www.atmonormandie.fr

Mesure de Composés Organiques Halogénés Volatils dans l'air intérieur d'habitations et d'une entreprise situées à proximité du collège Ariane à Vernon construit sur un ancien site industriel

2017

Référence : Rapport n°1720.005

Diffusion : juillet 2018

Atmo Normandie
3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN
Tél. : +33 2.35.07.94.30
Fax : +33 2.35.07.94.40
contact@atmonormandie.fr

Avertissement

Atmo Normandie est l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Normandie. Elle diffuse des informations sur les problématiques liées à la qualité de l'air dans le respect du cadre légal et réglementaire en vigueur et selon les règles suivantes :

La diffusion des informations vers le grand public est gratuite. Atmo Normandie est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmonormandie.fr), … Les documents ne sont pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.

Lorsque des informations sous quelque forme que ce soit (éléments rédactionnels, graphiques, cartes, illustrations, photographies…) sont susceptibles de relever du droit d'auteur elles demeurent la propriété intellectuelle exclusive de l'association. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle de ces informations faite sans l'autorisation écrite d'Atmo Normandie est illicite et constituerait un acte de contrefaçon sanctionné par les articles L.335-2 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle.

Pour le cas où le présent document aurait été établi pour partie sur la base de données et d'informations fournies à Atmo Normandie par des tiers, l'utilisation de ces données et informations ne saurait valoir validation par Atmo Normandie de leur exactitude. La responsabilité d'Atmo Normandie ne pourra donc être engagée si les données et informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées, quelles qu'en soient les répercussions.

Atmo Normandie ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels et publications diverses de toutes natures, quels qu'en soient les supports, résultant directement ou indirectement de ses travaux et publications.

Les recommandations éventuellement produites par Atmo Normandie conservent en toute circonstance un caractère indicatif et non exhaustif. De ce fait, pour le cas où ces recommandations seraient utilisées pour prendre une décision, la responsabilité d'Atmo Normandie ne pourrait en aucun cas se substituer à celle du décideur.

Toute utilisation totale ou partielle de ce document, avec l'autorisation contractualisée d'Atmo Normandie, doit indiquer les références du document et l'endroit où ce document peut être consulté.

Rapport n°1720.005

Le 31 juillet 2018

Les rédactrices,

Marjolaine Ney

Anne François Duboc

Le responsable de pôle Campagnes de mesure et exploitation des données,

Sébastien Le Meur

Atmo Normandie – 3, Place de la Pomme d'Or - 76000 ROUEN

Tél. : 02 35 07 94 30 - mail : *contact@atmonormandie.fr*

www.atmonormandie.fr

Résumé

Le Collège Ariane de Vernon a été construit sur un ancien site industriel où se sont succédées entre 1902 et 1992 des activités de fonderie, puis de montage d'hydravions et enfin de fabrication de piles. Dans le cadre d'une étude nationale [1] pilotée par le Ministère en charge de l'Ecologie, dont l'objectif était de vérifier la qualité des sols dans ce type de situation et contrôler que les pollutions éventuellement présentes dans les sols ne dégradent pas l'air à l'intérieur des locaux, des mesures ont été réalisées au collège Ariane. Or, du trichloroéthylène a été retrouvé dans l'air des sols, notamment sous les fondations. De ce fait, des analyses de qualité de l'air intérieur ont été réalisées. Les concentrations dépassaient, à deux endroits [2], les valeurs fixées par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) dans le cadre d'une exposition vie entière. Suite à ces mesures, le groupe de travail national[1] a préconisé en septembre 2015 «de réaliser, en fonction des résultats d'investigations pour localiser les sources de pollution, des contrôles de la qualité de l'air à l'intérieur des habitations riveraines ».

Dans ce cadre et en partenariat avec l'ARS, la DREAL et la Ville de Vernon, Atmo Normandie a mené en 2017 des mesures d'air intérieur dans sept habitations et une entreprise voisines du Collège. Six Composés Organiques Halogénés Volatiles (COHV) ont été recherchés : le chloroforme, le 1,1,1-trichloroéthane, le tétrachlorométhane, le trichloréthylène, le tétrachloroéthylène et le chlorure de vinyle. L'objectif de cette campagne de mesure de la qualité de l'air intérieur (QAI) était de déterminer si les habitations et l'entreprise riveraines du collège pouvaient aussi être impactées par la pollution détectée dans le collège Ariane.

Les résultats montrent que l'impact de l'activité industrielle passée sur la QAI des habitations et de l'entreprise investiguée est faible pour le chloroforme, le 1,1,1-trichloroéthane, le tétrachlorométhane, le tétrachloroéthylène et le chlorure de vinyle monomère. En revanche pour le trichloroéthylène, le logement le plus proche du collège présente des résultats supérieurs à la valeur repère et proche de la valeur d'action rapide du HCSP..L'ADEME a été chargée de proposer au propriétaire des opérations d'amélioration de la qualité de l'air intérieur du logement afin d'atteindre des niveaux satisfaisants. Atmo Normandie a proposé de réaliser de nouvelle mesures de la QAI dans ce logement, si des travaux étaient effectués. Par ailleurs, l'entreprise investiguée présente quant à elle, un dépassement de la valeur d'action rapide du HCSP en trichloroéthylène. Le propriétaire et la DREAL ont été informés.

[1] Formé de représentants des Ministères chargés de la Santé, de l'Education Nationale, de l'Agriculture, de la DREAL, de l'ADEME, de l'ARS, du BRGM, de l'INERIS, de l'InVS, de l'IFFO-RME et des maîtres d'ouvrage.

Sommaire

1. Introduction **6**
2. Eléments nécessaires à la compréhension du document **6**
2.1. Contexte 6
2.2. Informations générales sur les COHV mesurés 7
2.3. Approche choisie 8
2.3.1. Sites de mesure *8*
2.3.2. Polluants d'intérêt *9*
2.4. Matériel 9
2.5. Méthodes 10
2.6. Origine des données 13
2.7. Limites 13
3. Déroulement **13**
3.1. Période d'échantillonnage 13
3.2. Sites de mesures 14
4. Résultats **14**
4.1. Résultats bruts 14
4.2. Résultats transformés 15
4.2.1. Résultats du chloroforme, du tétrachlorométhane et du chlorure de vinyle monomère *15*
4.2.2. Résultats du 1.1.1-trichloroéthane et comparaison à la valeur repère *15*
4.2.3. Valeurs de trichloroéthylène obtenues et comparaison aux valeurs repères *16*
4.2.4. Valeurs de tétrachloroéthylène obtenues et comparaison aux valeurs repères *17*
5. Interprétation des résultats et discussion **17**
6. Conclusion et recommandations **19**
7. Annexes **20**
7.1. Limites de quantification pour les tubes passifs et canisters 20
7.2. Valeurs bruts des COHV mesurés 20
8. Bibliographie **21**

Sigles, symboles et abréviations

Unités utilisées pour les COHV :
$\mu g/m^3 = 10^{-6}\ g/m^3$: microgramme par mètre cube

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'air
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
Afsset : Agence Française de Sécurité Sanitaire des produits de santé (fusionne avec l'Afssa pour former l'ANSES)
ANSES : Agence Nationale de SEcurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARS : Agence Régionale de Santé
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
COHV : Composés Organiques Halogénés Volatils. Pour les composés suivis dans le cadre de cette étude (à l'exception du Chlorure de Vinyle Monomère), on pourra aussi parler de solvants chlorés.
CVM : Chlorure de Vinyle Monomère
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (dans le cadre de ce document, DREAL de Normandie)
DRIEE : Direction Régionale Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie
ERP : Etablissement Recevant du Public
FID : Détection par ionisation de flamme
HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique
IFFO-RME : Institut Français des Formateurs Risques Majeurs et protection de l'environnement
INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
InVS : Institut national de Veille Sanitaire
MS : Spectrométrie de Masse
OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
QAI : Qualité de l'Air Intérieur
TCE : trichloroéthylène
VGAI : Valeur Guide en Air Intérieur
VLCT : Valeur Limite à Court Terme

1. Introduction

Atmo Normandie développe des actions de sensibilisation et d'amélioration des connaissances sur le thème de la Qualité de l'Air Intérieur (QAI), dans le cadre du Plan Régional Santé Environnement II et de son Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (2017-2021).
Dans ce cadre et en partenariat avec l'ARS, la DREAL et la Ville de Vernon, Atmo Normandie a mené en 2017 des mesures de composés organiques halogénés volatils (COHV) dans des habitations et une entreprise de Vernon, proches du collège Ariane, construit sur un ancien site industriel et où la présence de trichloroéthylène dans l'air des sols et l'air intérieur du collège a été mesurée.

L'objectif de cette campagne de QAI était de déterminer si les habitations et l'entreprise riveraines du collège pouvaient aussi être impactées par la pollution aux COHV détectée dans le collège Ariane.

Ce rapport présente l'approche choisie pour la réalisation des campagnes de mesures, la méthodologie, le déroulement des campagnes ainsi que les résultats obtenus. Ces résultats sont ensuite confrontés à certaines valeurs de référence.

Ce rapport est destiné aux différents partenaires d'Atmo Normandie qui collaborent à cette étude à savoir l'ARS, la DREAL et la Ville de Vernon ainsi qu'aux habitants et à l'entreprise de Vernon concernés par cette pollution. Il est ensuite rendu disponible sur le site www.atmonormandie.fr pour tout public intéressé.

2. Eléments nécessaires à la compréhension du document

2.1. Contexte

Le collège Ariane situé à Vernon a été construit en 1997 sur un ancien site industriel où se sont succédées entre 1902 et 1992 des activités de fonderie, puis de montage d'hydravions et enfin de fabrication de piles. Lors de la construction du collège, l'un des bâtiments industriels a été réhabilité et complété par des constructions neuves.
Dans le cadre d'une étude nationale, pilotée par le Ministère en charge de l'Ecologie, dans les établissements scolaires construits sur d'anciens sols pollués et dont l'objectif était de vérifier la qualité des solset des milieux directs d'exposition des usagers, des analyses ont été réalisées au collège Ariane. Ces analyses ont concerné les sols, l'air du sol sous la dalle des bâtiments ainsi que l'eau du robinet. Elless ont révélé [3] des traces de trichloroéthylène dans l'air des sols, notamment sous les fondations. De ce fait, des analyses de qualité de l'air intérieur ont également été réalisées. Elles ont révélé des concentrations dépassant les valeurs fixées par le HCSP dans une des salles d'étude ainsi que dans le logement de fonction de l'établissement.
Sur la base de ces éléments, le collège Ariane à Vernon est classé en catégorie C pour l'air : « les diagnostics ont montré la présence de pollutions qui nécessitent la mise en œuvre de mesures techniques de gestion,

voire la mise en œuvre de mesures sanitaires ». Le Conseil départemental de l'Eure, propriétaire du collège et maître d'ouvrage devait mettre en place un plan de gestion pour permettre l'atteinte des valeurs cibles sur les locaux. Les travaux de dépollution sont en cours.

Le Groupe de Travail national qui pilotait l'étude a également préconisé en septembre 2015 «de réaliser, en fonction des résultats d'investigations pour localiser les sources de pollution, des contrôles de la qualité de l'air à l'intérieur des habitations et de l'entreprise riveraines ».

2.2. Informations générales sur les COHV mesurés

2.2.1. Le chloroforme [4]

Le chloroforme est un liquide, majoritairement utilisé pour la production de polymères chlorés ou la fabrication d'un produit destiné à la réfrigération. Il est utilisé dans une moindre mesure comme réactif de laboratoire ou solvant pour l'extraction de produits pharmaceutiques.
Sa présence dans l'environnement résulte de sa fabrication, de son utilisation et de sa formation par réactions chimiques lors des traitements de chloration d'eau.

2.2.2. Le 1,1,1-trichloroéthane [5]

Le 1,1,1-trichloroéthane est un liquide utilisé comme solvant industriel rejeté dans l'environnement uniquement suite à son usage industriel.

2.2.3. Le tétrachlorométhane [6]

Le tétrachlorométhane est un liquide, principalement utilisé pour produire des produits employés comme réfrigérants, aérosols, solvants et pour produire d'autres dérivés chlorés. Il est employé dans la synthèse du nylon. Il est également utilisé comme solvant pour l'asphalte, les bitumes, le caoutchouc chloré, les gommes, l'éthylcellulose et comme agent nettoyant pour les machines et les équipements électriques.
Sa présence dans l'environnement résulte de sa fabrication et de son utilisation.

2.2.4. Le trichloroéthylène [7]

Le trichloroéthylène (TCE) est un solvant chloré utilisé principalement pour le dégraissage et le nettoyage des métaux. Il est aussi utilisé dans l'industrie du caoutchouc, des produits d'entretien, des peintures et vernis. Dans les lieux clos, la présence de TCE résulte à la fois des sources intérieures et du transfert de la pollution atmosphérique extérieure. Les principales sources intérieures identifiées sont l'utilisation de produits domestiques contenant du TCE (détachant moquette, nettoyant vitres, lingettes sols, etc.) ou encore la

volatilisation à partir de biens de consommation et produits de construction dans la composition desquels intervient cette substance (dalles de moquette, dalles PVC, colles, résines, etc.).

2.2.5. Le tétrachloroéthylène [8]

Le tétrachloroéthylène est un liquide utilisé comme solvant ou nettoyant à sec dans la fabrication, la finition des textiles, dans le nettoyage ou le dégraissage des métaux, dans le décapage des peintures, des encres d'imprimerie. Il est également utilisé comme intermédiaire de synthèse.
Le tétrachloroéthylène n'est pas présent naturellement dans l'environnement, il est émis dans l'atmosphère par évaporation lors de son utilisation.

2.2.6. Le chlorure de vinyle [9]

Le chlorure de vinyle est un gaz. Il est utilisé comme monomère dans la fabrication de matières plastiques, dans les synthèses organiques et comme réfrigérant (industrie du caoutchouc, du papier, du verre, de l'automobile, des câbles)
La majeure partie du chlorure de vinyle retrouvée dans l'environnement provient de l'industrie des plastiques en tant que produit de dégradation du trichloroéthane, du tétrachloroéthylène, du trichloroéthylène et du dichloroéthylène.

2.3. Approche choisie

2.3.1. Sites de mesure

La surveillance porte sur 7 maisons d'habitations et une entreprise de tri textile riveraines du collège Ariane. Dans les différents bâtiments investigués, les mesures ont été réalisées dans une ou plusieurs pièces, et à différents niveaux (cave, rez-de-chaussée, étages) quand la configuration du bâtiment le permettait.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude investiguée lors de la campagne QAI

2.3.2. Polluants d'intérêt

Les éléments recherchés lors de cette campagne sont les polluants susceptibles d'être présents dans les sols pollués sous l'ancien site industriel et d'être réémis dans l'air intérieur des habitations et bâtiments industriels actuels. Le choix s'appuie notamment sur ce qui a été retrouvé dans l'air du Collège Ariane. L'objectif est donc de vérifier l'absence ou la présence de ces COHV, qui ne sont normalement pas présents en air intérieur, dans les habitations et les entreprises voisines.

Ainsi, les 6 composés pris en compte sont : le trichloroéthylène, le tétrachloroéthylène, le 1,1,1-trichloroéthane, le chloroforme, le tétrachlorométhane et le chlorure de vinyle monomère.

2.4. Matériel

<u>Pour la mesure du trichloroéthylène, du tétrachloroéthylène, du 1,1,1-trichloroéthane, du chloroforme et du tétrachlorométhane :</u>

Les prélèvements ont été réalisés par Atmo Normandie au moyen d'échantillonneurs passifs Radiello® développés par l'Istituti Clinici Scientifici Maugeri (Padoue, Italie).

Figure 2 : Photographie des composants de l'échantillonneur passif Radiello®

<u>Pour la mesure du chlorure de vinyle :</u>

Les prélèvements ont été réalisés par Atmo Normandie au moyen de canisters.

Un canister est constitué d'un récipient en forme de sphère muni d'un support, afin d'être posé au sol, et d'un dispositif de prélèvement. Sa taille est de l'ordre de grandeur d'un ballon de football. L'intérieur est en acier inoxydable poli, traité par une couche spéciale de silice destinée à le rendre inerte par rapport à l'air qui sera prélevé (évite que les composés prélevés se transforment et restent « accrochés » aux parois intérieures du canister).

Figure 3 : Photographie de deux canisters

2.5. Méthodes

2.5.1. Blanc terrain

Un blanc terrain est un échantillon transporté vers le site d'échantillonnage et conservé à côté des mesures durant la période d'échantillonnage. Il est retourné au laboratoire d'analyse et traité de la même façon que les échantillons ayant servi aux prélèvements.

Le blanc terrain est réalisé à chaque période d'échantillonnage, pour chaque type de mesure. Il permet de contrôler si une éventuelle pollution a eu lieu lors des étapes de préparation, transport, manipulation et analyse.

Un blanc terrain est réalisé à l'intérieur du logement 1 lors de la campagne de septembre et du logement 2 lors de la campagne de novembre-décembre. Toutes les valeurs des blancs des COHV mesurés par tube passifs sont inférieures à la limite de détection. De même le blanc du CVM, mesuré par canister, est inférieur à la limite de quantification.

2.5.2. Méthodes d'analyse

Une fois exposés, les tubes à diffusion passive ont été envoyés à l'Istituti Clinici Scientifici Maugeri en Italie pour analyse par chromatographie gazeuse (détection FID et Spectrométrie de Masse).

Les canisters ont quant à eux été envoyés pour analyse par chromatographie gazeuse avec détection FID au laboratoire TERA Environnement à Crolles (Isère).

2.5.3. Limites de quantification

La limite de quantification est la plus faible concentration d'un produit à analyser dans un échantillon qui puisse être quantifiée par le laboratoire d'analyse. Les limites de quantification pour les analyses de COHV sont présentées en annexe.

2.5.4. Références pour l'interprétation des résultats

Des valeurs de références sont proposées dans ce rapport uniquement pour les composés présentant des valeurs supérieures à la limite de quantification.

Pour le 1,1,1-trichloroéthane, il n'existe pas de valeur guide. Cependant on peut utiliser, à titre indicatif, pour une exposition par inhalation, la Valeur Toxicologique de Référence des effets à seuil pour une exposition chronique de l'OEHHA (Tableau 2).

Les résultats de trichloroéthylène et de tétrachloroéthylène sont confrontées aux valeurs recommandées par le HSCP [10, 11] et l'ANSES [12, 13], ainsi qu'à la médiane[2] et au percentile 95[3] établit par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) suite à la campagne logements de 2007 [14].

Le HCSP recommande deux valeurs pour l'air intérieur :

- **La valeur repère** à atteindre en 5 ans. Pour **le TCE,** elle protège contre les effets chroniques non cancérogènes : effets hépatiques, rénaux, neurologiques, immunologiques, effets sur la reproduction

[2] 50 % des logements ont des teneurs inférieures à cette valeur et 50 % des logements ont des teneurs supérieures à cette valeur
[3] 95 % des logements ont des teneurs inférieures à cette valeur et 5 % des logements ont des teneurs supérieures à cette valeur

et le développement. Pour **le tétrachloroéthylène**, elle protège contre les effets non cancérogènes à long terme, notamment les effets rénaux.
Des teneurs inférieures ou égales témoignent d'une bonne qualité d'air vis-à-vis de ces polluants mais il convient de garder à l'esprit que le TCE est un cancérogène sans seuil d'innocuité et que l'objectif doit toujours être de réduire les concentrations à un niveau aussi bas que raisonnablement possible.

- **La valeur d'action rapide** au-delà de laquelle les sources en cause doivent être rapidement identifiées et neutralisées dans le but de ramener les teneurs intérieures en-dessous de la valeur repère. Etant donné qu'il s'agit de risques sanitaires à long terme, le délai de mise en œuvre de ces actions correctives ne devrait pas excéder 6 mois, particulièrement pour les pièces de vie.

L'ANSES, d'après l'avis de l'Afsset, recommande des valeurs guides pour l'air intérieur :

- **La VGAI court terme** (VGCT) : pour **le tétrachloroéthylène** pour les effets aigus pour une durée d'exposition de 1 à 14 jours.

- **La VGAI long terme** (VGLT) : Pour **le TCE,** deux valeurs de concentrations associées, reconnues comme des niveaux de risque acceptables, sont pertinentes d'un point de vue sanitaire. L'Afsset considère que la valeur de 2 µg/m^3 est une cible à atteindre et que la valeur de 20 µg/m^3 est une première étape à respecter. Pour **le tétrachloroéthylène** la VGLT recommandée, concerne les effets chroniques non cancérogènes pour une durée d'exposition supérieure à un an. Le dépassement de cette VGLT peut conduire à l'apparition d'effets neurologiques et rénaux chez les personnes exposées.

Polluant (µg/m^3)	**Valeur repère (HCSP)**	**Valeur d'action rapide (HCSP)**	**VGAI court terme (ANSES)**	**VGAI long terme (ANSES)**	**VTR chronique (OEHHA)**	**Valeurs campagne logements (OQAI, 2007)**
1,1,1-trichloroéthane	-	-	-	-	1 000 (2008)	-
Trichloroéthylène	2 (2012)	10 (2012)	-	2 20 (2009) [4]	-	Médiane : 1.0 Percentile 95 : 7.3
Tétrachloroéthylène	250 (2010)	1250 (2010)	1380 (2010)	250 (2010)	-	Médiane : 1.4 Percentile 95 : 7.3

Tableau 1 : Valeurs de références pour l'interprétation des résultats

[4] La **concentration en trichloroéthylène de 2 µg/m^3** correspond à un excès de risque de survenue d'un cas de cancer dans une population de 1 000 000 personnes exposées durant toute leur vie. La **concentration en trichloroéthylène de 20 µg/m^3** correspond à un excès de risque de survenue d'un cas de cancer dans une population de 100 000 personnes exposées durant toute leur vie.

2.6. Origine des données

Les données présentées dans ce rapport proviennent des analyses réalisées par l'Istituti Clinici Scientifici Maugeri et TERA Environnement sur les prélèvements réalisés par Atmo Normandie à Vernon lors de la campagne de 2017.
Les informations sur la toxicité, les valeurs repères des polluants proviennent du HCSP, de l'INERIS, de l'ANSES, de l'US-EPA et de la campagne logements de l'OQAI.
Les suites à donner après cette campagne de mesures sont indiquées par l'ADEME pour l'habitation concernée, par la DREAL pour l'entreprise concernée.

2.7. Limites

Le logement 4 n'a pas été investigué lors de la campagne de novembre - décembre ; les habitants n'étant pas disponibles.

De plus, les mesures ont été réalisées seulement sur deux campagnes, il est possible qu'à d'autres périodes de l'année des concentrations plus élevées ou plus faibles puissent être détectées.

Enfin, les valeurs de références utilisées dans ce rapport sont susceptibles de modifications ultérieures du fait de l'évolution des connaissances.

3. Déroulement

3.1. Période d'échantillonnage

Pour la mesure du trichloroéthylène, du tétrachloroéthylène, du 1,1,1-trichloroéthane, du chloroforme et du tétrachlorométhane les échantillonneurs ont été exposés sur des périodes de 7 jours. Les mesures ont été réalisées durant 2 périodes distinctes : en période chaude du 21 au 28 septembre 2017 et en période froide du 27 novembre au 4 décembre 2017.

La mesure du chlorure de vinyle a été effectuée durant une seule période de 24 heures du 28 septembre fin de matinée au 29 septembre en fin de matinée.

3.2. Sites de mesures

Lieu	Pièce investiguée
Entreprise	Hangar de tri
	Hangar de stockage
	Administration
Logement 1	RDC
Logement 2	Sous-sol
	RDC
	1er étage
Logement 3	Sous-sol
	RDC
Logement 4	RDC
	1er étage
Logement 5	Sous-sol
	RDC
	1er étage

Tableau 2 Pièces investiguées lors des campagnes de mesure

4. Résultats

4.1. Résultats bruts

Les résultats bruts rendus anonymes des mesures de trichloroéthylène, tétrachloroéthylène, 1,1,1-trichloroéthane, chloroforme, tétrachlorométhane et chlorure de vinyle figurent en annexes.

Conformément à la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, les occupants des bâtiments investigués à Vernon, qui ont signé l'attestation de visite d'Atmo Normandie, disposent d'un droit d'accès à tous les résultats des mesures réalisées dans leur habitation. Il leur suffit d'en faire la demande auprès d'Atmo Normandie (par mail : christine.briere@atmonormandie.fr ou par courrier : Atmo Normandie – Mme Christine Brière – 3 place de la Pomme d'Or – 76000 Rouen). Pour être recevable, toute demande devra être accompagnée de la production d'un justificatif d'identité et d'un justificatif de domicile.

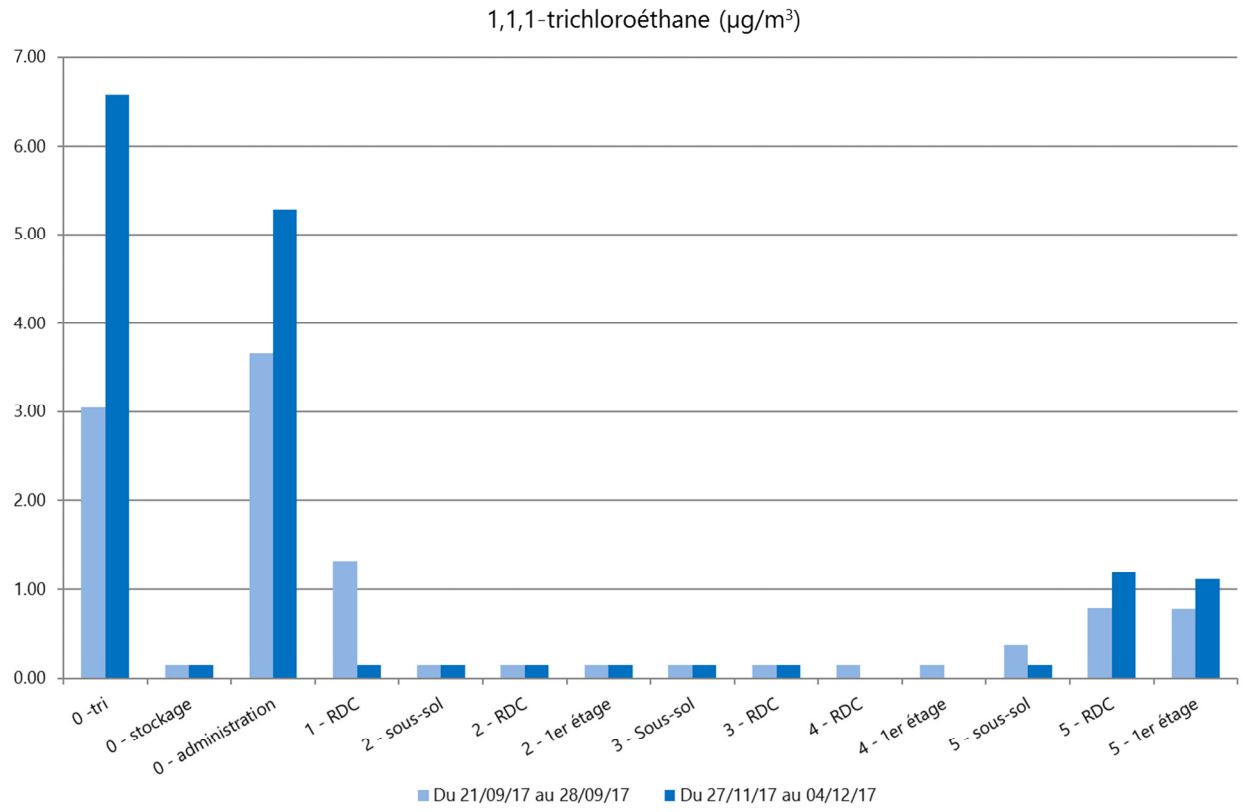
4.2. Résultats transformés

Lorsque les valeurs mesurées sont inférieures à la limite de quantification, la valeur attribuée à la mesure est celle de la limite de quantification divisée par deux. Les valeurs obtenues sont comparées, quand elles existent, aux valeurs de référence mentionnées dans le paragraphe "méthode".

4.2.1. Résultats du chloroforme, du tétrachlorométhane et du chlorure de vinyle monomère

Commentaire : toutes les valeurs de chloroforme, de tétrachlorométhane et de chlorure de vinyle monomère pour les deux campagnes sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

4.2.2. Résultats du 1.1.1-trichloroéthane et comparaison à la valeur repère

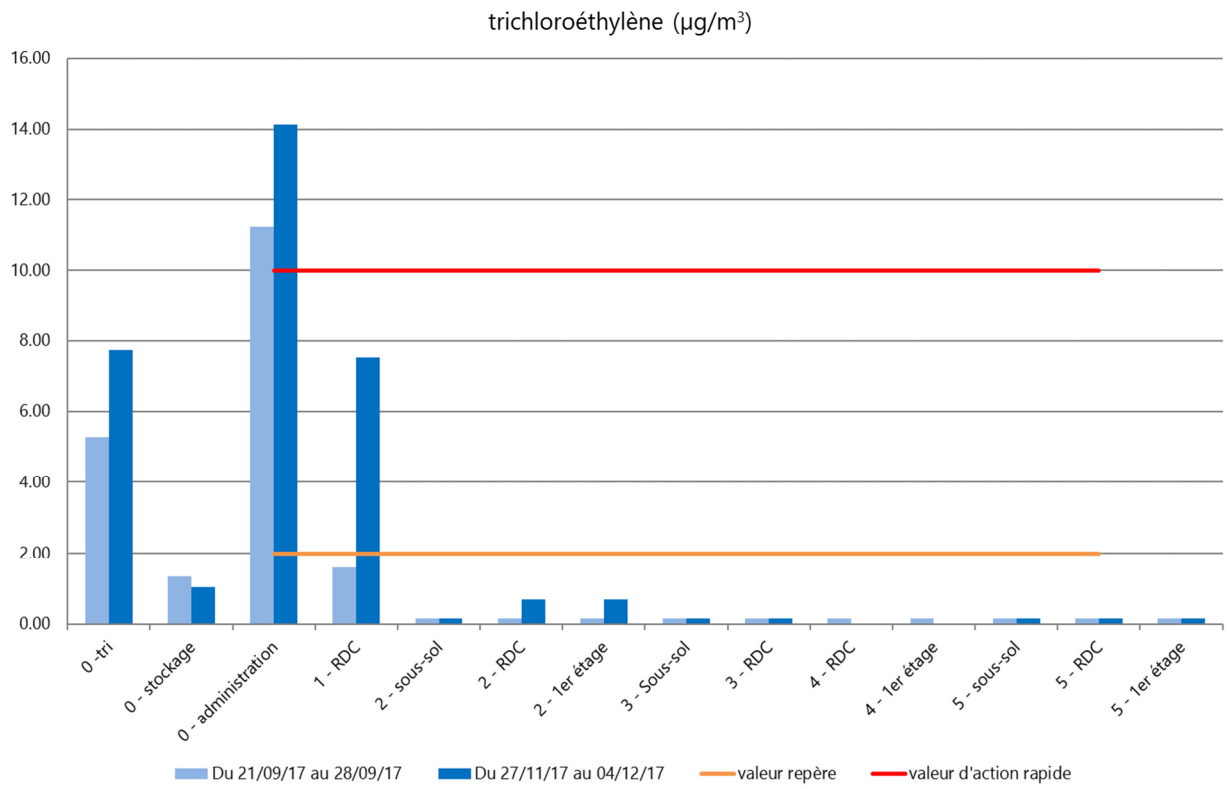


Commentaires : C'est au niveau de l'entreprise, dans les locaux de tri et administratifs, que les plus fortes concentrations de 111-trichloroéthane ont été détectées. Celles-ci sont un peu plus élevés en novembre – décembre que durant la campagne de septembre. Néanmoins toutes ces valeurs sont inférieures à la VTR chronique de l'OEHHA de 1 000 µg/m^3.

Concernant les habitations, ce composé est détecté lors de la campagne de septembre sur quatre points de mesure, qui correspondent à deux logements différents mais à des concentrations inférieures à la valeur de l'OEHHA. Ce composé est également retrouvé en novembre – décembre mais uniquement au niveau de deux

point de mesure correspondant à une seule habitation. Les 3 autres logements investigués (7 points de mesure) présentent des résultats inférieurs à la limite de quantification.

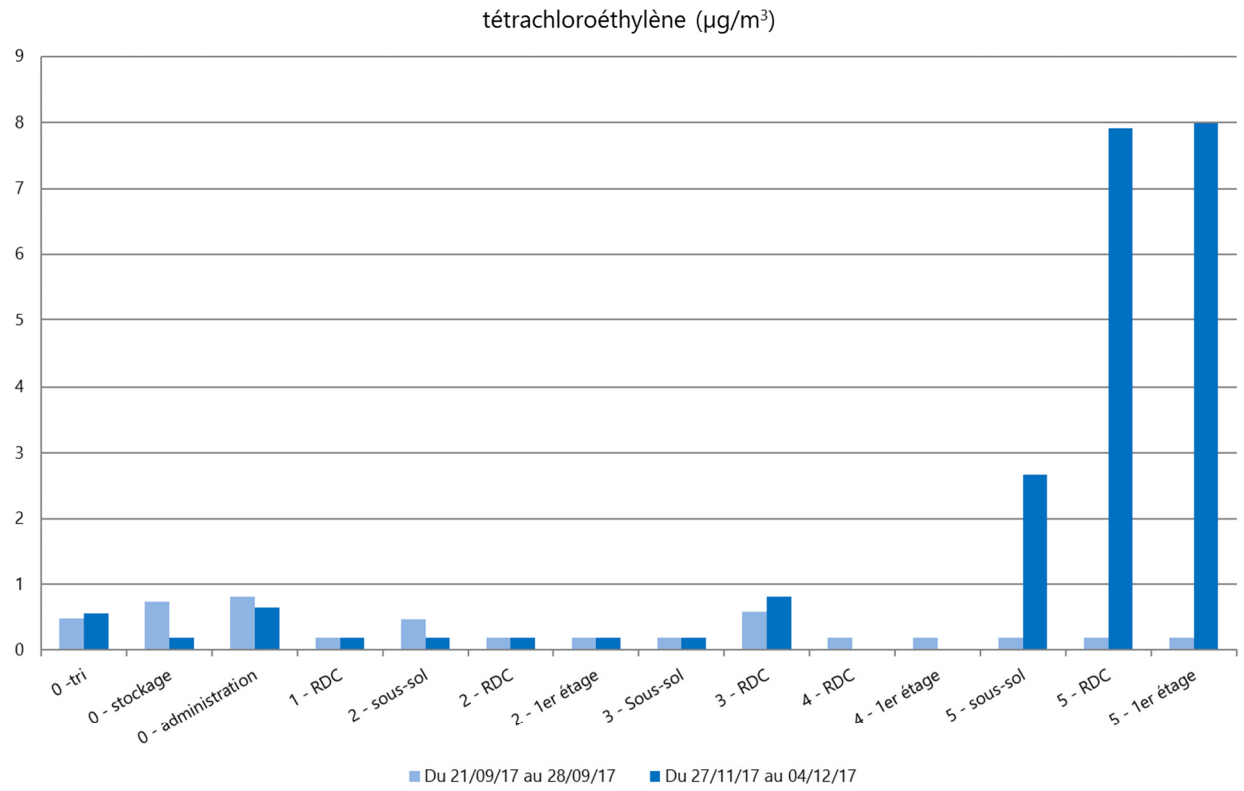
4.2.3. Valeurs de trichloroéthylène obtenues et comparaison aux valeurs repères



Commentaires : au niveau de l'entreprise on trouve des niveaux qui dépassent la valeur d'action rapide du HSCP dans le bâtiment administratif pour les deux campagnes. Les valeurs du hangar de tri des deux campagnes dépassent la valeur repère du HSCP et sont proches de la valeur d'action rapide. Les mesures réalisées dans le hangar de stockage sont inférieures à la valeur repère.

Pour les habitations, la valeur en TCE au rez-de-chaussée de l'habitation 1 lors de la campagne de novembre – décembre dépasse la valeur repère et est proche de la valeur d'action rapide du HSCP. Il n'y a pas d'autre dépassement des valeurs de référence pour le TCE.

4.2.4. Valeurs de tétrachloroéthylène obtenues et comparaison aux valeurs repères



Commentaire : pour l'entreprise, des niveaux faibles au regard des valeurs de référence de l'HCSP et de l'ANSES sont retrouvés sur les trois sites de mesure.

Pour les habitations, il n'y a pas de dépassement de la VGCT de 1 380 µg/m^3 sur les 7 jours de mesure. Il n'y a pas non plus dépassement de la valeur repère de 250 µg/m^3 fixée pour une exposition supérieure à un an. Même si ces valeurs de référence sont largement respectées au niveau de tous les sites de mesure, le logement 5 présente néanmoins des niveaux plus importants que les autres sites mesurés durant la campagne de novembre-décembre au niveau du rez-de-chaussée et du 1er étage et dans une moindre mesure dans le sous-sol.

5. Interprétation des résultats et discussion

Pour l'entreprise investiguée

Les valeurs de TCE sur le site de mesure « administration » dépassent la valeur d'action rapide recommandée par le HCSP (10 µg/m^3), ce qui témoigne d'une QAI dégradée par rapport à ce polluant. L'entreprise et la DREAL ont été informées de ces valeurs.

Pour les habitations investiguées

Le trichloroéthylène est le polluant retrouvé dans les analyses du collège et considéré comme « le témoin » de l'impact de l'ancienne activité industrielle du site. Le logement 1 présente un dépassement important de la valeur repère du HCSP (2 µg/m^3),ce qui témoigne d'une QAI dégradée par rapport à ce polluant. La valeur du dépassement est proche de celle de l'action rapide recommandée par le HCSP,. Ce logement est le plus proche du collège, les autres sites suivis ne présentent aucun dépassement de la valeur repère, la plupart étant même inférieurs à la limite de quantification du laboratoire. Le passé industriel de cette zone a donc bien un impact sur les habitations voisines même s'il semble limité dans l'espace.
Pour le logement 1, comme le TCE est un composé cancérigène, l'ARS recommande de réduire les concentrations de ce polluant à un niveau aussi bas que raisonnablement possible. Les occupants du logement ont été informés. L'ADEME a été chargée par arrêté préfectoral de proposer au propriétaire des opérations d'amélioration de la qualité de l'air intérieur du logement afin d'atteindre des niveaux satisfaisants.

Pour le tétrachloroéthylène, tous les sites, sauf le logement 5 durant la campagne de novembre-décembre, présentent des valeurs inférieures à la médiane de la campagne logements de l'OQAI de 1,4 µg/m^3, signe que le passé industriel de cette zone ne semble pas avoir d'impact sur les habitations voisines pour ce polluant.
Le logement 5 est le seul des sites investigués présentant des niveaux de tétrachloroéthylène durant la période de novembre - décembre. Les niveaux sont plus élevés au rez-de-chaussée et au 1er étage que dans la cave, ce qui laisse supposer que la source de la pollution dans le logement a une origine différente de celle de la pollution liée au passé industriel sur le site du collège. La maison étant en rénovation, d'après les utilisations qui peuvent être faites de ce produit [8], on peut penser qu'il a été utilisé dans le nettoyage ou le dégraissage de métaux ou dans le décapage des peintures, ce qui pourrait être la source de cette pollution. Les teneurs observées restent néanmoins faibles par rapport aux valeurs de référence pour ce polluant.

Pour les mesures de 1,1,1-trichloroéthane, ce composé a été détecté dans 2 habitations (Logements 1 et 5) sur les 5 investiguées en novembre - décembre et dans une seule (Logement 5) en septembre à des valeurs très faibles par rapport à la VTR par inhalation en cas d'exposition chronique (1 000 µg/m^3). Parmi les 26 mesures réalisées, 16 sont inférieures à la limite de quantification, témoin d'une émission modérée de ce polluant par le sol sous ces habitations. Il semble que le passé industriel de cette zone a un impact faible sur la QAI des habitations investiguées pour ce polluant.

Enfin le chloroforme, le tétrachlorométhane et le chlorure de vinyle monomère sont inférieurs à leur limite de quantification respective sur tous les sites, pour toutes les campagnes menées.

6. Conclusion et recommandations

Les résultats montrent que l'impact sur la QAI de l'activité industrielle passée sur le site de l'actuel collège de Vernon est faible, voire nulle pour le chloroforme, le 1,1,1-trichloroéthane, le tétrachlorométhane et le chlorure de vinyle monomère. En revanche pour le trichloroéthylène, le logement le plus proche du collège et l'entreprise investigués sont impactés. L'ADEME a été chargée de proposer au propriétaire de réaliser des opérations d'amélioration de la qualité de l'air intérieur du logement dans lequel du trichloroéthylène a été détecté afin d'atteindre des niveaux satisfaisants. Atmo Normandie a proposé de réaliser de nouvelle mesures de la QAI dans ce logement, une fois les travaux effectués.

7. Annexes

7.1. Limites de quantification pour les tubes passifs et canisters

Polluant	chloroforme*	1,1,1-trichloro éthane*	tétrachloro méthane*	TCE*	tétrachloro éthylène*	CVM**
LQ (µg/m^3)	1	0.3	1.5	0.3	0.4	0.2

Tableau 3 **Limites de quantification Istituti Clinici Scientifici Maugeri* et Tera Environnement****

7.2. Valeurs bruts des COHV mesurés

Toutes les valeurs inférieures à la limite de quantification sont en gras italique. La valeur de TCE qui dépasse la valeur repère est en rouge.

Lieu	Pièce	Période	chloro forme (µg/m^3)	1,1,1-trichloro éthane (µg/m^3)	tétrachloro méthane (µg/m^3)	TCE (µg/m^3)	tétrachloro éthylène (µg/m^3)	CVM (µg/m^3)
Entreprise	Hangar tri	septembre	***<1.0***	3.04	***<1.5***	5.29	0.49	***<0.2***
		nov - déc	***<1.0***	6.57	***<1.5***	7.74	0.56	
	Hangar stockage	septembre	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	1.34	0.74	***<0.2***
		nov - déc	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	1.04	***<0.4***	
	Admini-stration	septembre	***<1.0***	3.66	***<1.5***	11.25	0.81	***<0.2***
		nov - déc	***<1.0***	5.28	***<1.5***	14.14	0.65	
Hab° 1	RDC	septembre	***<1.0***	1.32	***<1.5***	1.59	***<0.4***	***<0.2***
		nov - déc	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	**7.54**	***<0.4***	
Hab° 2	Sous-Sol	septembre	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	***<0.3***	0.48	
		nov - déc	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	***<0.3***	***<0.4***	
	RDC	septembre	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	***<0.3***	***<0.4***	***<0.2***
		nov - déc	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	0.69	***<0.4***	
	1er étage	septembre	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	***<0.3***	***<0.4***	
		nov - déc	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	0.68	***<0.4***	
Hab° 3	Sous-Sol	septembre	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	***<0.3***	***<0.4***	

		nov - déc	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	**<0.3**	***<0.4***	
	RDC	septembre	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	**<0.3**	0.59	***<0.2***
		nov - déc	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	**<0.3**	0.81	
Hab° 4	RDC	septembre	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	**<0.3**	***<0.4***	***<0.2***
	1er étage	septembre	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	**<0.3**	***<0.4***	
Hab° 5	Sous-Sol	septembre	***<1.0***	0.38	***<1.5***	**<0.3**	***<0.4***	
		nov - déc	***<1.0***	***<0.3***	***<1.5***	**<0.3**	2.68	
	RDC	septembre	***<1.0***	0.79	***<1.5***	**<0.3**	***<0.4***	***<0.2***
		nov - déc	***<1.0***	1.19	***<1.5***	**<0.3**	7.91	
	1er étage	septembre	***<1.0***	0.78	***<1.5***	**<0.3**	***<0.4***	
		nov - déc	***<1.0***	1.11	***<1.5***	**<0.3**	7.99	

Tableau 4 Résultats des COHV mesurés lors des campagnes

8. Bibliographie

[1] Circulaire du 04/05/10 relative aux diagnostics des sols dans les lieux accueillant les enfants et les adolescents – Ministère de la Transitition Energétique et Solidaire

[2] Légère présence de trichloroéthylène au collège Ariane de Vernon – Préfecture de l'Eure - Mise à jour le 04/11/2015

[3] Diagnostic des sols sur les lieux accueillant des enfants et des adolescents, Collège Ariane, Rapport Technique de Phase 2 – ICF Environnement
Diagnostic des sols sur les lieux accueillant des enfants et des adolescents, Collège Ariane, Rapport Technique de Phase 3 – ICF Environnement

[4] Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, chloroforme – INERIS - mise à jour 27/09/2011

[5] Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, 1,1,1-trichloroéthane - INERIS - mise à jour 30/01/2006

[6] Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, tétrachlorure de carbone – INERIS - mise à jour 07/06/05

[7] Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, trichloroéthylène – INERIS - mise à jour 07/09/2017

[8] Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, tétrachloroéthylène - INERIS - mise à jour 07/04/2014

[9] Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - INERIS - 2010, version n°3

[10] Avis relatif à la fixation de valeurs repères d'aide à la gestion pour le trichloroéthylène dans l'air des espaces clos – HCSP - 06/07/2012

[11] Avis relatif à la fixation de valeurs repères d'aide à la gestion pour le tétrachloroéthylène dans l'air des espaces clos – HCSP - 16/06/2010

[12] Avis relatif à la proposition de VGAI pour le TCE – Afsset - 2009

[13] Avis relatif à la proposition de VGAI pour le tétrachloroéthylène- Afsset - 2010

[14] Campagne nationale logements, Etat de la qualité de l'air dans les logements, Rapport final – OQAI - mise à jour mai 2007

RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmonormandie.fr

Atmo Normandie
3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN
Tél. : +33 2.35.07.94.30
Fax : +33 2.35.07.94.40
contact@atmonormandie.fr