

Approche multi factorielle pour la gestion des odeurs d'un poste de relevage des eaux usées

Adrien BOUZONVILLE

abouzonville@atmoterra.com

23/06/20



Sommaire

- Contexte et problématique
- Analyse des données de fonctionnement
- Campagne de mesure
 - Mesures ponctuelles
 - Mesures en continu par micro-capteur
- Dimensionnement d'un système de traitement des odeurs
- Suites données à l'étude
- Conclusion

Contexte

Le contexte et le besoin exprimé

- Poste de relevage dans un environnement urbain
- Habitation résidentielle à <20m
- Plaintes régulières au printemps/été principalement



Contexte

Le contexte et le besoin exprimé

- Plaintes :
 - Odeur d'assainissement
 - Plaintes (4) généralement entre 11h et 13h
 - Pas de lien direct avec les conditions météorologiques

Date	Heure	T°C	Pt Rosé e	Rh	Direction vent	Force vent	Rafale	Pression atmo	Pluvio	Pluvio accu	Conditions
20/07/15	1:00 AM	20 C	18 C	88 %	SSW	13 km/h	0 km/h	1011.8 hPa	0.0 mm	0.0 mm	Partiellement couvert
10/09/16	11:00 AM	21 C	17 C	78 %	SSW	17 km/h	0 km/h	1013.8 hPa	0.0 mm	0.0 mm	Partiellement couvert
11/07/17	12:30 PM	23 C	12 C	50 %	W	22 km/h	0 km/h	1010.8 hPa	0.0 mm	0.0 mm	Partiellement couvert
23/07/18	2:00 PM	29 C	15 C	42 %	VAR	7 km/h	0 km/h	1013.8 hPa	0.0 mm	0.0 mm	Dégagée

Tableau 2.1 : Conditions atmosphériques

Besoin exprimé : dimensionner un système de traitement des odeurs

Approche proposée

Repenser l'approche classique

- Eviter et réduire avant de penser traitement
 - Identifier l'origine de la problématique
 - Réduire les coûts d'un éventuel traitement

- Approche proposée:
 - Analyse :
 - Des caractéristiques du poste de relevage
 - des données de l'exploitation
 - Des plaintes des riverains
 - Identifier les facteurs aggravants
 - Campagne de mesure:
 - Mesures ponctuelles
 - Mesures en continu par micro-capteur



Analyse des données de fonctionnement



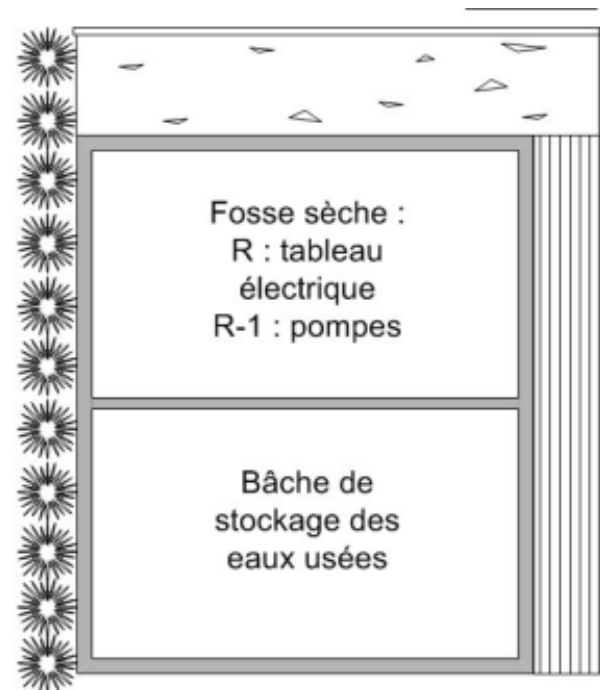
Caractéristiques du poste de relevage

- Une arrivée d'effluents au fil de l'eau
- Un relevage régulier avec détection de niveau



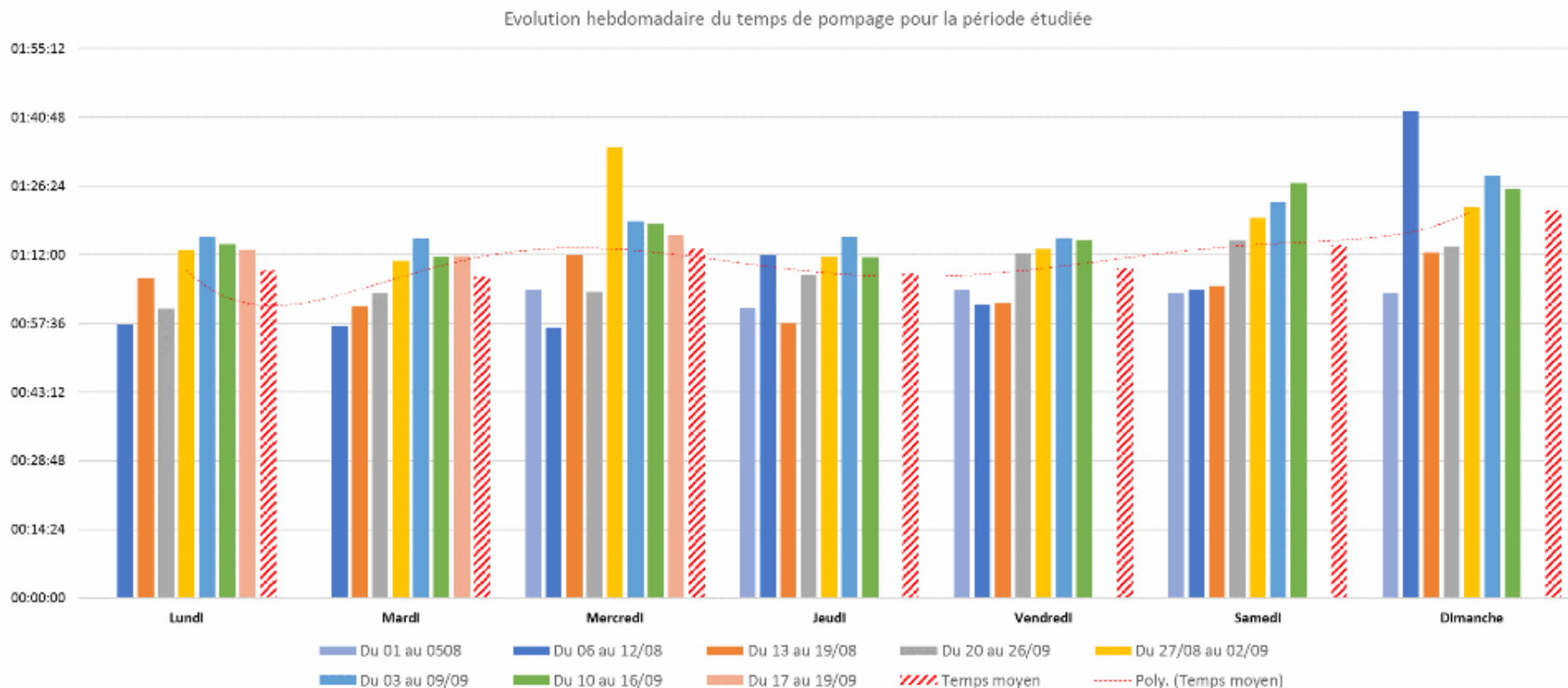
Caractéristiques du poste de relevage

- Débit des 2 pompes: 12,5L/min/pompe
- Volume d'air libre : 66 m³
- Des ouvrants obturés par l'exploitant



Analyse des données d'exploitation

Temps de pompage, lié au volume d'effluents arrivant dans la station

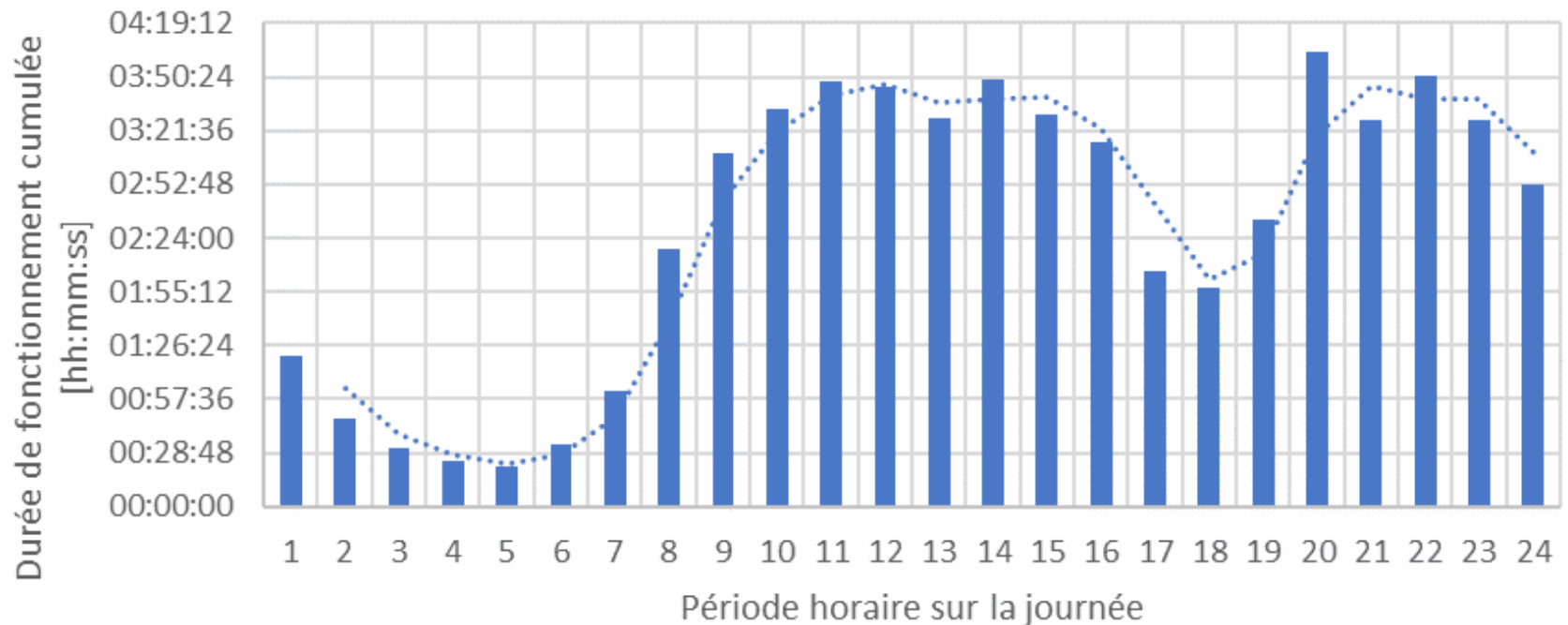


- Augmentation Aout => Septembre
- Pics les samedi, dimanches et mercredi

Analyse des données de fonctionnement

Temps de pompage, durée de fonctionnement horaire cumulée

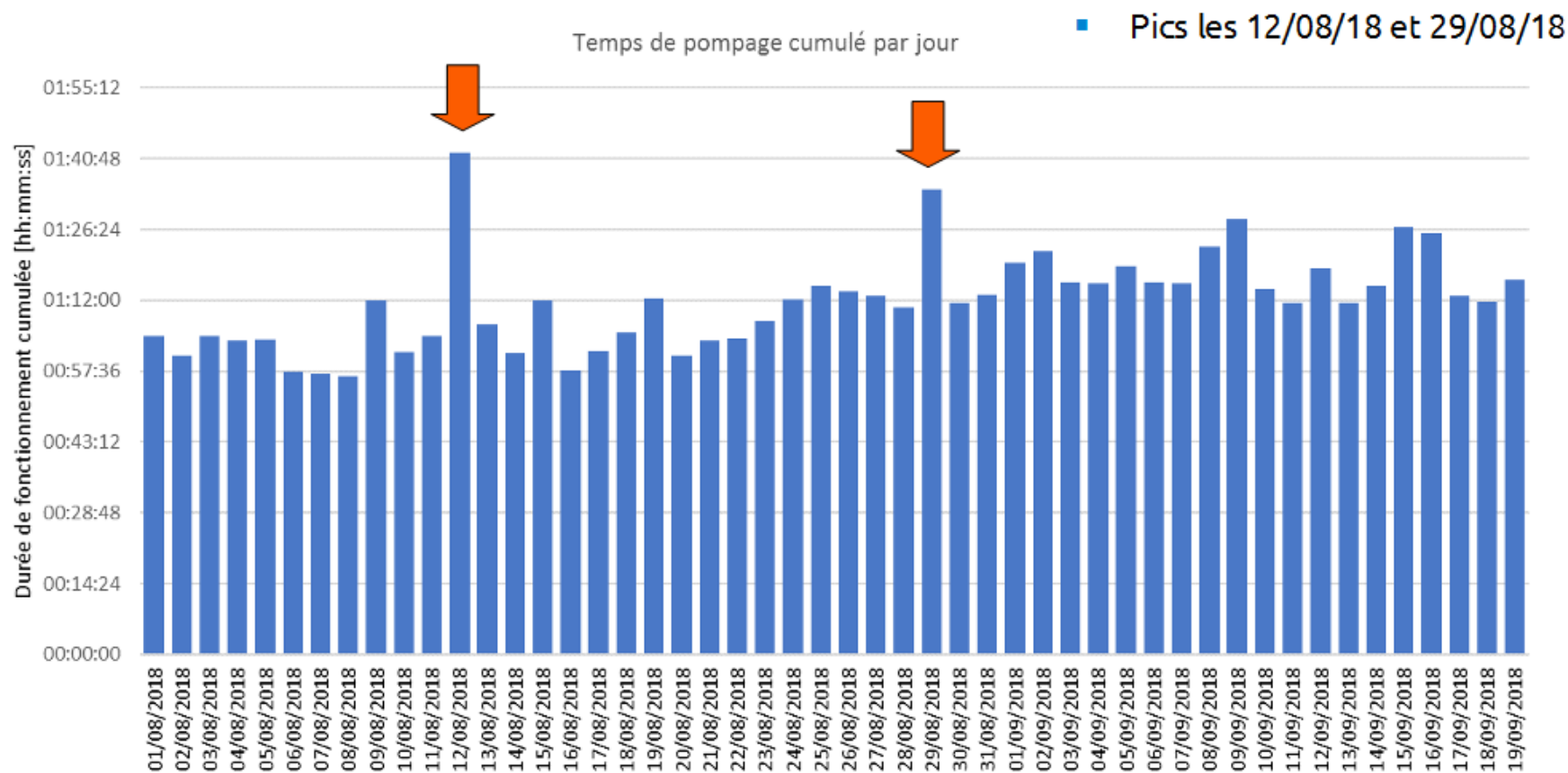
Temps de fonctionnement horaire cumulé des pompes (période 01/08/18 au 19/09/18)



- Variation horaire relativement régulière : **cycle journalier**

Analyse des données de fonctionnement

Fonctionnement des pompes, durée journalière cumulée



Campagne de mesure

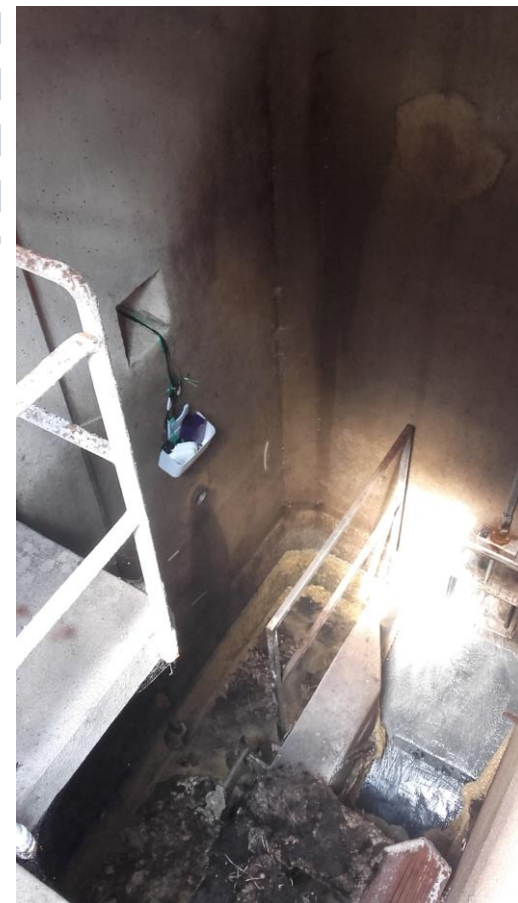


Une campagne de mesure complète

Objectifs :

1. Identifier l'origine des odeurs et plaintes
2. Identifier les facteurs aggravants
3. Collecter des données pour un éventuel système de traitement

- Analyses en continue (>1 mois)
 - Capteurs de mesures :
 - CO2
 - Température, Humidité, Pression Atmosphérique
 - Particules fines : PM10, PM2.5, PM1
- Analyses ponctuelles:
 - Prélèvement d'odeurs
 - Prélèvements de substances dans l'air
 - H2S, NH3, mercaptans, COV, Aldéhydes, ...



Campagne de mesure

Prélèvements et analyses



Concentration en odeur

- Prélèvement réalisé à 13h40
- 2040 UO_E/m³ avec une plage d'incertitude située entre 1620 et 2560 UO_E/m³
- Pics plus importants à considérer



Analyses physicochimiques

- Aldéhydes, Amines, Mercaptans, Acides gras, Screening COV, Ammoniac, H₂S,

Quelques résultats :

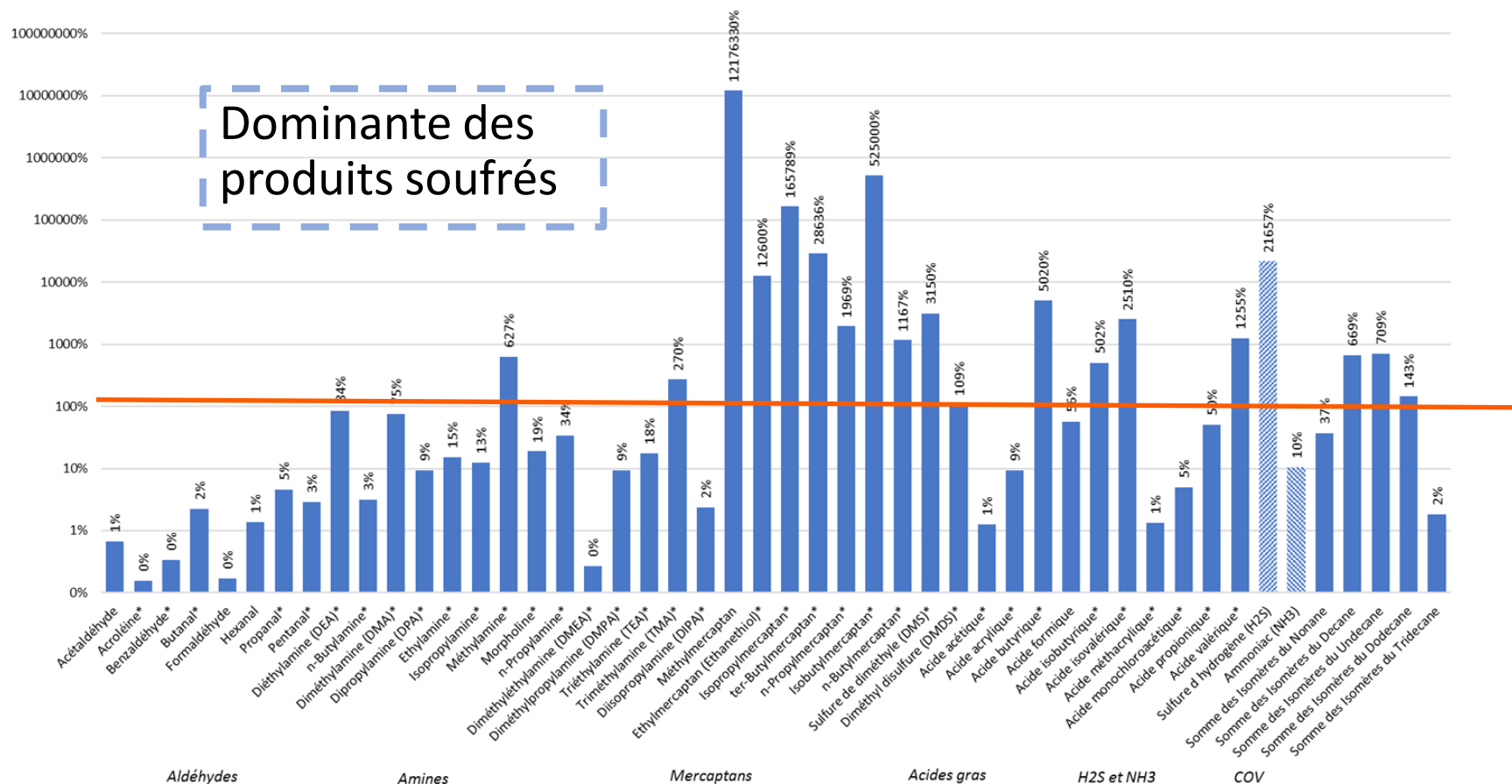
1. H₂S = 300µg/m³
2. NH₃ = 30µg/m³
3. Toluène = 329µg/m³
4. Xylènes = 455µg/m³
5. Méthylmercaptan = 37µg/m³
6. Acide Formique = 55µg/m³
7. Nombreux alcanes



Analyses physicochimiques

Comparaison avec les seuils de détection olfactifs

Ratio entre la concentration mesurée (ou la limite de détection) et le seuil de perception olfactif le plus bas disponible dans la littérature



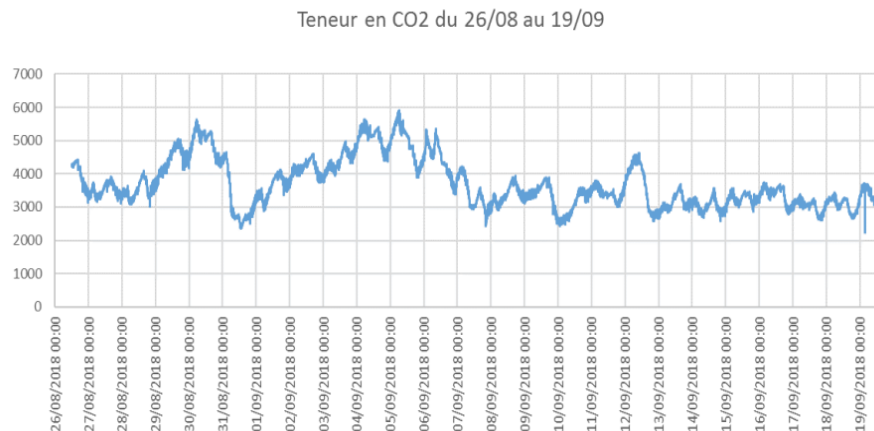
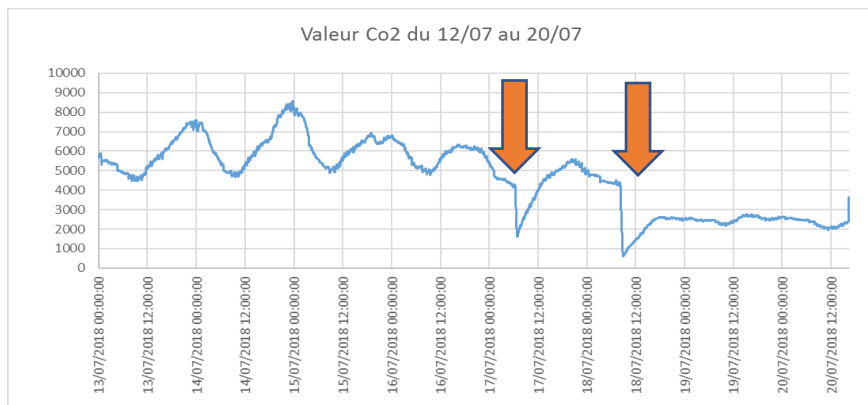
Campagne de mesure

Capteurs



Dioxyde de Carbone

- Des concentrations très élevées > 6000ppm
- Fluctuation journalière
- Des concentrations en baisse après le curage (-30%) le 18/07/18 et après ouverture 17/07/18

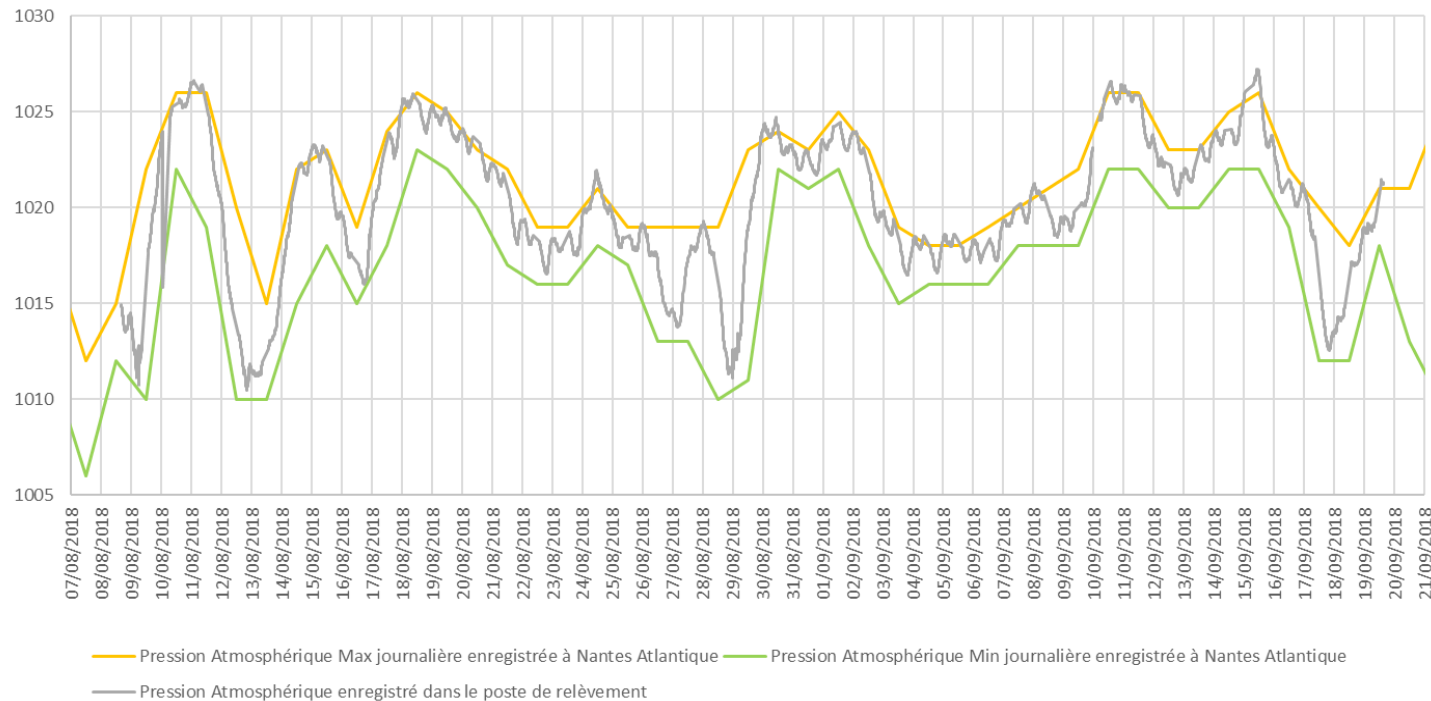


Constat : l'hydrocurage permet de réduire les concentrations de CO2 d'environ 30 % (et est susceptible de réduire les émissions des autres composés en lien avec l'activité biologique du poste ?).

Evolution de la pression atmosphérique

- Pression suit la Pression Atmo ambiante \Rightarrow local non étanche
- Pression légèrement plus élevée que la pression ambiant

Evolution de la pression atmosphérique

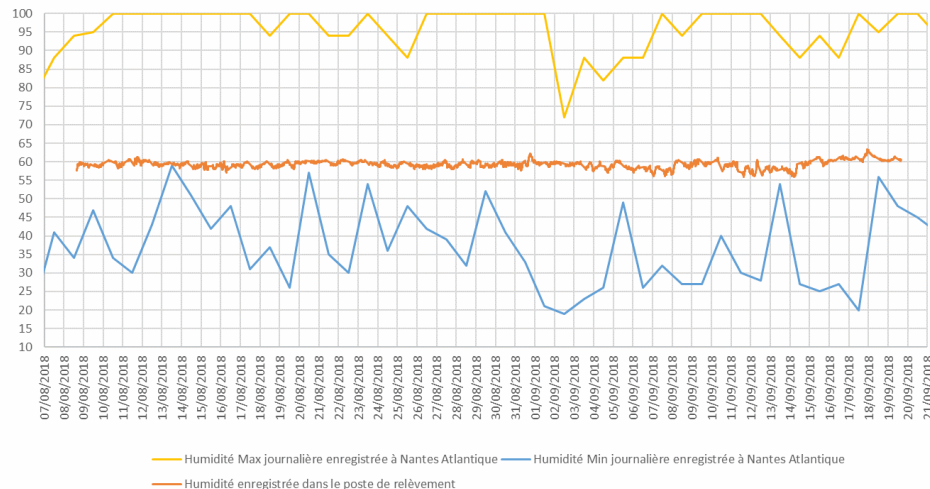


Constat : local légèrement pressurisé mais globalement communiqué avec l'air extérieur

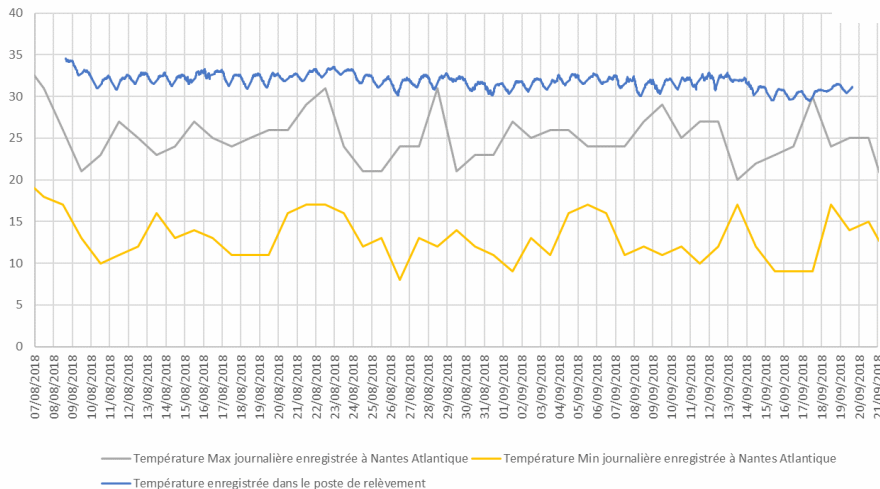
Humidité et température

Constat : L'humidité relative est stable et varie très légèrement entre 56 et 63 %

Evolution de l'humidité relative



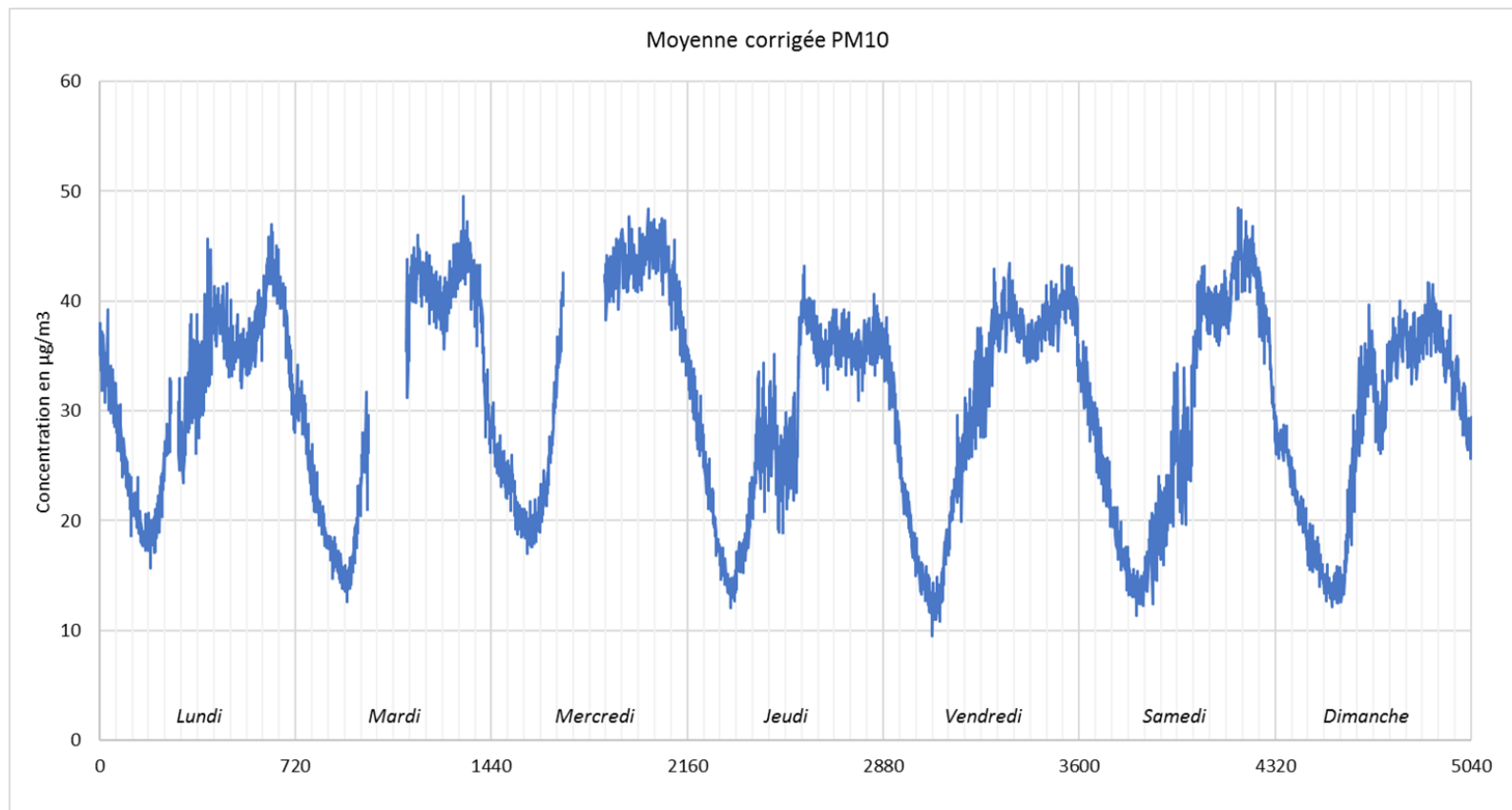
Evolution de la Température



Constat : La température est stable et varie très légèrement entre 27 et 32°C.
Variation journalière jour / nuit

Particules

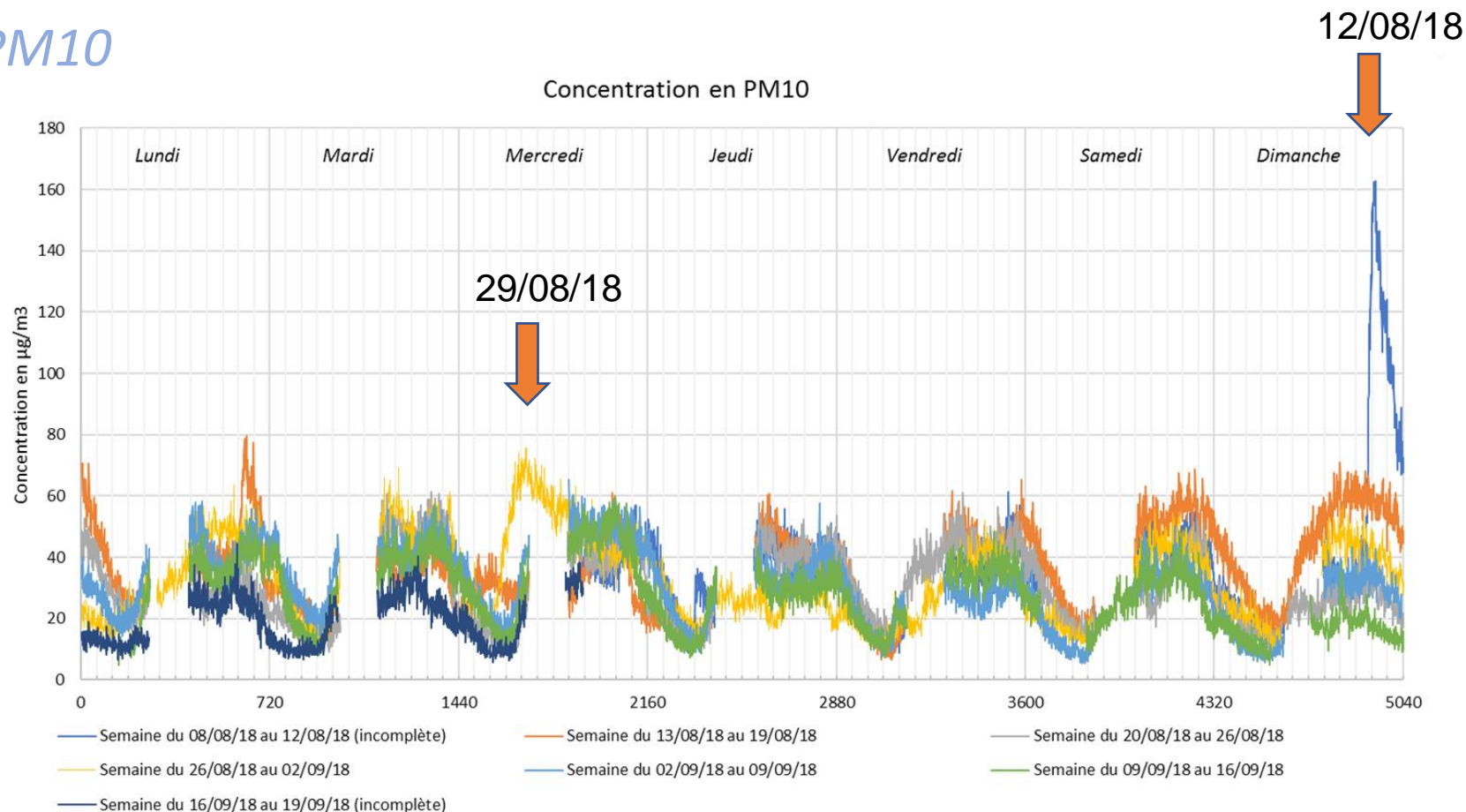
PM10



- | Constat : Cycle hebdomadaire moyen
- | Variation journalière corrélée à l'activité des pompes (i.e. flux entrant)

Particules

PM10



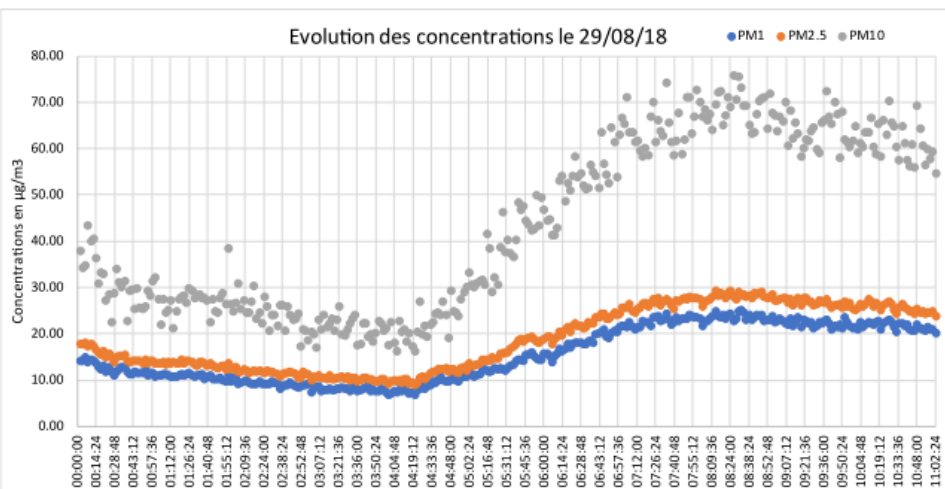
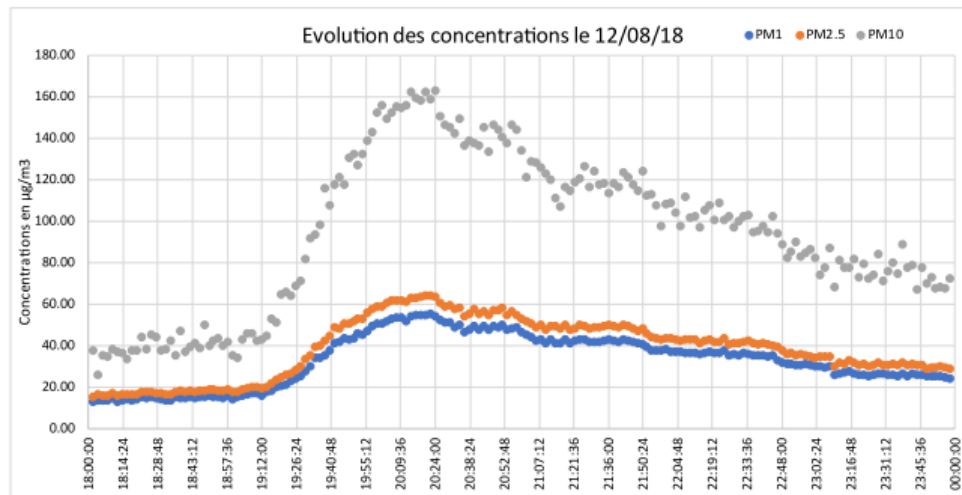
Constat : 2 pics notés pour les PM10, correspondant aux 2 pics notés par les durées de pompages => beaucoup d'effluents dans le poste

Particules

PM₁₀, PM_{2,5} et PM₁

12/08/18 : une augmentation rapide de la concentration à 19h15 et jusqu'à 20h25

Pompage est particulièrement intense entre 19h20 et 20h20 (près de 40 min de fonctionnement par périodes de 10 minutes) => **30m³ en moins d'une heure**



29/08/18 : une augmentation régulière des concentrations entre 4h30 et 8h00

Moindre amplitude de concentrations

Pompage est plus régulier tôt le matin entre 04h30 et 8h30 (par périodes de 3 à 4 minutes).

=> 20m³ en 4 h environ

Synthèse

Ce que nous apprennent les capteurs

- Que la température et humidité sont relativement stables
- Que l'air du poste de relèvement communique avec l'extérieur et est potentiellement en légère surpression
- Que le curage diminue les teneurs en CO₂ (traceur de l'activité biologique ?)
- Que les concentrations particulières (et aérosols) fluctuent en fonction du flux entrant et sortant du poste
- Que certains événements particuliers surviennent (débit important) et peuvent avoir des impacts sur les teneurs en particules dans le poste

Dimensionnement d'un système de traitement des odeurs



Système de traitement des odeurs

Différents systèmes étudiés et chiffrés

- Base 4 à 5 renouvellement d'air
 - Soit environ 300 m³/h
- Filtre percolateur à lit bactérien
- Tour de lavage physico-chimique
- Filtre Charbon Actif
- Biofiltre



Analyse coûts-bénéfices

Chiffrage CAPEX + OPEX

➔ 36 à 172k€ /10 ans

Suites données à l'étude



Suites données à l'étude

Favoriser les mesures de prévention

- Minimiser les graisses dans le réseau
 - Informer les restaurateurs sur les dispositifs de collecte existants
 - Mettre en place une collecte des huiles et graisses usagées (apport volontaire ou collecte en porte à porte)
- Réduire la quantité d'hydrocarbures entrant dans le réseau :
 - Solvants, peintures, ...
 - hydrocarbures
- Investiguer et prévenir les apports massifs d'effluents dans le poste de relèvement
- Réaliser des hydrocurages plus réguliers (préventif plutôt que curatif)
- Réduire ou minimiser le temps de séjour des effluents dans le réseau amont (temps de séjour < 3h ; vitesse moyenne > à 0,5 m/s, diminution du diamètre des conduites, ...)
- Réduire ou minimiser le temps de séjour des effluents dans la bache (temps de séjour < 3h, éloigner pompes de l'arrivée, pomper en priorité le surnageant)
- Etancher le local et installer un clapet sur l'arrivée d'eau
- Réduire la hauteur de chute des effluents
- Prévenir la formation d'H₂S dans le poste (oxygénation, sels de nitrates ou sulfate de fer, ...)

Suites données à l'étude

Favoriser les mesures de prévention

- Minimiser les graisses dans le réseau
 - Informer les restaurateurs sur les dispositifs de collecte existants
 - Mettre en place une collecte des huiles et graisses usagées (apport volontaire ou collecte en porte à porte)
- Réduire la quantité d'hydrocarbures entrant dans le réseau :
 - Solvants, peintures, ...
 - hydrocarbures
- **Investiguer et prévenir les apports massifs d'effluents dans le poste de relèvement**
- **Réaliser des hydrocurages plus réguliers (préventif plutôt que curatif)**
- Réduire ou minimiser le temps de séjour des effluents dans le réseau amont (temps de séjour < 3h ; vitesse moyenne > à 0,5 m/s, diminution du diamètre des conduites, ...)
- Réduire ou minimiser le temps de séjour des effluents dans la bache (temps de séjour < 3h, éloigner pompes de l'arrivée, pomper en priorité le surnageant)
- Etancher le local et installer un clapet sur l'arrivée d'eau
- Réduire la hauteur de chute des effluents
- Prévenir la formation d'H₂S dans le poste (oxygénation, sels de nitrates ou sulfate de fer, ...)

Suites données à l'étude

Traiter les situations exceptionnelles susceptibles de conduire à des pics d'odeurs

- L'évènement du 12/08/20 correspond à une grande marée
- Août 2018 : du samedi 11 au mardi 14 août 2018.
Coefficient 109



Suites données à l'étude

Traiter les situations exceptionnelles susceptibles de conduire à des pics d'odeurs

- Investigations sur le réseau
- Réparation d'un clapet anti-retour sur la Loire
- Explique les entrées d'eau rapides dans le poste



Suites données à l'étude

Traiter les situations régulières

- Etanchéifier le local (fuites d'air) en assurant H&S du personnel et durabilité de l'ouvrage (corrosion)
- Hydrocurage régulier (1x/mois d'avril à Octobre)



Synthèse



Synthèse

Appréhender la problématique dans sa globalité et sans a priori

- Reformulation du besoin du client
- Etude de la situation plus largement
 - Apport des micro capteurs
 - Analyse du fonctionnement du site
- Séquence Eviter > Réduire > Traiter (si nécessaire!)
- Résultats:
 - Plus de plaintes depuis 2018
 - Bonne communication avec les riverains
 - Coûts réduits à des surcoûts d'exploitation négligeables



8 rue Saint Domingue 44200 Nantes, FRANCE

Tel : +33 9 84 16 27 84

Fax : +33 9 89 16 27 84

E-mail : contact (at) atmoterra.com

Site web : <https://www.atmoterra.com>

Retrouvez nous sur :

