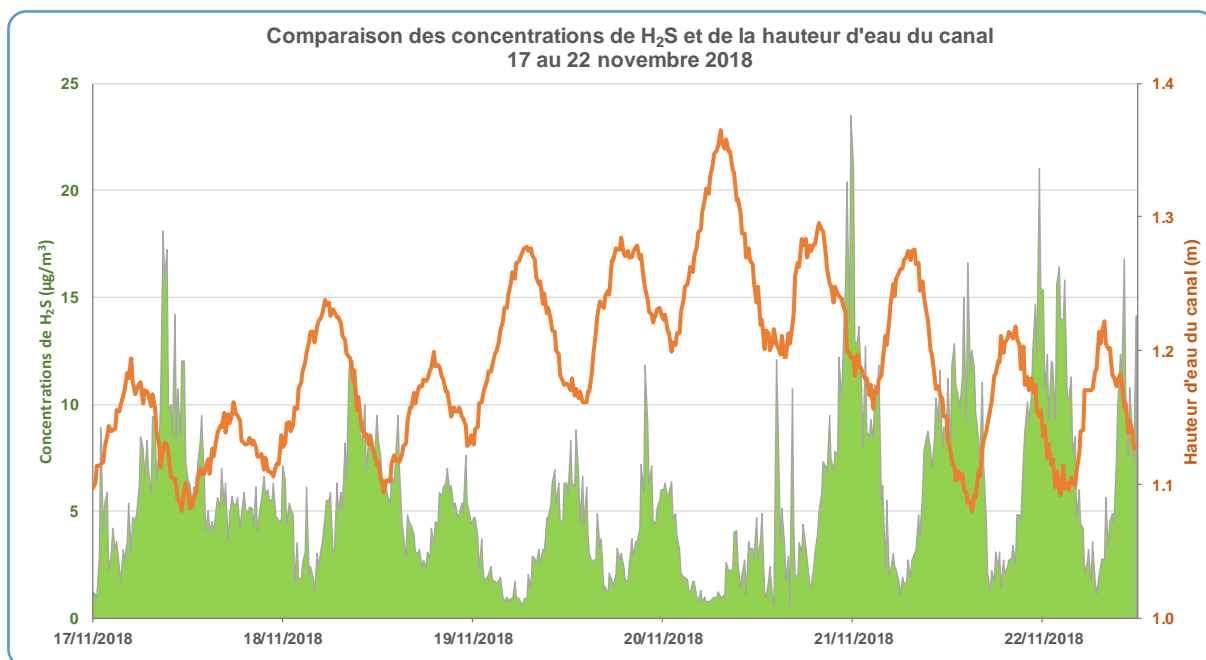


A l'échelle de la semaine, les variations du niveau d'eau du canal sont lissées et l'influence moyenne apparait minoritaire par rapport à celle de la vitesse du vent.

7.5 – Journées du 17 au 22 novembre 2018

Afin d'illustrer l'influence de la hauteur d'eau dans le canal, un détail des concentrations quart-horaires de H₂S ainsi que le niveau du canal sont présentés ci-dessous sur la période du 17 au 22 novembre.

Au cours de ces journées, la vitesse du vent a relativement peu varié, entre 5 et 15 km/h.



Il apparaît clairement sur ces quelques jours que les concentrations en H₂S varient en fonction des oscillations de marées, avec des concentrations plus élevées mesurées lorsque le niveau d'eau du canal est faible.

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Conditions météorologiques

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Suivi de qualité de l'air pendant le chantier de dépollution d'une ancienne raffinerie mobil – opérations d'excavation 1^{er} mois de fonctionnement des biopiles ; juillet 2016 ; Atmo Occitanie
- [2] Opérations d'investigation des sols de l'ancienne raffinerie mobil à Frontignan – 2017/2018; juin 2018 ; Atmo Occitanie

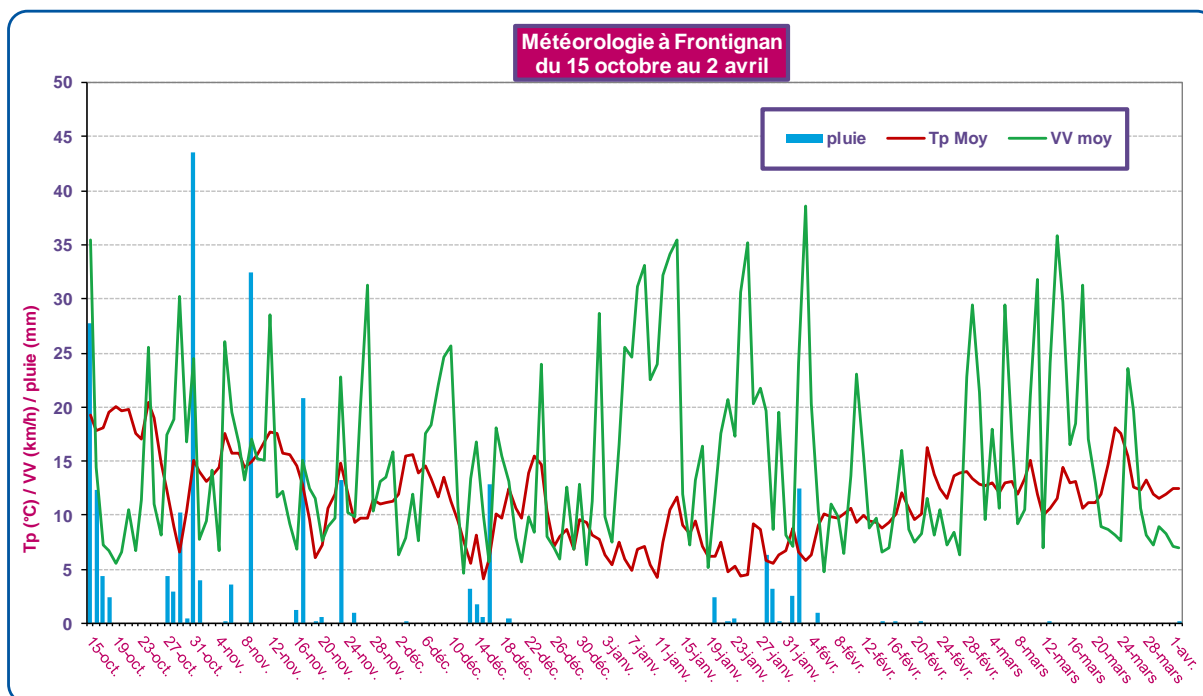
I – PARAMETRES MESURES

Atmo Occitanie dispose d'un mat météorologique, situé quai des Moulins à Sète, qui mesure la vitesse et la direction du vent en moyenne toutes les 15 minutes.

Les autres paramètres météorologiques proviennent de la station Météo France située en haut du mont Saint-Clair à Sète.

II – METEOROLOGIE PENDANT LES MESURES

Sur le graphique ci-dessous sont représentés les principaux paramètres météorologiques journaliers.



La période de mesure est caractéristique des conditions météorologiques de la zone avec :

- Un printemps sec,
- Un automne doux avec des orages pouvant être violents
- Des fortes variations dans la vitesse du vent tout au long de l'année

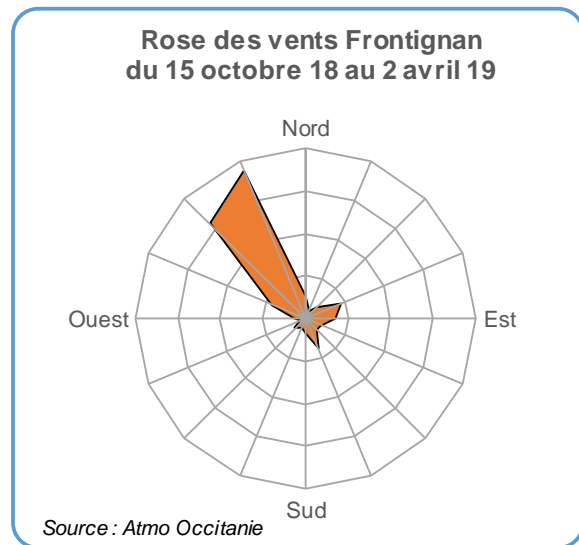
III – ROSE DES VENTS

La rose des vents ci-contre a été enregistrée par le mât météorologique d'Atmo Occitanie au cours de la campagne de mesure, du 15 octobre 2018 au 2 avril 2019.

Les principaux vents dans la région du bassin de Thau sont :

- la tramontane (Ouest/Nord-Ouest), vent froid, sec, soufflant en rafales,
- le marin (secteur Est/Sud-Est), vent modéré, chaud et humide.

C'est également ce qui est observé au cours de cette étude : la tramontane, nettement plus présente, a soufflé près de la moitié du temps, contre respectivement 10% pour le marin.





L'information sur la **qualité de l'air** en **Occitanie**

www.atmo-occitanie.org