Qualité de l'air liée à l'incident de la raffinerie de Donges

Rapport n°1 des mesures effectuées par canisters

9 janvier 2023

air pays de la loire
www.airpl.org

Introduction

Le mercredi 21 décembre 2022 vers 19h30, une fuite d'essence a été constatée au niveau d'un bac de stockage d'essence du secteur Magouëts du site TotalEnergies Raffinage France de Donges. Selon l'Exploitant le début de fuite est estimé à 17h. Le produit a été contenu dans la sous-cuvette de rétention située au nord du bac concerné. Un tapis de mousse a été mis en place et confirmé efficace peu après 20h. L'objectif de ce tapis est de maîtriser le risque d'incendie et de limiter les émissions de COV. Après une première réduction du débit de fuite opérée grâce à la vidange du bac vers des navires, une intervention le 22/12/2022 à 7h25 a permis de fortement limiter la fuite a un filet résiduel, puis la vidange finale du bac a permis de supprimer ce filet résiduel le 24/12 à 15h environ. Le tapis de mousse a été régulièrement entretenu jusqu'à la vidange finale de la sous-cuvette le 28/12/2022 à 5h30.

Suite à l'activation de la Force d'Intervention Rapide d'Air Pays de la Loire et du Plan d'Opération Interne de TotalEnergies, Air Pays de la Loire et le SDIS 44 (Service départemental d'incendie et de secours de Loire-Atlantique), ont effectué différentes mesures de la qualité de l'air à Donges.

Ce rapport présente les résultats des mesures effectuées à l'aide de canisters les 21 et 22 décembre 2022.

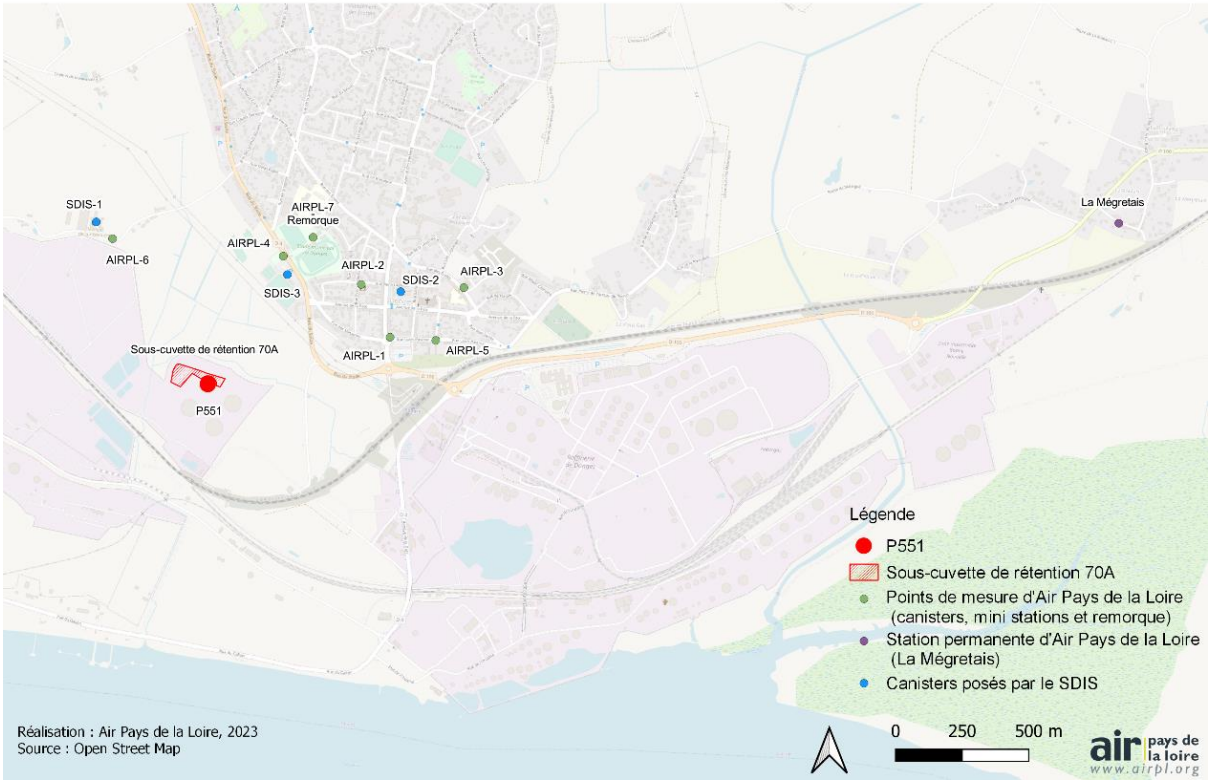
Un rapport complémentaire intégrant les autres mesures réalisées sera disponible prochainement.

Méthodologie

Stratégie de prélèvement et d'analyse

Au moment de l'évènement, l'examen des conditions météorologiques pour les journées du 21 et 22 décembre met en évidence des vents forts de sud-ouest. Différents moyens de mesure et de prélèvements (canisters et mini stations, puis analyseurs automatiques de BTEX et COV totaux et tubes à diffusion passive) ont été mis en œuvre par Air Pays de la Loire et le SDIS 44 en tenant compte de ces directions de vents. La carte suivante localise les différents sites de mesure et le tableau suivant les différents systèmes de mesure mis en œuvre.

Localisation des sites de mesures déployés dans l'environnement de la raffinerie Total



Localisation des sites de mesure déployés sur la commune de Donges

N°Site	Adresse	polluants mesurés	outils de surveillance mis en œuvre
AIRPL-1	La Poste (rue Halgand) DONGES	screnning 50 COV, COV totaux	Canisters, mini stations
AIRPL-2	Centre culturel Espace Renaissance (rue Laennec / rue Boulay Paty, DONGES)	screnning 50 COV, COV totaux	Canisters, mini stations
AIRPL-3	Ecole primaire Saint Joseph, DONGES	screnning 50 COV, COV totaux	Canisters, mini stations
AIRPL-4	Air de jeux , rue du stade, DONGES	COV totaux	mini stations
AIRPL-5	Croisement rue de Châteaubriant et rue Pasteur, DONGES	COV totaux	mini stations
AIRPL-6	Rue Le Larron (Hélardière)	COV totaux	mini stations
AIRPL-7- Remorque	Stade municipal, rue du stade, DONGES	COV totaux, BTEX	analyseurs automatiques
SDIS-1	Route de la Hélardière, Donges	screnning 50 COV	Canisters
SDIS-2	Mairie de Donges	screnning 50 COV	Canisters
SDIS-3	Rue du stade Donges	screnning 50 COV	Canisters

Description des sites de mesure, des polluants mesurés et des outils mis en œuvre

Les mesures par canisters, détaillées dans ce document, ont été réalisées sur 6 sites de mesures (SDIS 1-2-3 et AIRPL 1-2-3) :

Localisation des canisters déployés dans l'environnement de la raffinerie Total

Mesures par canisters

3 prélèvements ont été effectués à l'aide de canisters mis à disposition par Air Pays de la Loire et déployés par le SDIS 44, et 9 prélèvements ont été effectués par Air Pays de la Loire. Le principe du canister est d'aspirer l'air ambiant sur une durée de 30 minutes pour le conserver et l'analyser ultérieurement. Cet air emprisonné a ensuite été analysé par le laboratoire TERA Environnement afin de rechercher les COV majoritaires en présence (principe du « screening »).

12 prélèvements d'air ont ainsi été effectués à l'aide de canisters les 21 et 22 décembre 2022 (cf. tableau ci-après).

Canister

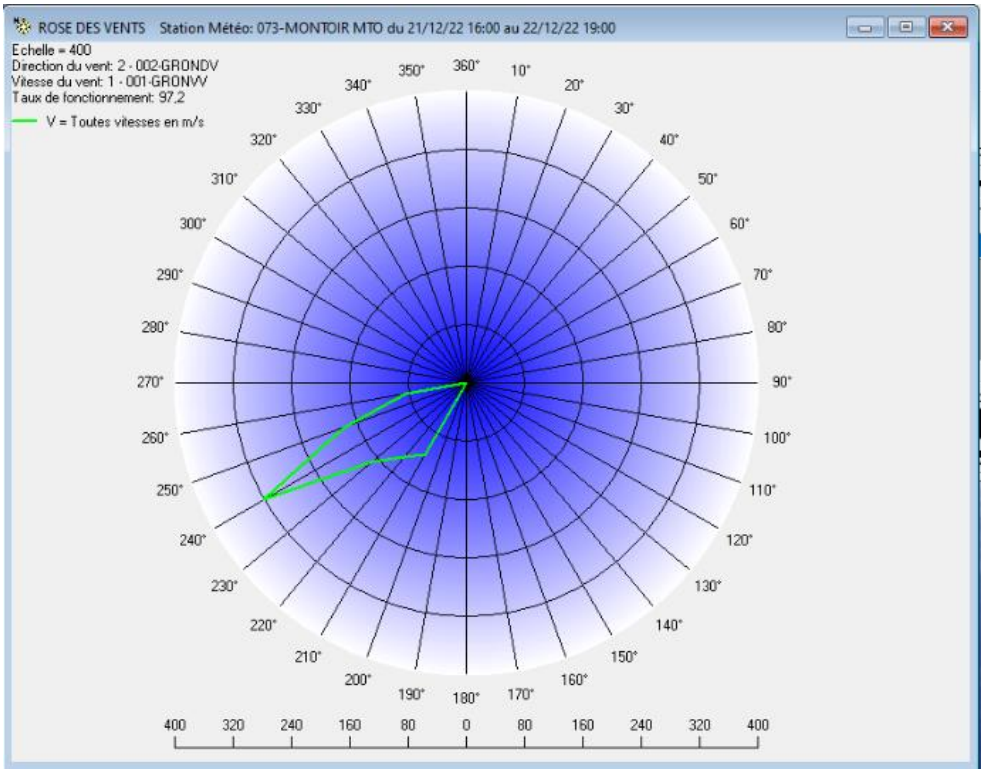
Jour du prélèvement	n° de site	Adresse	heure d'ouverture du canister	Temps de prélèvement
21/12/2022	SDIS-1	Route de la Hélardière, Donges	23:50	30 minutes
	SDIS-2	Mairie de Donges	23:40	
	SDIS-3	Rue du stade Donges-Boulodrome	23:45	
22/12/2022	AIRPL-1	La Poste (rue Halgand) DONGES	02:38	
	AIRPL-2	Centre culturel Espace Renaissance (rue Laennec / rue Boulay Paty, DONGES)	03:00	
	AIRPL-3	Ecole primaire Saint Joseph, DONGES	03:30	
22/12/2022	AIRPL-1	La Poste (rue Halgand) DONGES	08:21	
	AIRPL-2	Centre culturel Espace Renaissance (rue Laennec / rue Boulay Paty, DONGES)	08:32	
	AIRPL-3	Ecole primaire Saint Joseph, DONGES	08:40	
22/12/2022	AIRPL-1	La Poste (rue Halgand) DONGES	17:11	
	AIRPL-2	Centre culturel Espace Renaissance (rue Laennec / rue Boulay Paty, DONGES)	17:25	
	AIRPL-3	Ecole primaire Saint Joseph, DONGES	17:32	

Lieux et horaires des prélèvements par canisters

Conditions météorologiques

Les 21 et 22 décembre, les vents forts compris entre 5 et 9 m/s ont soufflé exclusivement du sud-ouest ([210°N-260°N]) plaçant les sites SDIS-2, SDIS-3 et AIRPL1-2-3 sous les vents de la sous-cuvette de rétention.

Il est à noter que le site SDIS-1 n'a jamais été sous les vents de la sous-cuvette de rétention et notamment lors du prélèvement. Ce site de mesure peut donc être considéré comme un site de référence sans influence des émissions de la sous-cuvette de rétention.

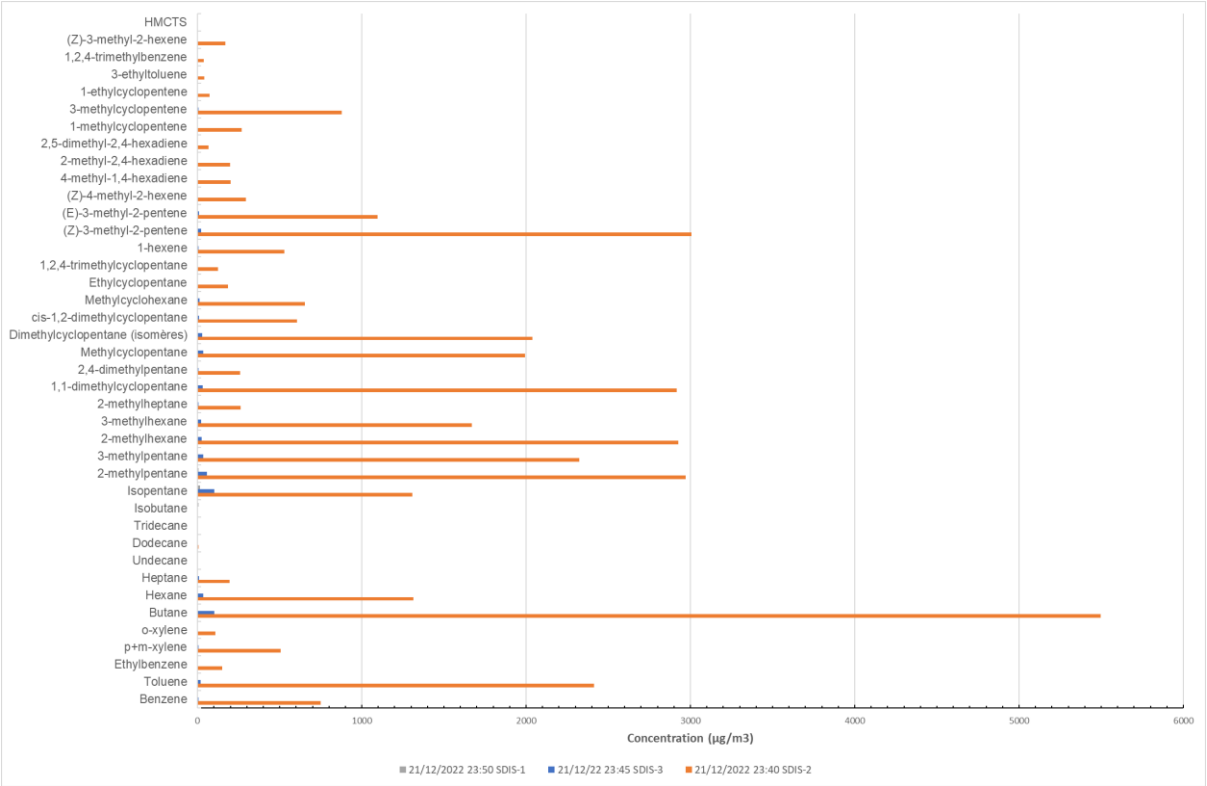


Rose des vents à la station de Gron du 21 décembre 16 h au 22 décembre 19 heures (source : Météo-France)
La direction de la pale indique la direction de provenance du vent et la longueur leur fréquence

Résultats des canisters

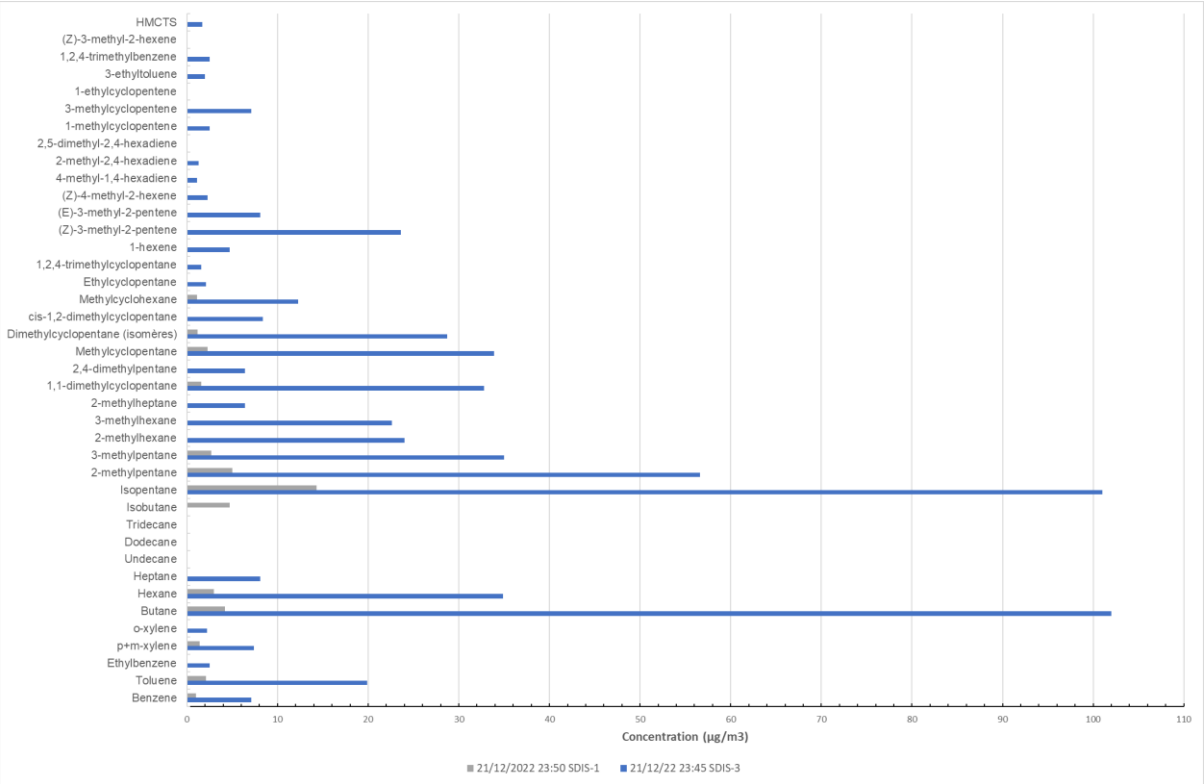
1ère série de prélèvements : 21 décembre

Le graphique ci-dessous recense les concentrations des composés analysés sur les 3 premiers prélèvements.



Concentration des COV majoritaires mesurés sur les 3 sites de mesure (SDIS 1-2-3)

Afin d'améliorer la visibilité des résultats, le graphique suivant se focalise sur les concentrations enregistrées sur les sites SDIS-1 et SDIS-3. Il est à noter la différence d'échelle de concentrations entre les deux graphiques.



Concentration des COV majoritaires mesurés les sites SDIS -1-3

Nous constatons :
Sur le site SDIS-1 non influencé par la sous-cuvette de rétention

- Des concentrations ne dépassant pas 15 µg/m^3 pour 13 composés détectés ; l'isopentane étant le composé majoritaire (hors isopentane, les concentrations sont inférieures à 5 µg/m^3)

Sur le site SDIS-3

- Des concentrations pouvant atteindre une centaine de µg/m^3.
- 31 composés ont été détectés à comparer aux 13 détectés sur le site SDIS-1.
- Le butane et l'isopentane sont les deux composés majoritaires.
- Durant le prélèvement les vents ont soufflé du secteur sud-ouest [240 °N] ce qui plaçait le site de mesure en bordure d'une influence directe de la sous-cuvette. L'influence de celle-ci sur le site SDIS-3 aurait été maximale si les vents avaient soufflé plus au sud, dans un secteur [209-203°N].

Sur le site SDIS-2

- Des concentrations qui peuvent atteindre plus de 5000 µg/m^3.
- 39 composés ont été détectés (13 détectés sur le site SDIS-1, 31 sur le site SDIS-3).
- Le butane est le composé majoritaire.
- Durant le prélèvement les vents ont soufflé du secteur sud-ouest [240 °N] ce qui plaçait le site de mesure dans le secteur d'influence directe de la sous-cuvette. En effet, pour ce site, l'influence est maximale par vents de secteur [228°N-250°N].

A partir de ces 3 premiers prélèvements, une influence des émissions de COV par la sous-cuvette de rétention sur les concentrations en COV mesurés dans l'air a pu être mise en évidence.

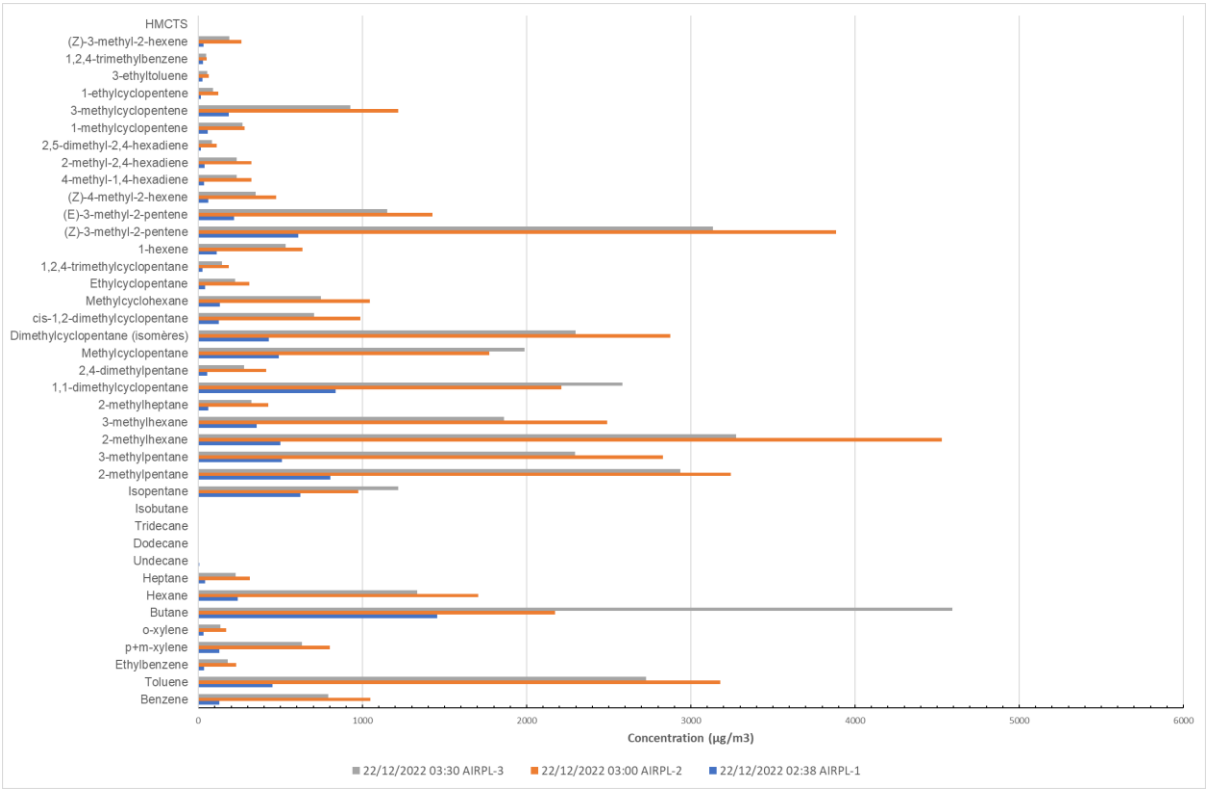
Elle se traduit par une augmentation du nombre de composés détectés (une quarantaine à comparer aux 13 composés détectés hors influence).

Cette influence se traduit également par de très fortes augmentations des niveaux de concentrations (augmentation d'un facteur compris entre 91 et 1830 pour les 13 composés détectés sur les 3 sites).

Prélèvements effectués le 22 décembre

Les trois graphiques suivants présentent les concentrations dans l'air obtenues dans les prélèvements réalisés par Air Pays de la Loire respectivement dans la nuit (2 à 3 heures), dans la matinée (8 à 9 heures) et en fin d'après-midi (17h à 18h).

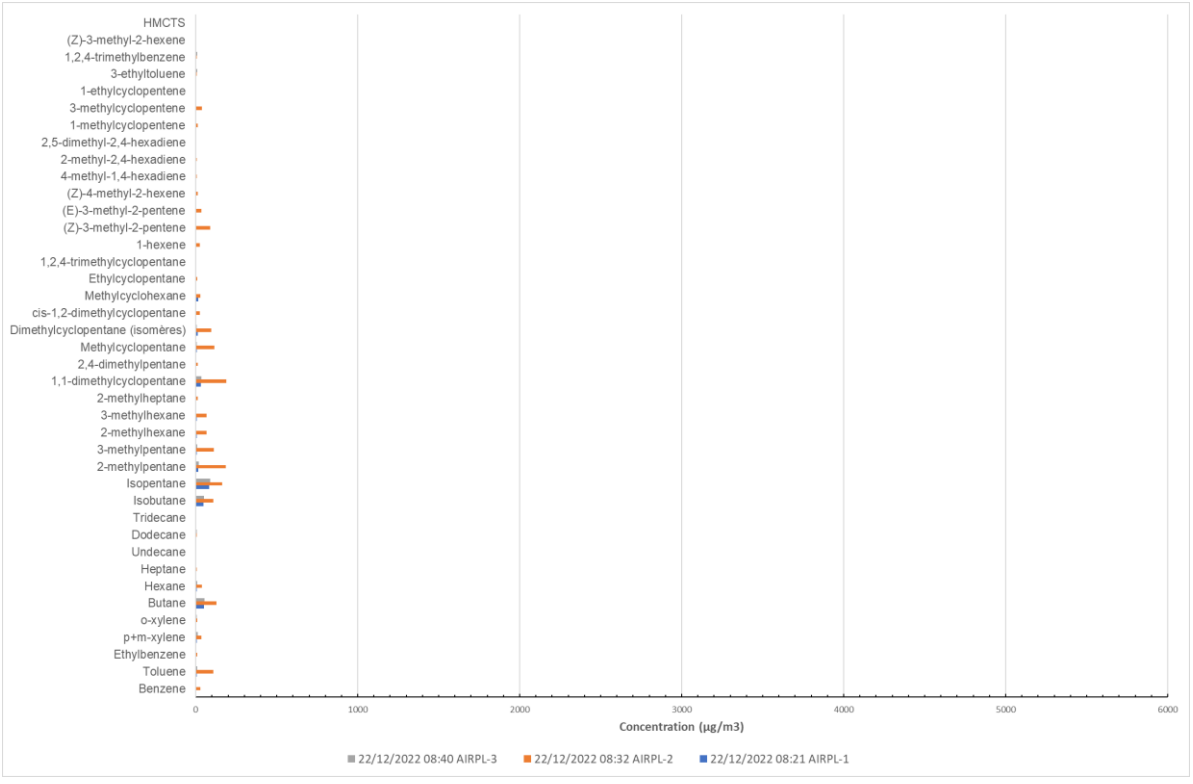
2ème série de prélèvements : 22 décembre vers 3h



Durant cette série de 3 prélèvements, 38 composés sur les 3 sites de mesure ont été détectés. Globalement, nous retrouvons la même signature chimique que lors des prélèvements sous influence de la sous-cuvette de rétention effectués la veille vers 23h (site SDIS-2). Les concentrations sont du même ordre de grandeur et peuvent atteindre plus de 4000 µg/m^3.

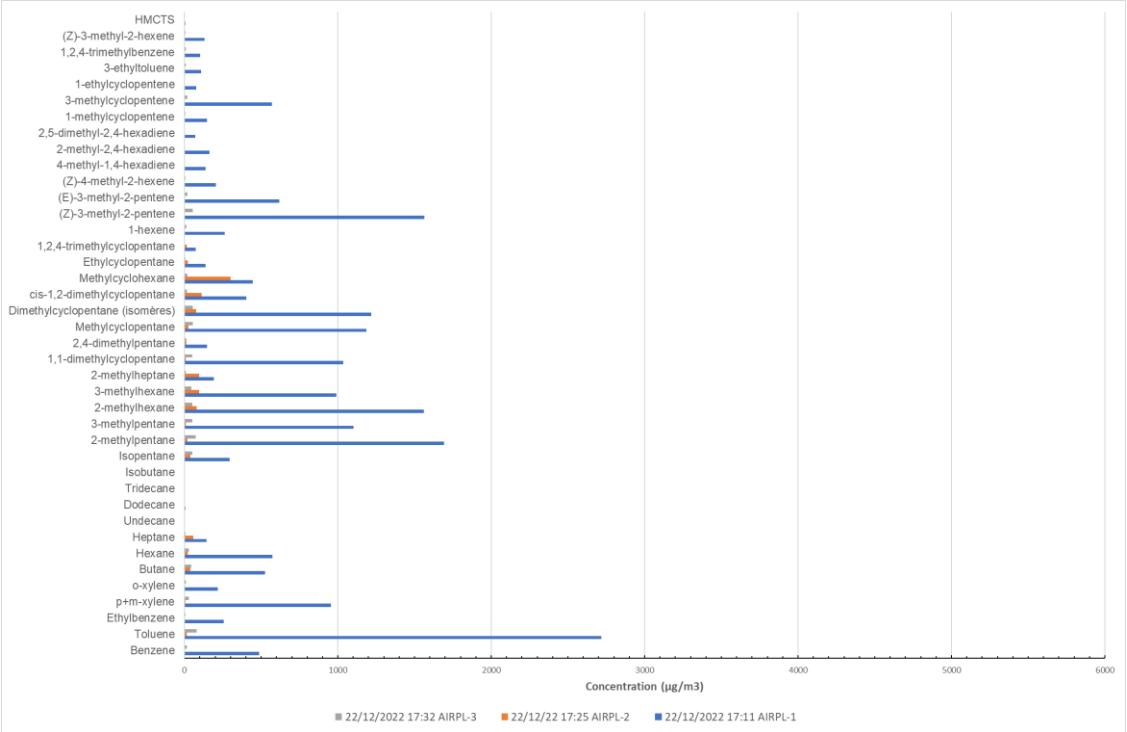
Durant les prélèvements, compte tenu de la direction des vents [240°N-250°N], les 3 sites de mesures étaient sous l'influence directe de la sous-cuvette de rétention.

3ème série de prélèvements : 22 décembre vers 9h



Sur les 3 sites de mesure, les concentrations enregistrées dans la matinée du 22 décembre sont très inférieures à celles enregistrées en début de matinée. Les niveaux maximaux ne dépassent pas 190 µg/m^3. Durant cette séquence de prélèvements les vents soufflaient du secteur 220°N ce qui localisait les sites de mesure en bordure du secteur d'influence directe de la sous-cuvette [230°N-260°N]. 39 composés ont été détectés sur le site AIRPL-2 qui présente les niveaux les plus élevés (logiquement, le site étant le plus à l'Ouest parmi les 3) et 24 à 25 sur les deux autres sites.

3ème série de prélèvements : 22 décembre vers 17h



En fin d'après-midi le 22 décembre, sur le site AIRPL-1 nous retrouvons des concentrations du même ordre de grandeur que celles enregistrées dans la nuit, avec des niveaux pouvant dépasser les 1000 µg/m^3 (voire 2000 µg/m^3 pour le toluène). Durant ce prélèvement les vents de sud-ouest [250 °N] plaçaient le site AIRPL-1 sous l'influence directe de la sous-cuvette de rétention. Les deux autres sites étant situés plutôt en bordure de la zone d'influence directe de la sous-cuvette de rétention, les niveaux enregistrés sont plus faibles.

Les 3 séries de mesures effectuées le 22 décembre confirment la forte influence des émissions de la sous-cuvette de rétention sur les concentrations atmosphériques mesurées.

Par ailleurs, les niveaux de concentrations sont très liés aux positionnements des sites de prélèvements par rapport à la zone d'influence directe de la sous-cuvette de rétention, elle-même déterminée par la direction des vents. Compte tenu des positions proches des sites de prélèvement, la sensibilité aux directions de vents est de l'ordre de 5° à 10°, ce qui ne permet pas d'étudier l'évolution temporelle des différentes séries de prélèvement. De même, il n'est pas possible de comparer ces résultats à d'autres études menées précédemment.

Conclusion

L'analyse des mesures de canisters mises en œuvre dans le cadre de la fuite de carburant les 21 et 22 décembre a permis d'avancer les conclusions suivantes.

Une influence des émissions de COV par la sous-cuvette de rétention sur les concentrations mesurées dans l'air a pu être mise en évidence durant les deux journées.

Elle se traduit par une augmentation du nombre de composés détectés (plus d'une trentaine à comparer aux 13 composés détectés hors influence).

Cette influence se traduit également par de très fortes augmentations des niveaux de concentrations (augmentation d'un facteur compris entre 91 et 1830 pour les 13 composés détectés hors influence de la sous-cuvette de rétention).

Les différences de concentrations observées entre les différentes séquences de prélèvement peuvent s'expliquer lorsque le site de mesure est plus ou moins sous les vents de la sous-cuvette de rétention.

Cette forte sensibilité aux directions de vents ne permet pas d'étudier l'évolution temporelle des différentes séries de prélèvement. De même, il n'est pas possible de comparer ces résultats ponctuels à d'autres études menées précédemment. L'étude de l'évolution des concentrations dans le temps pourra être réalisée en exploitant les données issues des analyseurs automatiques.

Une étude d'impact sanitaire réalisée par l'INERIS, utilisant notamment les concentrations enregistrées lors de ces journées, sera rendue disponible prochainement.

Un rapport complémentaire intégrant les autres mesures réalisées sera également disponible prochainement.

Annexe : concentrations des COV (µg/m³)

		21/12/2022 23:50:00 SDIS-1	21/12/2022 23:40:00 SDIS-2	21/12/2022 23:45:00 SDIS-3	22/12/2022 02:38:00 AIRPL-1	22/12/2022 03:00:00 AIRPL-2	22/12/2022 03:30:00 AIRPL-3	22/12/2022 08:21:00 AIRPL-1	22/12/2022 08:32:00 AIRPL-2	22/12/2022 08:40:00 AIRPL-3	22/12/2022 17:11:00 AIRPL-1	22/12/2022 17:25:00 AIRPL-2	22/12/2022 17:32:00 AIRPL-3
Benzene	71-43-2	1,0	750,0	7,1	128,0	1049,0	792,0	1,5	29,3	2,0	486,0	2,6	15,6
Toluene	108-88-3	2,1	2413,0	19,9	453,0	3180,0	2728,0	7,3	110,0	9,6	2718,0	15,1	80,6
Ethylbenzene	100-41-4		149,0	2,5	35,8	230,0	179,0	1,7	19,0	2,5	257,0	1,5	7,4
p+m-xylene	106-42-3 / 108-38-3	1,4	509,0	7,4	127,0	801,0	631,0	4,7	35,6	13,8	954,0	4,9	30,0
o-xylene	95-47-6		110,0	2,2	31,2	169,0	135,0	1,5	8,8	4,8	219,0	1,4	7,7
Butane	106-97-8	4,2	5498,0	102,0	1456,0	2173,0	4594,0	51,4	127,0	54,0	526,0	37,0	44,1
Hexane	110-54-3	3,0	1314,0	34,9	241,0	1705,0	1332,0	5,9	36,7	9,2	573,0	22,0	29,7
Heptane	142-82-5		194,0	8,1	41,9	314,0	228,0	4,3	7,0	2,3	143,0	57,8	7,3
Undecane	1120-21-4		2,0		4,7	1,7	1,2	2,1		2,8	2,7		1,4
Dodecane	112-40-3		6,9		3,2	3,2	2,4	2,8	4,7	4,8	4,7	2,6	
Tridecane	629-50-5		1,3						2,2				
Isobutane	75-28-5	4,7						48,0	110,0	51,3			
Isopentane	78-78-4	14,3	1308,0	101,0	622,0	973,0	1218,0	82,5	164,0	89,7	295,0	36,6	46,3
2-methylpentane	107-83-5	5,0	2972,0	56,6	804,0	3245,0	2936,0	15,5	185,0	17,6	1693,0	17,5	72,5
3-methylpentane	96-14-0	2,7	2322,0	35,0	510,0	2831,0	2296,0	7,1	111,0	8,0	1101,0	8,6	50,0
2-methylhexane	591-76-4		2929,0	24,0	499,0	4529,0	3276,0	5,5	67,9	3,6	1561,0	79,6	49,8
3-methylhexane	589-34-4		1670,0	22,6	356,0	2491,0	1961,0	6,9	67,6	4,0	989,0	94,9	43,9
2-methylheptane	592-27-8		262,0	6,4	61,6	425,0	324,0	4,0	12,1	1,8	192,0	96,0	10,4
1,1-dimethylcyclopentane	1638-26-2	1,6	2918,0	32,8	837,0	2212,0	2583,0	32,0	189,0	33,7	1034,0	9,1	52,4
2,4-dimethylpentane	108-08-7		258,0	6,4	53,7	414,0	280,0		13,3		146,0	12,9	11,1
Methylcyclopentane	96-37-7	2,3	1992,0	33,9	486,0	1772,0	1966,0	6,5	114,0	6,9	1187,0	24,3	54,4
Dimethylcyclopentane (isomères)	/	1,2	2039,0	28,7	430,0	2874,0	2298,0	11,3	96,5	7,5	1217,0	76,9	54,7
cis-1,2-dimethylcyclopentane	1192-18-3		607,0	8,4	124,0	988,0	706,0		26,0		404,0	112,0	14,8
Methylcyclohexane	108-87-2	1,1	653,0	12,3	131,0	1045,0	748,0	14,7	28,1	4,4	446,0	300,0	18,2
Ethylcyclopentane	1640-89-7		187,0	2,1	40,9	310,0	225,0	1,3	9,7		138,0	21,1	5,1
1,2,4-trimethylcyclopentane	16883-48-0		124,0	1,6	25,4	187,0	143,0		3,8		73,8	15,9	2,9
1-hexene	592-41-6		530,0	4,7	113,0	634,0	533,0		25,9		262,0		13,7
(Z)-3-methyl-2-pentene	922-62-3		3009,0	23,6	609,0	3883,0	3133,0		90,0	2,7	1564,0		54,0
(E)-3-methyl-2-pentene	616-12-6		1097,0	8,1	216,0	1426,0	1151,0		34,3		617,0		19,7
(Z)-4-methyl-2-hexene	3683-19-0		298,0	2,3	58,9	474,0	348,0		12,0		204,0		6,0
4-methyl-1,4-hexadiene	1116-96-1		201,0	1,1	36,0	324,0	234,0		6,8		138,0		3,7
2-methyl-2,4-hexadiene	28823-41-8		198,0	1,3	36,5	323,0	234,0		6,9		162,0		4,4
2,5-dimethyl-2,4-hexadiene	764-13-6		68,0		14,1	112,0	82,0		3,6		69,1		2,0
1-methylcyclopentene	693-89-0		268,0	2,5	56,7	282,0	268,0		11,8		148,0		5,4
3-methylcyclopentene	1120-62-3		878,0	7,1	184,0	1218,0	926,0		36,5		570,0		19,1
1-ethylcyclopentene	2146-38-5		74,7		16,1	123,0	88,6		3,6		77,2		2,1
3-ethyltoluene	620-14-4		41,7	2,0	24,8	62,6	53,0		5,7	8,4	108,0		8,9
1,2,4-trimethylbenzene	95-63-6		37,5	2,5	29,2	52,4	47,5	2,2	5,0	10,5	103,0	1,3	10,7
(Z)-3-methyl-2-hexene	10574-36-4		168,0		32,9	264,0	189,0		2,8		132,0		5,0
HMCTS	541-05-9		3,7	1,7	2,8	2,9	3,0	1,2	2,4	1,2	5,8	1,7	1,4