

Étude de la qualité de l'air

Mesure exploratoire des COV et autres molécules gazeuses à l'aide d'un PTR-MS dans le bassin de Lacq

Rédigé par : Florie Francony

Validé par : Rémi Feuillade

Version mise à jour le 04/01/2022

1. Objet

Les activités industrielles émettent de nombreux composés dans l'atmosphère. Parmi ces composés, les Composés Organiques Volatils (COV) ont une place importante du fait de leur multitude et de leur impact sanitaire.

Aujourd'hui, des moyens de mesure existent pour le suivi de ces composés. En Nouvelle-Aquitaine, quelques COV non réglementés sont très ponctuellement surveillés par :

- des mesures automatiques réalisées par chromatographie phase gazeuse (mais peu de matériels disponibles sur le parc technique d'Atmo Nouvelle-Aquitaine et nombre limité de molécules pouvant être mesurées),
- des prélèvements par tubes à diffusion passive (facilement démultipliables, mais induisant des résultats différés moyens sur la période de prélèvement : 7 jours dans la majorité des cas)
- très ponctuellement par des prélèvements par canister (résultats différés d'un échantillon quasi instantané).

Cependant, sur de nombreux sites de mesure en région Nouvelle-Aquitaine, dont la plateforme de Lacq (64), il ressort un important besoin de caractériser le plus finement possible de nombreux COV (dont CMR et mercaptans).

Atmo Nouvelle-Aquitaine a donc récemment fait l'acquisition d'un spectromètre de masse par réaction de transfert de proton (PTR-MS) qui permet la mesure en continu d'une large gamme de COV avec une haute précision. Ce dispositif de mesure permet de mesurer seulement les COV gazeux, ainsi les composés chimiques présents dans les particules ne pourront être suivis dans le cadre de cette étude.

Du fait de plaintes récurrentes de riverains avec une origine non déterminée, d'attentes fortes des associations et des différents partenaires,... ce dispositif de mesure sera utilisé dans le cadre d'une étude de la qualité de l'air réalisée autour du bassin de Lacq, à la demande de la DREAL.

Cette campagne permettra la mesure très fine et la plus complète possible des COV et notamment les COV odorants et CMR.

2. Description de l'étude

2.1. Moyen de mesure et espèces mesurées

La technique PTR-MS (Proton Transfert Reaction Mass Spectrometer) a été développée pour des mesures atmosphériques de COV par Werner Lindinger à l'Université d'Innsbruck (Lindinger et al., 1998)¹. L'air ambiant est échantillonné en continu dans un réacteur basse pression (quelques mbar) où les gaz à l'état de traces présents dans l'échantillon sont ionisés par transfert de proton et détectés par spectrométrie de masse. Cette technique d'analyse permet d'atteindre des limites de détection de quelques dizaines de pptv (partie par billion en volume : ng/L) pour des temps de mesure allant de la centaine de millisecondes à quelques minutes. La réaction de transfert de proton permet une ionisation chimique douce des espèces qui ont une affinité protonique supérieure à celle de l'eau (691 ± 3 kJ/mol) lorsque l'ion hydronium H_3O^+ est utilisé comme donneur de protons. En effet, le transfert de proton s'effectuera spontanément si la variation d'énergie libre à

¹ Lindinger, W., Hansel, A., Jordan, A., 1998. On-line monitoring of volatile organic compounds at pptv levels by means of proton-transfer-reaction mass spectrometry (PTR-MS) medical applications, food control and environmental research. *International Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes* 173, 191-241.

la température de réaction est négative. Cette variation d'énergie libre peut être calculée à partir de la différence de basicité entre les deux réactifs sur la base de leur affinité protonique.
Les espèces R sont ionisées suivant la réaction : $R + H_3O^+ \rightarrow RH^+ + H_2O$.

Le PTR-MS permet une quantification des composés selon leurs fragments moléculaires qui peuvent également correspondre à des COV interférents ayant la même masse moléculaire. Ce dispositif ne permet donc pas de distinguer les isomères.

Ce dispositif étant innovant et récemment acquis par Atmo Nouvelle-Aquitaine, il y a une nécessaire montée en expertise à effectuer sur ce type d'appareil. Ainsi, cette étude constituera la première étude de déploiement du PTR-MS et doit être considérée comme expérimentale en bassin industriel.

Le PTR-MS permettra :

- le suivi des concentrations de molécules spécifiques. Ces molécules seront sélectionnées parmi les molécules retrouvées aux domiciles des riverains (études précédentes par canister), les molécules odorantes et les molécules à visée sanitaire retrouvées sur le bassin,
- des screening, visant à une éventuelle identification de pics supplémentaires non prévus initialement.

Un mât météorologique sera également positionné sur la remorque laboratoire afin de connaître les conditions météorologiques au point de mesure.

Les différents paramètres mesurés en continu sur les stations fixes du bassin de Lacq seront également exploités dans le cadre de cette étude.

2.2. Sites de mesure

Cinq points de mesure sont envisagés par la DREAL pour le suivi des COV au moyen du PTR-MS : Lacq, Maslacq, Mourenx, Abidos et Arance (Figure 1). Ces sites de mesure sont cohérents avec les localisations des signalements d'odeurs.

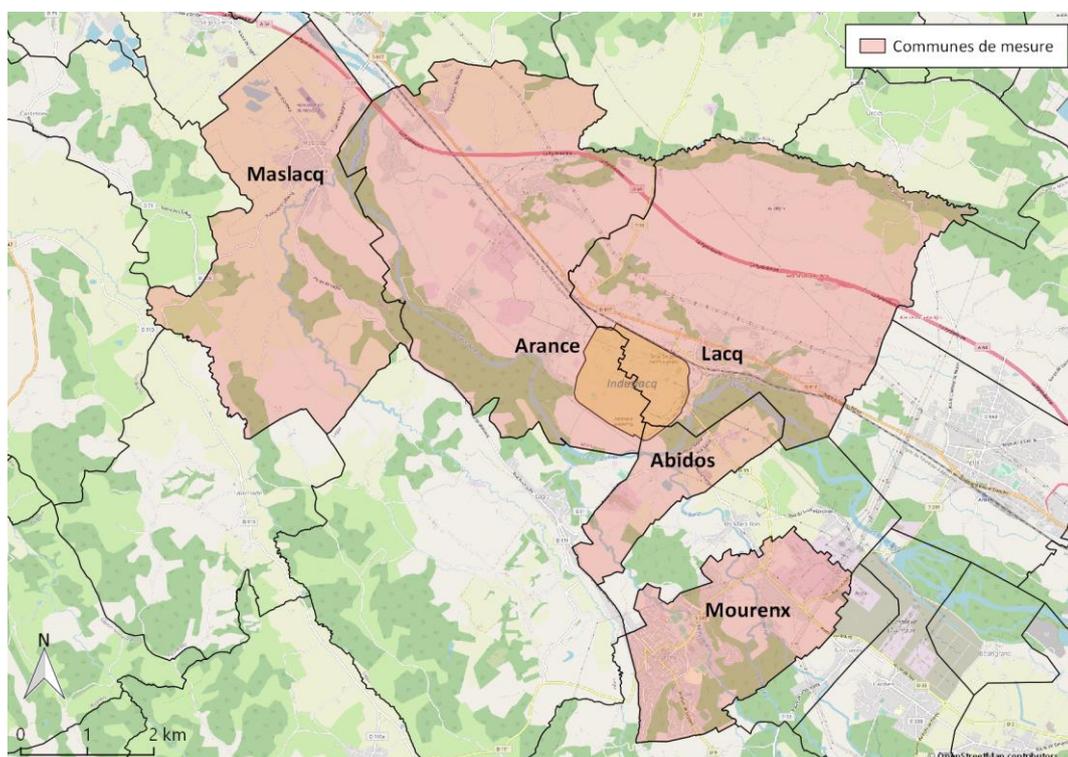


Figure 1 : Localisation des communes de mesure

2.3. Planning

Les dates de déplacement du PTR-MS seront ajustées par la suite par rapport aux disponibilités des techniciens d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. L'appareil sera positionné sur chaque site pour une durée minimale de 2 mois et maximale de 3 mois. La durée minimale de 2 deux mois sur chaque site permettra de pallier le problème des variations des conditions météorologiques et de production de la plateforme industrielle.

De plus, une période d'environ trois jours est nécessaire entre chaque site pour le déplacement du PTR-MS et sa mise en place sur un nouveau site.

La phase de prise en main du PTR-MS commencée sur une station de fond urbain (Talence) se poursuivra à Lacq à partir de la mi-juillet 2020. L'accompagnement actuellement mené par le fournisseur de l'appareil se poursuivra sur plusieurs mois.

La première phase de mesures (juillet et août) servira au calage du PTR-MS. Les mesures qui serviront à l'exploitation des données débiteront mi-août. Afin de commencer les mesures de COV rapidement, les premières mesures avec le PTR-MS seront effectuées dans la station fixe d'Atmo Nouvelle-Aquitaine située à Lacq. L'appareil sera ensuite installé dans une remorque laboratoire qui sera déplacée sur les autres sites de mesure.

Une note intermédiaire présentant succinctement les résultats sera rédigée à la fin de la mesure sur chaque site. Chaque note sera publiée quelques mois après l'arrêt des mesures de chaque site. Un rapport d'étude présentant, de manière plus approfondie, l'ensemble des résultats obtenus sur les cinq sites de mesure, sera publié en juin 2022.

Phases de mesure	2020						2021												2022	
	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	
Test/calage	■	■																		
Mesures à Lacq		■	■	■	■															
Mesures à Arance						■	■	■												
Mesures à Maslacq								■	■	■										
Mesures à Abidos											■	■	■							
Mesures à Mourenx													■	■	■	■	■	■	■	■

RETROUVEZ TOUTES
LES INFORMATIONS SUR L'AIR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na.org

Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège social)
ZA Chemin Long
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17 180 Périgny

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

