

# évaluation de la qualité de l'air intérieur

habitations du lieu-dit Tragouet

avril 2016

**air** | pays de  
la Loire  
[www.airpl.org](http://www.airpl.org)



# sommaire

synthèse .....	1
introduction.....	3
méthodologie .....	4
objectif de la campagne .....	4
dispositif mis en œuvre .....	4
points et périodes de mesures .....	5
les résultats .....	7
résultats pour l'ensemble des logements.....	9
résultats pour les maisons les moins impactées.....	10
résultats pour les maison les plus impactées .....	14
conclusions et perspectives .....	17
bibliographie.....	18
annexe : Air Pays de la Loire .....	19

## contributions

Coordination de l'étude – Rédaction et exploitation statistique : Karine Pierre Oger, Mise en page : Bérangère Poussin, Exploitation du matériel de mesure : Sonia Cécile, Arnaud Calvar, Claude Baron, Arnaud Tricoire, Photographies : Sonia Cécile, Arnaud Tricoire, Validation : David Brehon.

## conditions de diffusion

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région des pays de la Loire, au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 3 août 2013 pris par le Ministère chargé de l'Écologie.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Pays de la Loire, réserve un droit d'accès au public aux résultats des mesures recueillies et rapports produits dans le cadre de commandes passées par des tiers. Ces derniers en sont destinataires préalablement.

Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org), etc...

Air Pays de la Loire ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Pays de la Loire n'aura pas donné d'accord préalable.

# synthèse

## contexte ➤ fuite accidentelle d'un pipeline au lieu-dit Tragouet

Mardi 5 avril 2016 à 9h40, une foreuse perce le pipeline reliant Donges (44) à Vern-sur-Seiche (35). Cet accident a généré une fuite de 550 m<sup>3</sup> de gazole se déversant dans les fossés, la rue et les étangs du lieu-dit Tragouet et du manoir situé à proximité. Une équipe du Service Départemental d'Incendie et de Secours de Loire-Atlantique (SDIS 44, COPR) a été mobilisée sur place afin d'effectuer des mesures de qualité de l'air intérieur dans quelques maisons. L'ensemble des logements ont été évacués immédiatement.

Le mercredi 6 avril, l'Agence Régionale de la Santé a sollicité Air Pays de la Loire pour étendre les mesures de qualité de l'air intérieur dans les logements du lieu-dit et du manoir afin d'aider le Préfet dans sa décision de permettre la réintégration de certaines habitations. A cet effet, Air Pays de la Loire a réalisé une première série de mesures les journées du 7 et 8 avril. Le vendredi, 4 logements (22, 25, 27, manoir) étaient non réintégrés par les occupants.

La semaine suivante, du 12 au 15 avril, une seconde série de mesures a été réalisée par Air Pays de la Loire afin d'évaluer l'évolution des concentrations dans l'ensemble des habitations du lieu-dit Tragouet et du manoir situé à proximité. Des mesures complémentaires ont été réalisées le 22 avril 2016 dans les 2 logements les plus impactés et au sein du manoir afin de suivre l'évolution de la pollution. Les 4 logements (22, 25, 27 et manoir) n'étaient toujours pas réintégrés.

## résultats ➤ répartition des niveaux de qualité de l'air intérieur par logements

Logements instrumentés		[COV totaux] éq toluène µg/m <sup>3</sup>	[BTEX] µg/m <sup>3</sup> court terme	[BTEX] µg/m <sup>3</sup> long terme	Commentaires
Logements les moins impactés	Maison 3	😊	/	/	
	Maison 5	😞	😊	😞	Influence produits ménagers
	Maison 6	😞	😊	😞	Influence produits ménagers
	Maison 17	😊	/	/	
	Maison 18	😞	/	/	Influence activité des occupants
	Maison 20	😞	/	/	Influence travaux des occupants
	Maison 27	😊	/	/	
	Maison 31	😊	/	/	
Logements les plus impactés	Maison 22	😞	😊	😞	Influence de l'accident
	Maison 25	😞	😞	😞	Influence de l'accident
	Manoir	😞	😊	😞	Influence de l'accident en début de période

😊 : pas d'influence, niv. représentatif des logements en France    😞 : influence de l'accident avérée    😞 : influence de l'accident majeure

## conclusions et perspectives ..... une amélioration de la situation, mais qui nécessite une poursuite des mesures dans les logements les plus exposés

Les résultats des mesures menées du 7 au 15 avril, puis le 22 avril mettent en avant :

- **des logements moins impactés par l'accident** : 3, 5, 6, 17, 18, 20, 27 et 31, réintégrés par autorisation préfectorale le 8 avril (sauf logement 27). Les concentrations en COV totaux dans ces logements sont de l'ordre de  $1\ 000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ , représentatives des niveaux couramment observés dans les logements en France.

Les concentrations en BTEX révèlent une influence avérée de l'accident avec notamment des concentrations en benzène suggérant le risque de dépassement de la valeur guide d'exposition long terme, de  $2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La valeur guide d'exposition court terme pour le benzène ( $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ne devrait pas être dépassée.

- **des logements plus fortement impactés par l'accident** : 22, 25 et le manoir. Malgré leur inoccupation, les concentrations en COV totaux mesurées en début de période ont varié entre  $3\ 000$  et  $17\ 000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  et ont atteint des concentrations comprises entre  $950$  et  $2\ 700\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 22 avril.

Les concentrations en BTEX révèlent également une influence majeure de l'accident, avec des concentrations en benzène comprises entre  $9$  et  $14\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  du 12 au 15 avril, soit un risque de dépassement de la valeur guide d'exposition long terme pour le benzène. Notons que les mesures réalisées dans le logement 25 le 8 avril suggéraient également un risque de dépassement de la valeur guide d'exposition court terme pour le benzène.

Le 22 avril, les logements 22, 25, 27 et le manoir n'étaient toujours pas réintégrés.

- **une diminution significative des concentrations** en COV totaux et en BTEX entre les 3 périodes de mesures (7 et 8 avril, 12 à 15 avril, 22 avril).

Au regard des résultats, nous préconisons la réalisation d'un suivi de la qualité de l'air intérieur dans les logements les plus impactés (22, 25 et manoir) et dans le logement 5, logement « témoin », pendant 3 mois, éventuellement renouvelable en période hivernale. Ce dispositif permettrait ainsi de comparer les résultats avec les mesures réalisées en avril et ainsi de vérifier la décroissance de la pollution liée à l'accident.

# introduction

**M**ardi 5 avril 2016 à 9h40, une foreuse perce le pipeline reliant Donges (44) à Vern-sur-Seiche (35). Cet accident a généré une fuite de 550 m<sup>3</sup> de gazole se déversant dans les fossés, la rue et les étangs du lieu-dit Tragouet et du manoir situé à proximité. Une équipe du Service Départemental d'Incendie et de Secours de Loire-Atlantique (SDIS 44, COPR) a été mobilisée sur place afin d'effectuer des mesures de qualité de l'air intérieur dans quelques maisons. L'ensemble des logements ont été évacués immédiatement.

Le mercredi 6 avril, l'Agence Régionale de la Santé a sollicité Air Pays de la Loire pour étendre les mesures de qualité de l'air intérieur dans les logements du lieu-dit et du manoir afin d'aider le Préfet dans sa décision de permettre la réintégration de certaines habitations. A cet effet, Air Pays de la Loire a réalisé une première série de mesures les journées du 7 et 8 avril. Le vendredi, 4 logements (22, 25, 27, manoir) étaient non réintégrés par les occupants.

La semaine suivante, du 12 au 15 avril, une seconde série de mesures a été réalisée par Air Pays de la Loire afin d'évaluer l'évolution des concentrations dans l'ensemble des habitations du lieu-dit Tragouet et du manoir situé à proximité. Des mesures complémentaires ont été réalisées le 22 avril 2016 dans les 2 logements les plus impactés et au sein du manoir afin de suivre l'évolution de la pollution ; les 4 logements n'étaient toujours pas réintégrés.

Ce présent rapport restitue l'ensemble des résultats obtenus sur ces trois phases de mesures et propose des perspectives de suivi de la qualité de l'air intérieur suite à cet accident.

# méthodologie

## objectif de la campagne

Les objectifs de cette campagne de mesure sont de :

- caractériser la qualité de l'air intérieur des logements immédiatement après l'accident survenu, afin d'apporter des éléments factuels permettant au Préfet de décider de la réintégration de certaines habitations.
- suivre l'évolution des concentrations dans l'ensemble des logements du lieu-dit et du manoir et en particulier ceux pour lesquels l'impact de l'accident est le plus significatif.

## dispositif mis en œuvre

Les polluants chimiques de la qualité de l'air intérieur liés aux émissions d'hydrocarbures sont principalement les composés organiques volatils dont la famille des BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) et les alcanes.

Pour cette étude, deux groupes de mesure des composés organiques volatils (COV) ont été effectués : les COV Totaux et les BTEX, en particulier le benzène considéré comme un des polluants prioritaires en matière de surveillance par l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Anses).

La **mesure instantanée des COV totaux** à l'intérieur des logements a été réalisée à l'aide d'un appareil de mesures **indicatives** en continu (mesures toutes les 10 minutes **pendant 1h à 1h30**), la **balise Fireflies d'Azimut**. Cet appareil a permis d'obtenir un **indicateur de la pollution intérieur**, ne nécessitant pas d'analyse en laboratoire.

Notons que l'équipe du SDIS 44 a parallèlement déployé un appareil permettant également de mesurer en instantané les COV présents en air intérieur. Cet appareil (PID RAE 3000) ne fonctionnant pas sur la même méthodologie que la balise Azimut, les résultats obtenus ne sont pas comparables.



Figure 1 : Balise Azimut (1) et PID (2)

La **mesure des BTEX** a été permise par la mise en place d'un analyseur automatique. Cette méthode automatique par chromatographie (CEN 14662-3) a permis de mesurer les concentrations tous les quarts d'heure et ainsi d'établir le risque de dépassement des valeurs guides sanitaires existantes pour l'ensemble des BTEX. Idéalement, afin d'être représentatif du budget espace/temps des occupants des logements, la durée des prélèvements actifs aurait été de l'ordre de 8 heures. En raison du caractère urgent de nos interventions, l'analyseur automatique a été installé de 5h à toute une nuit selon les logements instrumentés.



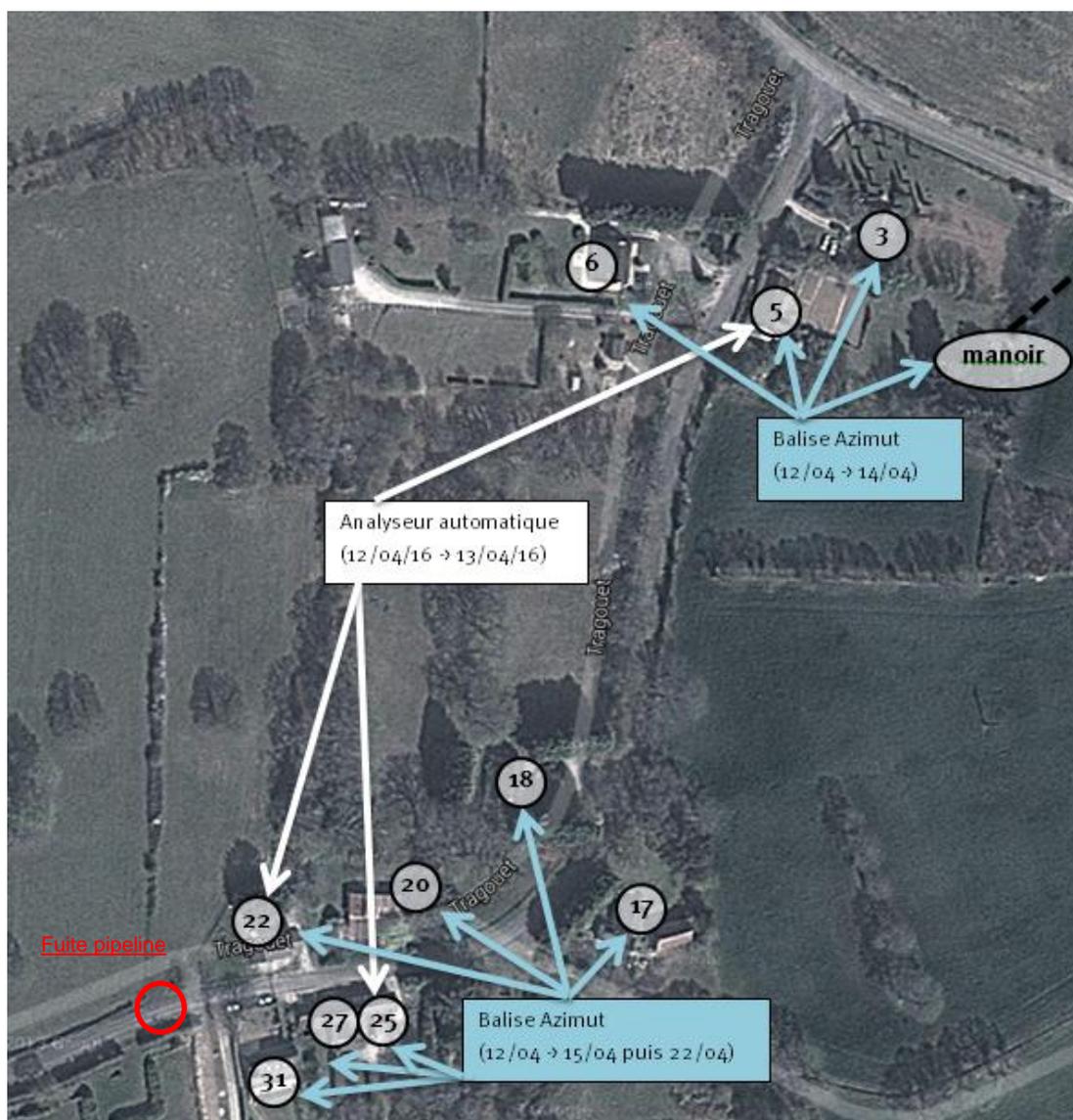
Figure 2 : Analyseur BTEX automatique

Notons que la maintenance et l'étalonnage de cet appareil sont réalisés périodiquement par Air Pays de la Loire avec des étalons de transfert raccordés directement au laboratoire d'étalonnage national de référence (Laboratoire National d'Essai).

L'ensemble de ce dispositif a permis d'obtenir une indication d'exposition aux polluants au moment des mesures, mais ne constitue pas la méthode de référence d'évaluation de la qualité de l'air intérieur. Celle-ci consiste en un prélèvement des BTEX sur 4,5 jours à l'aide de tubes à diffusion passive, puis une analyse en laboratoire, et permet une comparaison aux valeurs guides sanitaires existantes.

## points et périodes de mesures

Le plan ci-dessous illustre les différents logements instrumentés par Air Pays de la Loire :



Au sein de chaque logement, 3 types de mesures ont été effectuées entre le 7 et le 15 avril par :

- le SDIS 44 : mesures instantanées des COV par PID.
- Air Pays de la Loire : mesures des COVt avec la balise Azimut pendant environ 1h30 dans chaque logement et BTEX par analyseur automatique de 5h à toute une nuit selon les logements instrumentés.

Une mesure complémentaire avec la balise Azimut (BA) a été effectuée sur demande de Total le 22 avril dans les logements 22 et 25 et le manoir. Le tableau ci-dessous synthétise les mesures réalisées.

	07-avr			08-avr			12-avr			13-avr			14-avr			15-avr			22 avril	
	BTEX Auto	BA	PID	BTEX Auto	BA	PID	BTEX Auto	BA	PID	BTEX Auto	BA	PID	BTEX Auto	BA	PID	BTEX Auto	BA	PID	BA	
Maison 3						x		x (1h20)												
Maison 5		x (45 mn)					x (5h)	x (2h10)												
Maison 6	x (nuit) <sup>1</sup>	x (1h30)						x (1h10)												
Maison 17						x		x (1h40)												
Maison 18					x (40 mn)	x					x (1h30)			x (1h40)						
Maison 20					x (1h30)	x					x (1h30)									
Maison 22		x (nuit)	x					x (nuit)		x (nuit)	x (1h40)									x (1h10)
Maison 25		x (40 mn)	x	x (5h)	x (we)					x (5h)	x (1h40)									x (1h10)
Maison 27					x 50 mn)														x (nuit)	
Maison 31					x (30 mn)						x (1h20)									
Manoir						x					x (nuit)		x (nuit)	x						x (1h10)

<sup>1</sup> Les mentions entre parenthèses (nuit) indiquent les temps de mise en service des analyseurs automatiques dans les logements

# les résultats

**C**e rapport présente les résultats des mesures effectuées dans les 10 habitations du lieu-dit Tragouet ainsi que celle réalisées au manoir situé à proximité du 7 au 15 avril puis le 22 avril.

Les résultats sont présentés dans leur globalité pour l'ensemble des logements, puis détaillés selon l'impact de l'accident sur la qualité de l'air intérieur.

## valeurs de référence

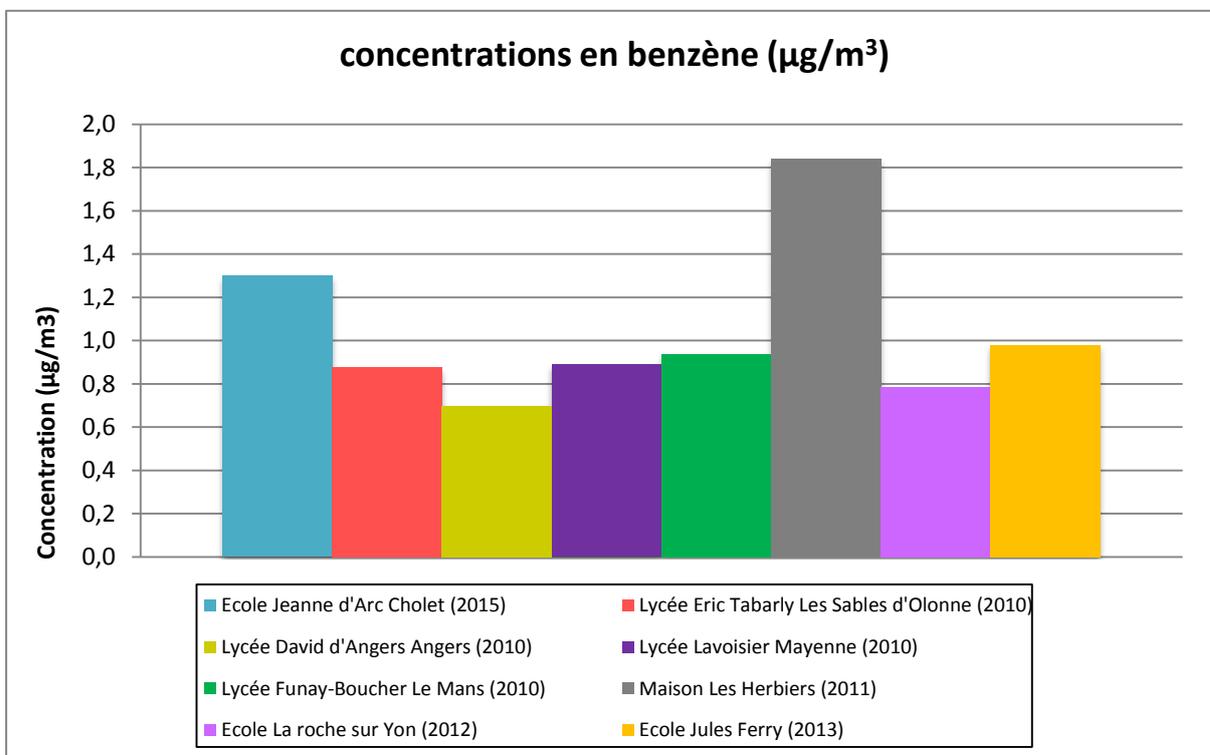
Le **benzène** dispose de plusieurs valeurs guides. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) a établi une valeur repère de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une exposition long terme ( $> 1$  an). L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES) a également établi une valeur guide d'exposition court terme de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une exposition de 14 jours. Rappelons que le benzène, cancérigène certain selon le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) serait responsable d'une augmentation du risque de leucémie, notamment chez les enfants.

Le **toluène** et l'**éthylbenzène** quant à eux disposent d'une valeur sanitaire issue de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), fixée respectivement à  $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une exposition d'une semaine et  $22\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une exposition long terme. Le toluène serait responsable d'effets sur la reproduction et le développement fœtal et d'effets neurologiques.

Les **xylènes** possèdent une valeur sanitaire (non réglementaire) fixée par l'Europe, qui est respectivement de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une exposition long terme (vie entière) et  $20\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une exposition court terme. Le xylène serait responsable de maux de tête, nausées, étourdissements, de somnolence et à plus long terme d'une atteinte du système nerveux.

Enfin, concernant les **COV totaux**, aucune valeur guide n'existe en France. Toutefois, en se basant sur les valeurs recommandées en Allemagne, un air intérieur de très bonne qualité a une concentration en composés organiques volatils totaux inférieure à  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En France, la limite de  $1\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est considérée comme représentative des niveaux couramment observés dans les logements.

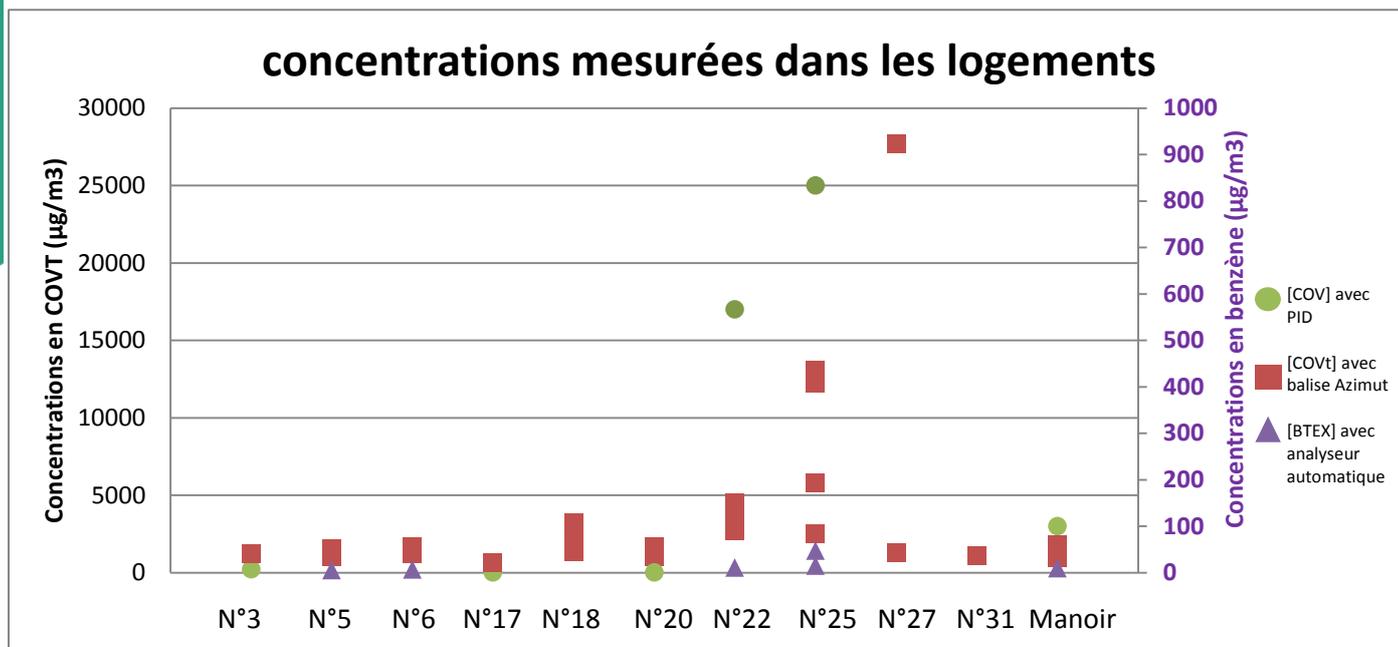
## valeurs régionales



Le graphique ci-dessus met en avant plusieurs établissements investigués par Air Pays de la Loire dans le cadre de campagnes de mesure de la qualité de l'air intérieur menées par le passé. Nous pouvons noter que les concentrations mesurées en benzène à l'aide de tubes à diffusion passive sont toutes inférieures à la valeur guide sanitaire la plus exigeante, soit  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Rappelons qu'aucun tube à diffusion passive n'a été mis en œuvre dans les logements de Tragouët et qu'une comparaison stricte des résultats n'est donc pas possible.

## résultats pour l'ensemble des logements

L'ensemble des maisons ainsi que le manoir ont bénéficié de mesures de la qualité de l'air intérieur portant soit sur les concentrations en COVt, soit sur les concentrations en BTEX. Le graphique ci-dessous compile l'ensemble des mesures réalisées entre le 7 et le 15 avril puis le 22 avril.



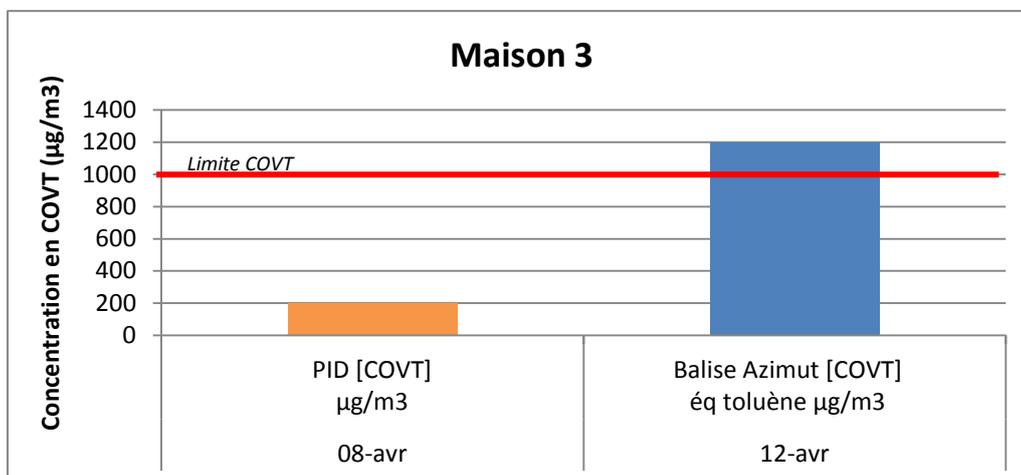
D'après le graphique, les logements 22 et 25, situés à proximité directe de l'accident présentent des concentrations en COV totaux importantes les 7 et 8 avril avec respectivement 17 000 et 25 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Par ailleurs, la concentration en benzène mesurée dans le logement 25 ( $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) oriente vers une pollution spécifique liée à l'accident survenu. Le logement 18 ainsi que le manoir présentent également des niveaux plus importants que ceux mesurés dans les autres habitations avec 2 900 et 3 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de COVt en début de période.

L'influence de l'accident est analysée dans le prochain chapitre.

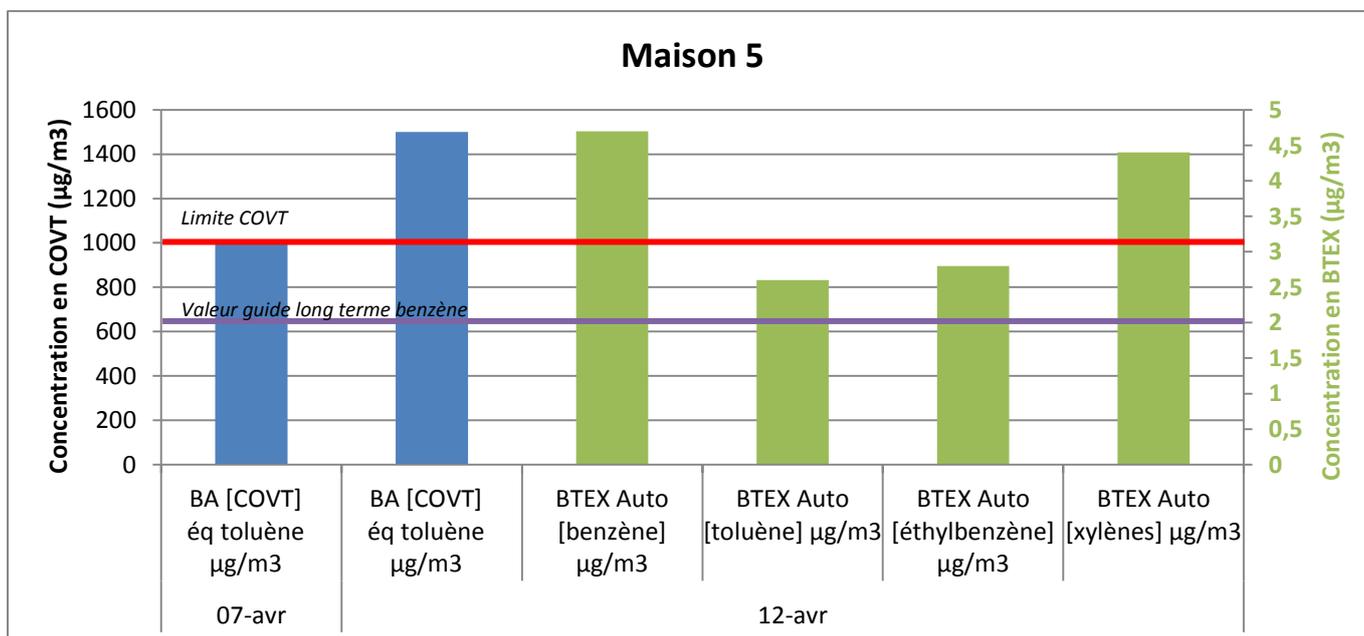
Pour les autres logements, étant donné leur occupation et l'apport de sources de pollution intérieures (tabac, ménage, cuisson), les concentrations en COV totaux mesurées, de l'ordre de 1 000 à 1 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ne présagent pas de pollution spécifique liée à l'accident.

## résultats pour les maisons les moins impactées

D'après le tableau précédent, les maisons les moins impactées par l'accident seraient les habitations 3, 5, 6, 17, 18, 20, 27 et 31. Les graphiques ci-dessous précisent les niveaux de qualité de l'air mesurés à l'intérieur des logements.

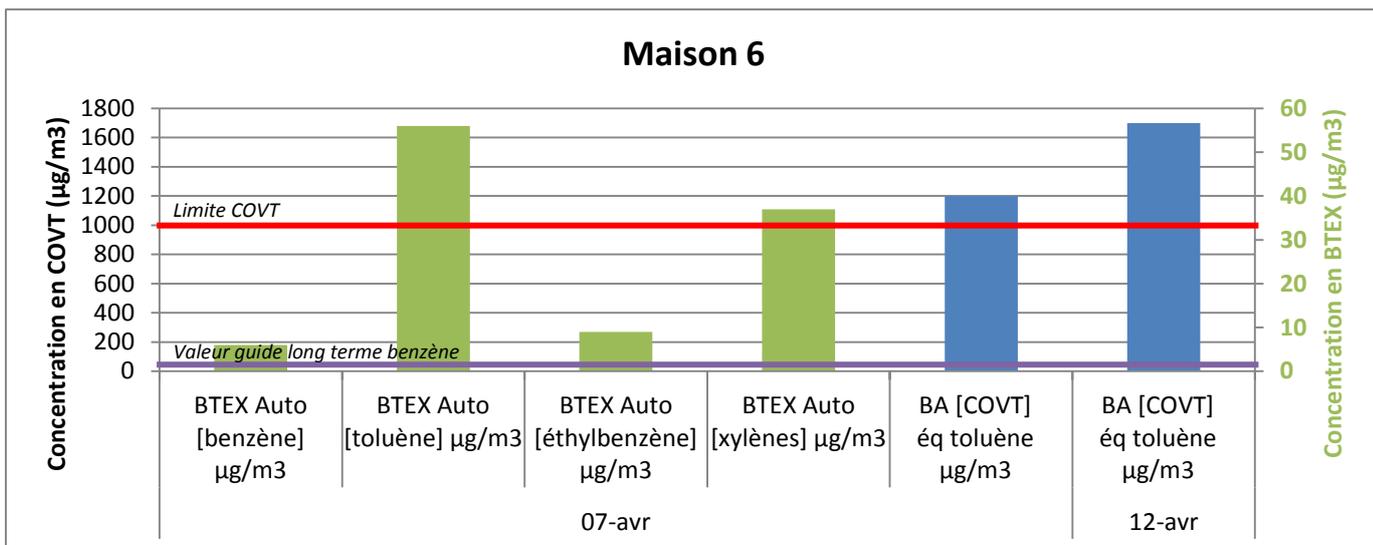


Au sein de la maison 3, les concentrations en COV totaux mesurées les 8 et 12 avril, de l'ordre de  $1\ 000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'indiquent pas de pollution spécifique. Les méthodes de mesures étant différentes entre le PID utilisé par le SDIS 44 et la balise Azimut utilisée par Air Pays de la Loire, les résultats ne sont pas comparables.



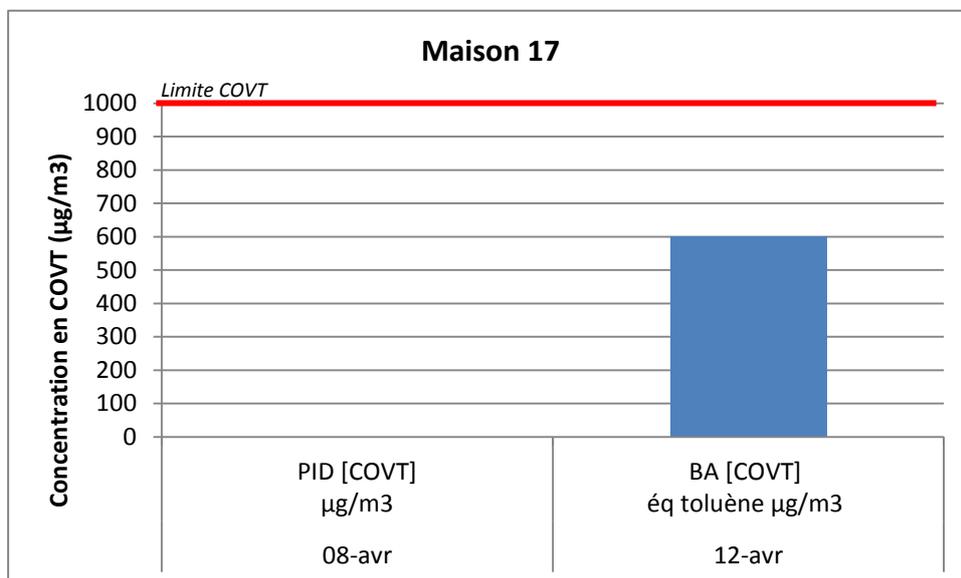
La maison 5 présente des concentrations en COV totaux comprises entre  $1\ 000$  et  $1\ 500\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  les 7 et 12 avril. L'utilisation de produits ménagers (cire d'abeille sur les meubles) peu avant les mesures du 12 avril peut expliquer l'augmentation constatée entre ces 2 journées.

Par ailleurs, les résultats obtenus avec l'analyseur automatique installé pendant 5 heures dans le logement ne suggèrent aucun dépassement des valeurs guides disponibles pour le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes. Toutefois, la concentration mesurée pour le benzène ( $4,7\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sur la période de mesure indique un risque de dépassement de la valeur guide long terme.

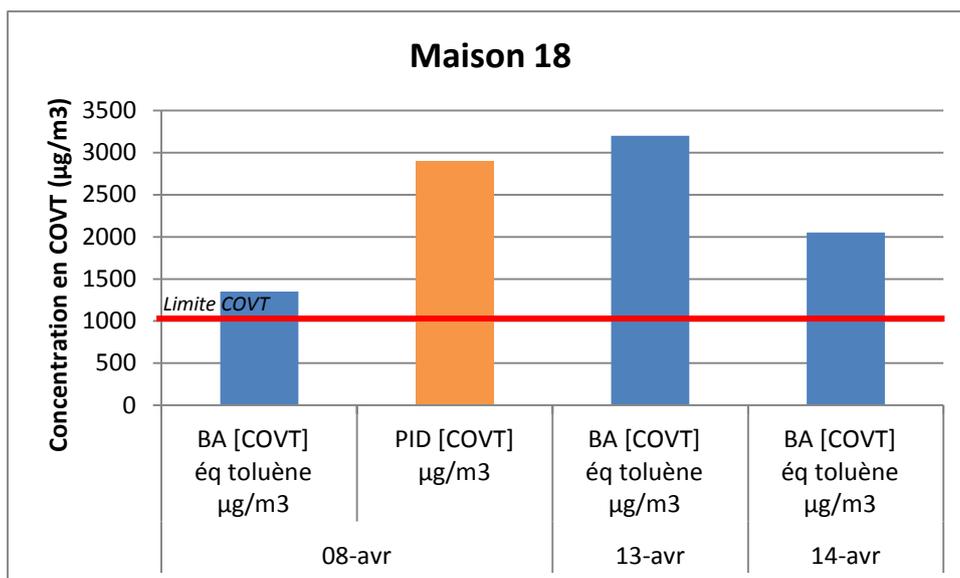


Au sein de la maison 6, les concentrations en COV totaux mesurés à l'aide de la balise Azimut ont augmenté entre le 7 et le 12 avril, passant de 1 200 à 1 700 µg/m<sup>3</sup>. Les concentrations en COV légers (équivalent formaldéhyde) obtenues avec la balise Azimut indiquent par ailleurs des concentrations plus importantes au début des mesures le 12 avril. Les hydrocarbures émettant peu de COV légers de type formaldéhyde : l'activité des occupants et notamment le ménage semblerait être à l'origine des résultats sur cette période.

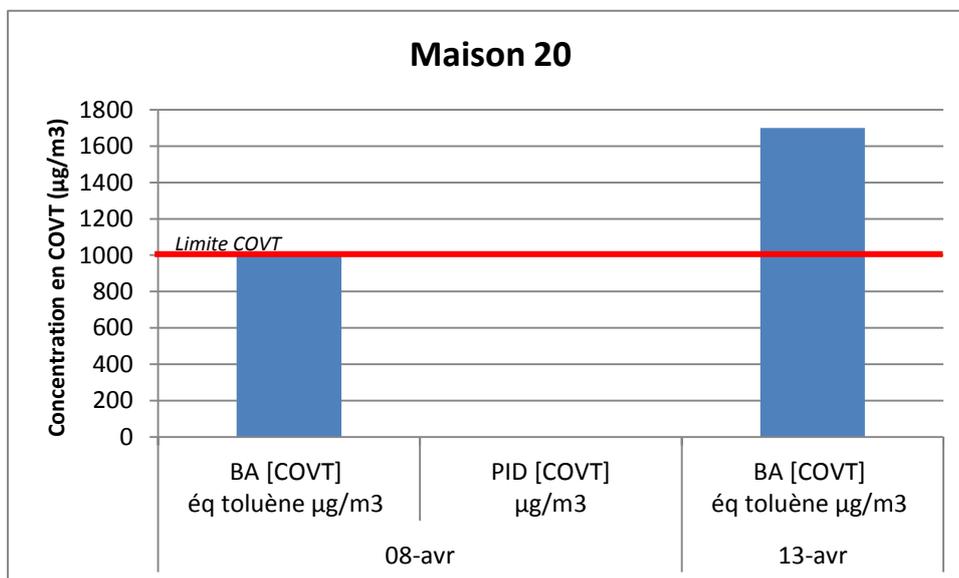
Les concentrations mesurées avec l'analyseur BTEX automatique la nuit du 7 au 8 avril ne suggèrent aucun dépassement des valeurs guides pour les BTEX, hormis celle du benzène (6 µg/m<sup>3</sup>) pour une exposition à long terme.



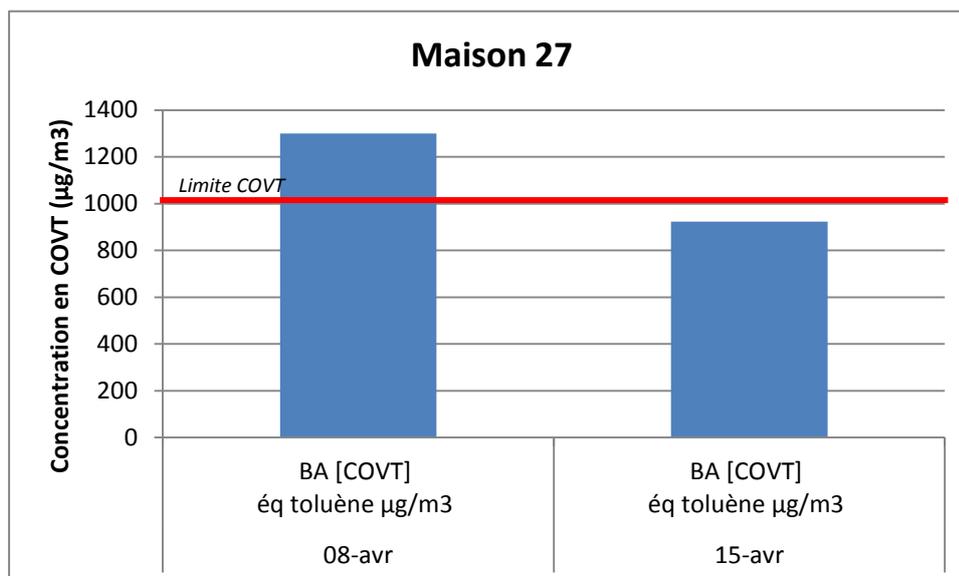
Au sein de la maison 17, les concentrations en COV totaux mesurées les 8 et 13 avril sont inférieures à 1 000 µg/m<sup>3</sup> et n'indiquent pas de pollution spécifique. Les méthodes de mesures étant différentes entre le PID utilisé par le SDIS et la balise Azimut utilisée par Air Pays de la Loire, les résultats ne sont pas comparables en valeur absolue.



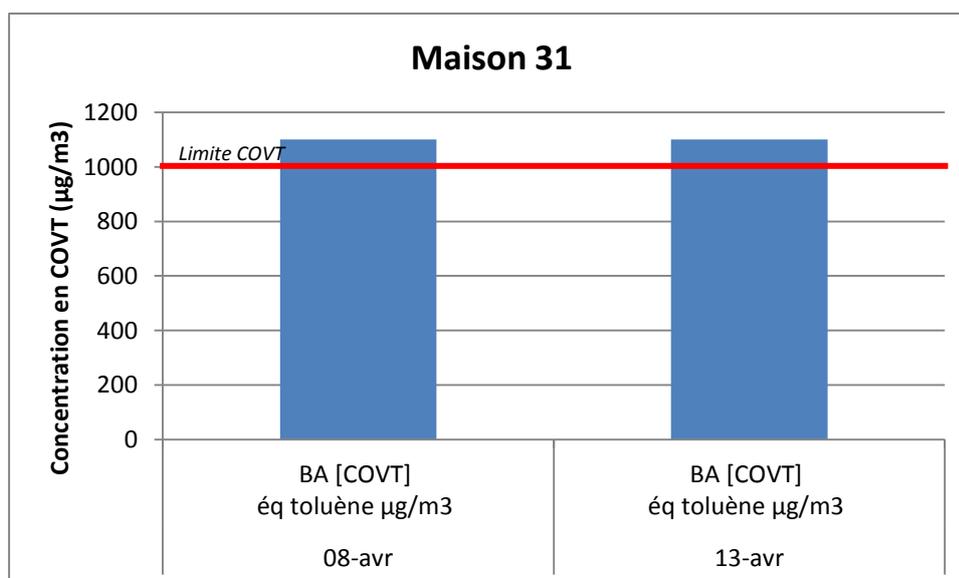
Les concentrations mesurées en COV totaux dans la maison 18 varient de 1 350 à 3 200 µg/m<sup>3</sup>. Les valeurs mesurées avec la balise Azimut sont plus importantes les 13 et 14 avril. Sur ces 2 périodes, les concentrations en COV légers (équivalent formaldéhyde) mesurées avec la balise Azimut varient fortement, passant le 14 avril de 37 à 88 µg/m<sup>3</sup> en 1h. Ces observations orientent vers une source de pollution différente de l'accident survenu sur le pipeline.



Les mesures effectuées dans la maison 20 indiquent des concentrations en COV totaux comprises entre 1 000 et 1 700 µg/m<sup>3</sup>. La maison, en chantier le 13 avril, présentait des odeurs « de neuf » pouvant expliquer les concentrations en COV totaux plus importantes.



Les mesures en COV totaux effectuées au sein de la maison 27, bien que située à proximité immédiate du lieu de la fuite du pipeline passent de 1 300 à 923 µg/m<sup>3</sup> entre le 8 et le 15 avril. Ces résultats semblent exclure un lien avec l'accident survenu.



Entre le 8 et le 13 avril, les concentrations mesurées en COV totaux sont restées stables, avec une moyenne de 1 100 µg/m<sup>3</sup>, n'indiquant pas de pollution spécifique.

### conclusion – logements les moins impactés

A l'issue de la 1<sup>ère</sup> série de mesures, les résultats obtenus avec la balise Azimut mettent en avant des concentrations en COV totaux représentatives de logements occupés où l'activité quotidienne (ménage, tabac, travaux) est une source de pollution avérée. La réalisation des mesures sur des temps de prélèvements d'environ 1 heure met par ailleurs en évidence l'impact direct de l'activité intérieure au moment de la mesure. Des mesures sur des périodes plus longues (8 heures) ou en l'absence des occupants auraient permis une meilleure identification de l'impact de l'accident. En somme, les mesures en COV totaux effectuées du 12 au 15 avril avec la balise Azimut ne mettent pas en évidence de pollution spécifique liée à l'accident.

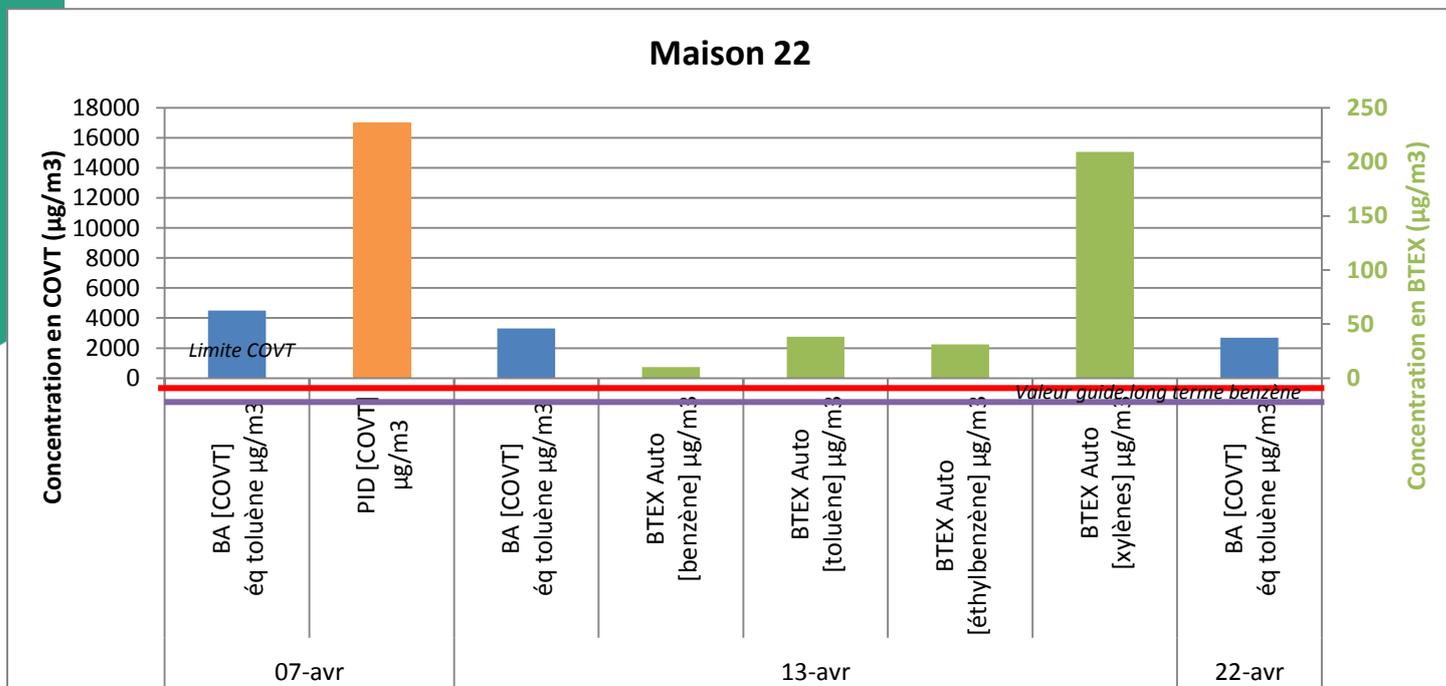
Toutefois, les concentrations en benzène mesurées avec l'analyseur BTEX automatique dans les maisons 5 et 6 sur des périodes plus longues (de 5h à toute une nuit) orientent vers une influence avérée de l'accident avec un risque de dépassement des valeurs guides long terme pour le benzène.

Notons que sous autorisation préfectorale, l'ensemble de ces logements ont été réintégrés le 8 avril, sauf le logement 27 situé à proximité directe de la maison 25 plus impactée.

## résultats pour les maisons les plus impactées

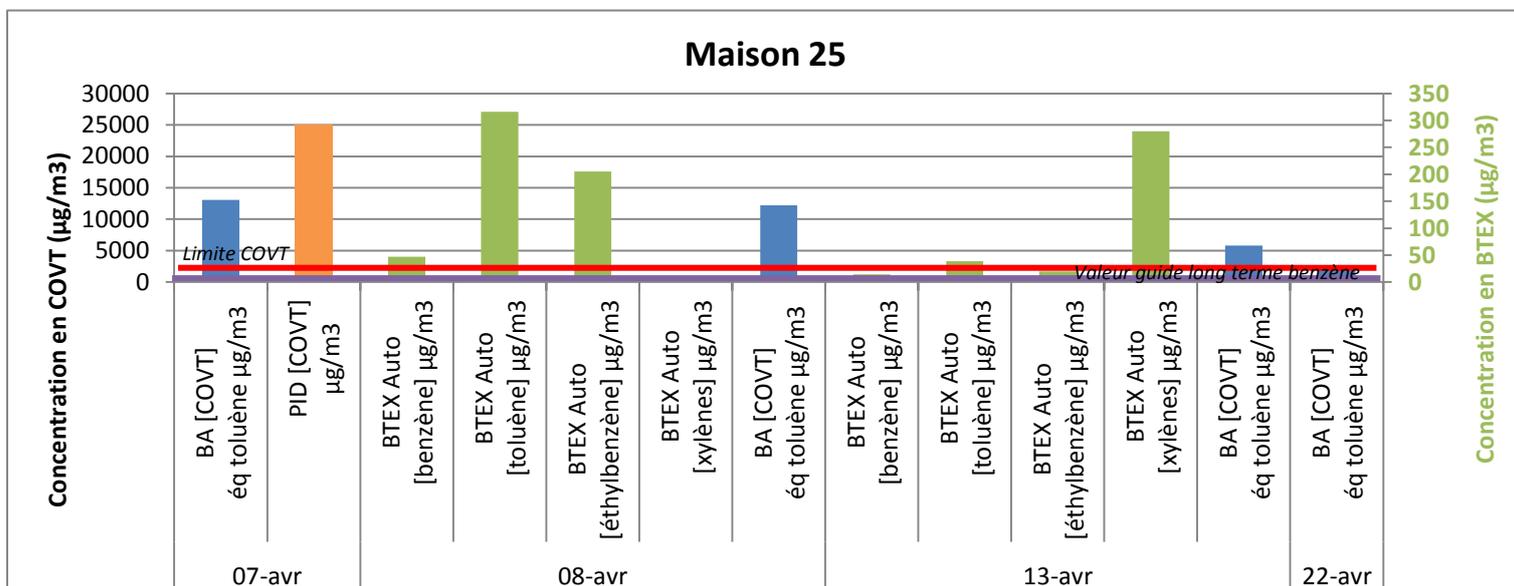
Les maisons 22 et 25 situées à proximité immédiate du lieu de la fuite semblent particulièrement impactées par l'accident. Par ailleurs, le manoir bordé par un étang privatif, situé en aval du réseau hydraulique concerné par la pollution, concentre majoritairement la pollution.

Les graphiques ci-dessous précisent les niveaux de qualité de l'air intérieur mesurés dans ces 3 bâtiments.



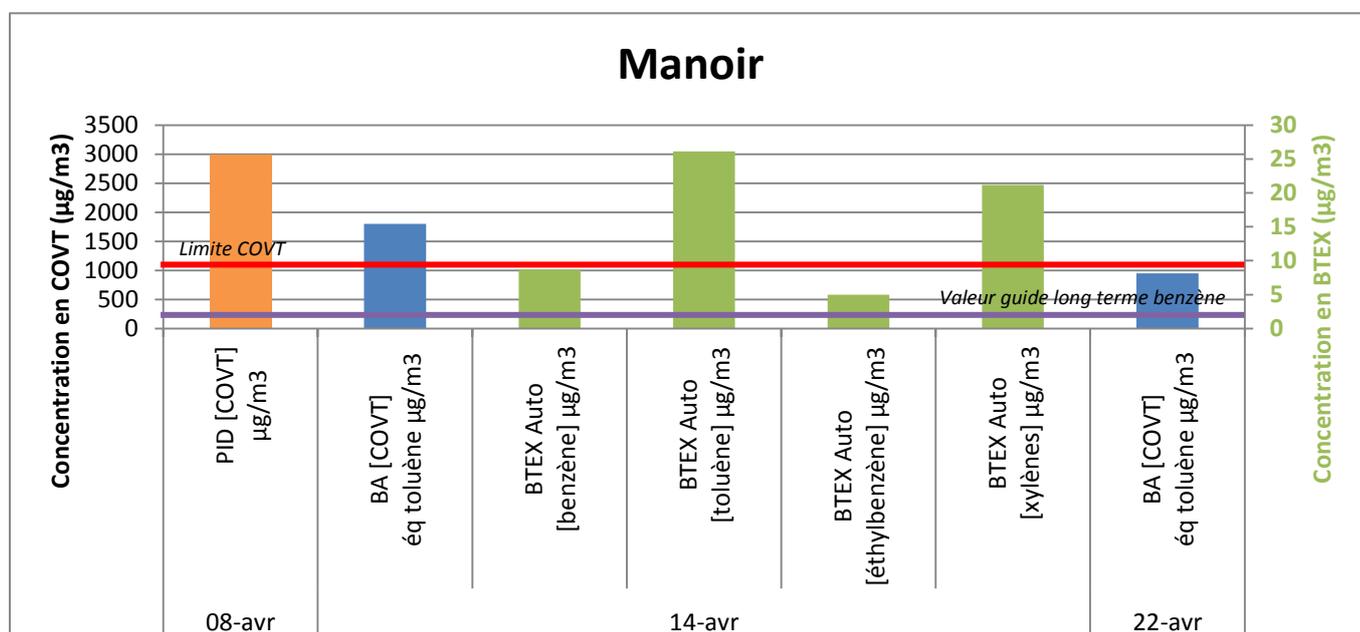
Les mesures réalisées avec la balise Azimut entre le 7 et le 13 avril dans la maison 22 montrent une diminution des concentrations en COV totaux, passant de 4 500 à 3 300 µg/m<sup>3</sup>. Les mesures du 22 avril (2 700 µg/m<sup>3</sup>) confirment une décroissance d'environ 40 %. Ces résultats supérieurs à la limite de 1 000 µg/m<sup>3</sup> (malgré l'absence d'occupants) laissent présager une influence notable de l'accident sur les niveaux mesurés.

Les données issues de l'analyseur automatique déployé du 12 avril (16h30) au 13 avril (7h15) indiquent un risque de dépassement des valeurs d'exposition long terme pour le benzène et les xylènes. Les concentrations mesurées de 10,1 µg/m<sup>3</sup> pour le benzène et de 209 µg/m<sup>3</sup> pour les xylènes sont effectivement supérieures aux valeurs limites fixées à 2 et 200 µg/m<sup>3</sup>. Les valeurs guides d'exposition court terme ainsi que celles liées au toluène et à l'éthylbenzène devraient toutefois être respectées.



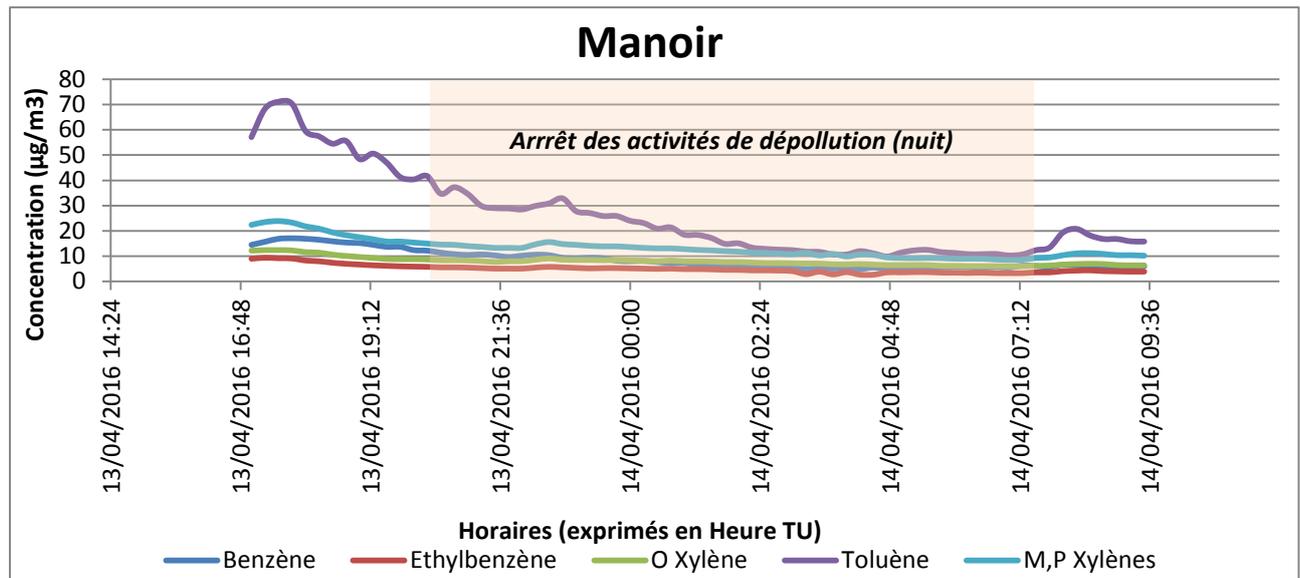
Les mesures réalisées avec la balise Azimut du 7 au 22 avril dans la maison 25 montrent une nette diminution des concentrations moyennes en COV totaux, passant de 13 100 le 7 avril à 12 200 le 8 avril, puis de 5 800 le 13 avril à 2 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  le 22 avril ; soit une décroissance de 81 %. Ces résultats supérieurs à la limite de 1 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , malgré l'absence d'activité dans le logement, laissent présager une influence notable de l'accident sur les niveaux mesurés. Le retrait le 12 avril d'une benne contenant des terres polluées, située en face de la maison, pourrait être à l'origine de la diminution des concentrations mesurées.

Les données issues de l'analyseur automatique le 8 avril, de 9h à 13h, indiquaient des concentrations pouvant conduire à un dépassement des valeurs guides, notamment pour le benzène en cas d'exposition à court et long terme, le toluène et les xylènes. Le 13 avril, de 9h à 13h également, les concentrations ont diminué pour l'ensemble des polluants, atteignant 14.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le benzène. Seules les valeurs d'exposition long terme pour le benzène et les xylènes pourraient être dépassées. Les valeurs guides d'exposition court terme ainsi que celles liées au toluène et à l'éthylbenzène devraient toutefois être respectées.



Au niveau du manoir, les concentrations en COV totaux ont diminué entre le 8 et le 22 avril. En l'absence des occupants et de toute activité intérieure, la concentration moyenne en COV totaux mesurée à l'aide de la balise Azimut indique une concentration de 1 800  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  le 14 avril, soit une concentration supérieure à celles mesurées dans les autres logements bien qu'ils soient occupés. Les mesures réalisées le 22 avril indiquent toutefois une diminution de la concentration atteignant 950  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , soit une diminution de 47 %. Ces derniers résultats inférieurs à la limite de 1 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  suggèrent une diminution de l'influence de l'accident.

Les concentrations mesurées avec l'analyseur automatique de 17h le 13 avril à 11h30 le 14 avril indiquent des niveaux suggérant le respect des valeurs guides sanitaires, hormis pour la concentration en benzène (8.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) où le risque de dépassement de la valeur guide d'exposition long terme n'est pas à exclure.



Notons que l'évolution temporelle des concentrations mesurées avec l'analyseur automatique semble montrer un lien direct entre les concentrations mesurées et l'activité de dépollution engagée sur le terrain. En effet, lorsque les activités sont arrêtées (nuit), les concentrations en BTEX diminuent, puis augmentent de nouveau dès le retour des équipes de dépollution.

### conclusion – logements les plus impactés

Les résultats en COV totaux et BTEX mesurés dans ces 3 logements indiquent un lien majeur avec la fuite survenue sur le pipeline. Le 22 avril, ces habitations n'étaient toujours pas réintégrées. Un suivi à moyen terme de la qualité de l'air intérieur de ces logements est préconisé afin de caractériser l'évolution de l'impact de la pollution et l'exposition des occupants.

## conclusions et perspectives

Suite à la fuite du pipeline de gasoil survenu le 5 avril au lieu-dit Tragouet, l'évaluation de la qualité de l'air intérieur au sein des habitations du lieu-dit Tragouet et du manoir situé à proximité menée les 7 et 8 avril, puis du 12 au 15 avril ainsi que le 22 avril a mis en évidence :

- **des logements moins impactés par l'accident** : 3, 5, 6, 17, 18, 20, 27 et 31, réintégrés par autorisation préfectorale le 8 avril (sauf logement 27). Les concentrations en COV totaux dans ces logements sont de l'ordre de  $1\ 000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ , soit représentatives des niveaux couramment observés dans les logements en France.

Les concentrations en BTEX révèlent une influence avérée de l'accident avec notamment des concentrations en benzène suggérant le risque de dépassement de la valeur guide d'exposition long terme, de  $2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La valeur guide d'exposition court terme pour le benzène ( $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ne devrait pas être dépassée.

- **des logements plus fortement impactés par l'accident** : 22, 25 et le manoir. Malgré leur inoccupation, les concentrations en COV totaux mesurées en début de période ont varié entre  $3\ 000$  et  $17\ 000\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  et ont atteint des concentrations comprises entre  $950$  et  $2\ 700\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  le 22 avril.

Les concentrations en BTEX révèlent également une influence majeure de l'accident, avec des concentrations en benzène comprises entre  $9$  et  $14\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  du 12 au 15 avril, soit un risque de dépassement de la valeur guide d'exposition long terme pour le benzène. Notons que les mesures réalisées dans le logement 25 le 8 avril suggéraient également un risque de dépassement de la valeur guide d'exposition court terme pour le benzène.

Le 22 avril, les logements 22, 25, 27 et le manoir n'étaient toujours pas réintégrés.

- **une diminution significative des concentrations** en COV totaux et en BTEX entre les 3 périodes de mesures (7 et 8 avril, 12 à 15 avril, 22 avril).

Au regard des résultats, nous préconisons la réalisation d'un suivi de la qualité de l'air intérieur dans les logements les plus impactés (22, 25 et manoir) et dans le logement 5, logement « témoin », pendant 3 mois, éventuellement renouvelable en période hivernale. Ce dispositif permettrait ainsi de comparer les résultats avec les mesures réalisées en avril et ainsi de vérifier la décroissance de la pollution liée à l'accident et l'exposition des occupants.

# bibliographie

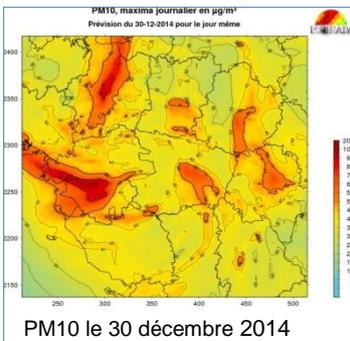
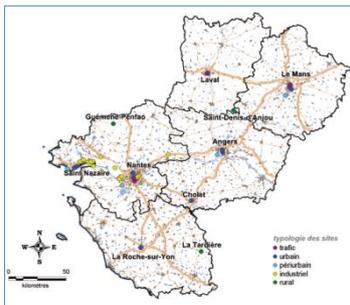
- [1] Guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs, CSTB, (2012)
- [2] Campagne pilote : 90 logements et 9 écoles, Rapport final, OQAI (2004)
- [3] Bâtir pour la santé des enfants, Suzanne DEOUX, (2010)
- [4] Construire sain, guide à l'usage des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre pour la construction et la rénovation, Ministère du Développement Durable et du Logement, (2013)
- [5] Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur - Document cadre et éléments méthodologiques, ANSES, (2014)
- [6] Exposition par inhalation au benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX) dans l'air, INERIS (2004)
- [7] Tableau de synthèse des Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur publiées, ANSES (2013)
- [8] Guide de gestion de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public. Guide pratique, Ministère de la santé, INVS, (2010)
- [9] Rapports des campagnes de mesures air intérieur d'Air Pays de la Loire, disponibles sur [www.airpl.org](http://www.airpl.org)

## annexe : Air Pays de la Loire

Dotée d'une solide expertise riche de trente ans d'expérience, Air Pays de la Loire est agréée par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer pour surveiller la qualité de l'air de la région des Pays de la Loire. Air Pays de la Loire regroupe de manière équilibrée l'ensemble des acteurs de la qualité de l'air : services de l'État et établissements publics, collectivités territoriales, industriels et associations et personnalités qualifiées.

Air Pays de la Loire mène deux missions d'intérêt général : surveiller et informer.

### surveiller pour savoir et comprendre



#### l'air de la région sous haute surveillance

Fonctionnant 24 heures sur 24, le dispositif permanent de surveillance est constitué d'une trentaine de sites de mesure, déployés sur l'ensemble de la région : principales agglomérations, zones industrielles et zones rurales.

#### mesurer où et quand c'est nécessaire

Air Pays de la Loire s'est doté de systèmes mobiles de mesure (laboratoires mobiles, préleveurs...). Ces appareils permettent d'établir un diagnostic complet de la qualité de l'air dans des secteurs non couverts par le réseau permanent. Des campagnes de mesure temporaires et ciblées sont ainsi menées régulièrement sur l'ensemble de la région.

#### la fiabilité des mesures garantie

Les mesures de qualité de l'air consistent le plus souvent à détecter de très faibles traces de polluants. Elles nécessitent donc le respect de protocoles très précis. Pour assurer la qualité de ces mesures, Air Pays de la Loire dispose d'un laboratoire d'étalonnage, airpl.lab accrédité par le Cofrac et raccordé au Laboratoire National d'Essais.

#### simuler et cartographier la pollution

Pour évaluer la pollution dans les secteurs non mesurés, Air Pays de la Loire utilise des logiciels de modélisation. Ces logiciels simulent la répartition de la pollution dans le temps et l'espace et permettent d'obtenir une cartographie de la qualité de l'air. La modélisation permet par ailleurs d'estimer l'impact de la réduction, permanente ou ponctuelle, des rejets polluants. Elle constitue un outil d'aide à la décision pour les autorités publiques compétentes et les acteurs privés.

#### prévoir la qualité de l'air

Si le public souhaite connaître la pollution prévue pour le lendemain afin de pouvoir adapter ses activités, les autorités politiques ont, elles, besoin d'anticiper les pics de pollution pour pouvoir prendre les mesures adaptées. En réponse à cette attente, Air Pays de la Loire réalise des prévisions de la pollution atmosphérique grâce à la plateforme interrégionale ESMEALDA.

### informer pour prévenir



#### pics de pollution : une vigilance permanente

En cas d'épisode de pollution, une information spécifique est adressée aux autorités publiques, aux médias et à tous les internautes inscrits gratuitement. Suivant les concentrations de pollution atteintes, le préfet de département prend, si nécessaire, des mesures visant à réduire les émissions de polluants (limitations de vitesse, diminution d'activités industrielles...)

#### sur Internet : tous les résultats, tous les dossiers

Le site Internet [www.airpl.org](http://www.airpl.org) donne accès à de très nombreuses informations sur la qualité de l'air des Pays de la Loire. Elles sont actualisées toutes les heures. On y trouve les cartes de pollution et de vigilance, les communiqués d'alerte, les indices de la qualité de l'air, les mesures de pollution heure par heure, les actualités, toutes les publications d'Air Pays de la Loire...



airpays de la loire

5 rue Édouard-Nignon – CS 70709 – 44307 Nantes cedex 3

Tél + 33 (0)2 28 22 02 02

Fax + 33 (0)2 40 68 95 29

[contact@airpl.org](mailto:contact@airpl.org)

**air** | pays de  
la loire  
[www.airpl.org](http://www.airpl.org)