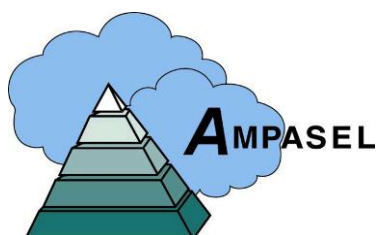




## Etat de la qualité de l'air

Diagnostic établi suite à l'incendie  
d'une plateforme de stockage  
de bois (VITALE Recyclage)  
à Saint-Cyprien dans la Loire

15 septembre au 17 octobre 2008



AMPASEL  
2, rue Chanoine Ploton  
42000 Saint-Etienne  
Tél. : 04 77 91 18 80  
Courriel : [contact@atmo-rhonealpes.org](mailto:contact@atmo-rhonealpes.org)

# Contexte

Un incendie s'est déclaré le 22 août 2008 sur une plateforme de stockage de bois recyclé de 30 000 m<sup>3</sup> au sein de l'établissement VITALE Recyclage à Saint-Cyprien dans la Loire. Le bois, selon sa qualité, était destiné à alimenter les chaufferies bois de la région ou envoyé en Italie pour recyclage. Les pompiers ont mis plusieurs jours pour éteindre l'incendie sans pouvoir arrêter complètement le foyer qui a continué de se consumer lentement pendant plusieurs semaines.

Ce phénomène de combustion lente, qualifiée d'incomplète, est connue pour émettre des substances polluantes dans l'environnement, susceptibles de présenter un danger sur le plan de la santé publique (particules en suspension, composés organiques volatils dont des hydrocarbures aromatiques polycycliques, dioxines-furanes,...).

Suite à une réunion en Préfecture le jeudi 11 septembre 2008, en présence de la DRIRE, de la DDASS, du SDIS et du Maire de la commune, l'autorité préfectorale a sollicité AMPASEL, dans le cadre de la cellule d'intervention, pour réaliser un diagnostic de la qualité de l'air et des retombées atmosphériques. Ce diagnostic portait sur le site même de la plateforme VITALE Recyclage mais également sur les zones urbanisées les plus proches sur la commune de Saint-Cyprien.

## Objectif de la campagne de mesure

AMPASEL est intervenu dans le cadre de la cellule d'intervention financée par la DRASS Rhône-Alpes pour identifier, via des mesures dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques, les émissions de polluants sur le lieu de l'incendie et évaluer les niveaux de concentration dans l'air des zones d'habitations les plus exposées. Compte tenu des dates d'intervention d'AMPASEL (mi-septembre à mi-octobre), les plus fortes émissions liées à l'incendie (débuté le 22 août), pour les particules et les composés organiques volatils notamment, n'ont pu être quantifiées par les prélèvements de cette étude.

Les données enregistrées doivent fournir des éléments de réponse aux questions suivantes :

- Quelle est la situation par rapport à la réglementation en vigueur ?
- Comment évoluent les taux de pollution en fonction de l'éloignement au lieu de l'incendie ?
- Comment évoluent les taux de pollution au cours du temps ?
- Les mesures sont-elles atypiques ou similaires aux mesures habituelles relevées en Rhône-Alpes ?
- Quelle est l'origine des polluants mesurés ?

A partir de ces éléments, une interprétation sanitaire des concentrations de polluants mesurés sur la commune de Saint-Cyprien sera réalisée par la DDASS de la Loire et la CIRE Rhône-Alpes.

## Méthodologie

### Un large panel de polluants investigués

Afin d'évaluer l'exposition de la population, deux types de mesures ont été réalisés :

- Mesures dans l'air : l'inhalation est une des voies de contamination possible, et l'air est le vecteur par lequel les polluants émis vont se déplacer, et, le cas échéant, contaminer des secteurs éloignés de la source d'émission. L'air à analyser est prélevé au moyen d'un dispositif à haut débit (30 m<sup>3</sup>/h), muni d'un filtre et d'une mousse, qui permettent le piégeage des composés recherchés, sous forme de particules et de gaz.
- Mesures dans les retombées atmosphériques : plusieurs polluants issus de la combustion finissent par se déposer, par voie sèche (dépôt de particules) ou humide (dissous dans l'eau, certains polluants retombent avec les précipitations). Les retombées permettent de caractériser l'impact sur le milieu et d'appréhender le risque de contamination des sols, des végétaux, des eaux de surface ou souterraines...Le dispositif de prélèvement est constitué d'un flacon (verre ou plastique selon les composés recherchés) surmonté d'un entonnoir, permettant la collecte des polluants présents dans les pluies ou particules qui retombent au sol.

Ces mesures permettent d'estimer une zone d'impact potentiel, via des comparaisons entre sites, mais ne sauraient se substituer à des mesures dans le milieu récepteur (eau, sol) ou la chaîne alimentaire (végétaux, animaux ou dérivés...), qui **seules peuvent déterminer l'exposition de la population et le risque éventuel lié à l'ingestion d'aliments**. Dans le cas des dioxines en particulier, plus de 90% de l'exposition humaine provient de l'alimentation, principalement de la viande, des produits laitiers, des poissons et des crustacés.

Plusieurs catégories de polluants sont mesurés dans cette évaluation de la qualité de l'air, afin d'appréhender le mieux possible l'exposition de la population.

1. Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), ozone (O<sub>3</sub>) et particules de taille inférieure à 10 microns (PM<sub>10</sub>). Il s'agit des polluants « traceurs » de la plupart des activités humaines, dénommés par la suite « Polluants classiques ». Ils sont soumis à réglementation et font l'objet d'une surveillance continue sur l'ensemble du territoire national depuis plusieurs années.
2. Composés organiques volatils (COV). Vaste famille de molécules reconnues pour leur caractère toxique et/ou leur implication dans le processus photochimique de formation de l'ozone. Ils proviennent de l'usage de solvants, des combustions incomplètes (chauffage, véhicules, incendies,...), de l'industrie chimique, voire de la végétation. Le benzène est étroitement surveillé, car son potentiel cancérigène est avéré, et il doit respecter une valeur limite réglementaire dans l'air ambiant. Mais d'autres composés sont nocifs, notamment le 1,3-Butadiène, le toluène et des chlorés, pour lesquels l'Organisation Mondiale de la Santé a émis des recommandations.
3. Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP). Ils se forment lors des combustions incomplètes de combustibles fossiles ou de la biomasse, dans des installations de chauffage, les moteurs des véhicules, ou dans certains procédés industriels (fabrication de cathodes par exemple).

La réglementation européenne a fixé une valeur cible à respecter dans l'air ambiant pour un de leurs représentants, dont le potentiel cancérigène est le plus élevé, le benzo(a)pyrène. 18 autres congénères, parmi les plus fréquemment rencontrés dans l'air, ont cependant été également analysés à Saint-Cyprien.

4. Dioxines et furanes. Les dioxines et furanes, à l'instar des HAP, et contrairement aux Polychlorobiphényles (PCB) ou aux pesticides, sont des composés produits non intentionnellement lors de combustions incomplètes ou non maîtrisées, ou lors de certaines fabrications industrielles, en présence de chlore : incinération de déchets, métallurgie, brûlage à l'air libre, feux de forêts... Il existe de nombreux composés identifiés, appelés congénères (75 dioxines – PCDD – et 135 furanes – PCDF -). Les Associations de surveillance de qualité de l'air de Rhône-Alpes suivent habituellement 17 congénères (7 PCDD et 10 PCDF), en raison de leur toxicité.
5. Polychlorobiphényles (PCB). Ce sont des dérivés chimiques chlorés connus également sous le nom de pyralènes. Dès les années 1930, les PCB ont été synthétisés et progressivement très utilisés, en raison de leurs qualités d'isolation électrique, de lubrification et d'inflammabilité. Ils étaient donc présents comme isolants dans les transformateurs électriques, les condensateurs, comme lubrifiants dans les turbines et pompes, ou comme composants d'huiles, d'adhésifs, de peintures, de papiers autocollants,... La production a cessé dans les années 1980, et ils ont été retirés de la vente progressivement, jusqu'en 1987. La famille des PCB regroupe 209 congénères. Sur la base de leur mécanisme d'action toxique, deux types de PCB peuvent être distingués :
  - Les PCB « Dioxin-Like » ou PCB-DL : leur action sur les cellules vivantes est similaire à celle des dioxines. Leur toxicité est donc exprimée, comme pour les dioxines, en facteur d'équivalent toxique, par rapport à la TCDD (2,3,7,8-TétraChloroDibenzo para-Dioxine) plus communément appelée dioxine Seveso.
  - Les PCB « Non Dioxin-Like » ou PCB-NDL, dont le mécanisme d'action sur le vivant diffère de celui des dioxines.

Parmi les PCB, 7 congénères se retrouvent fréquemment dans les produits contaminés et représentent généralement près de 50% de la quantité de PCB. Leur dosage est par conséquent utilisé pour quantifier la contamination environnementale d'un produit par les PCB. Ce sont les PCB indicateurs (PCBi).

Les PCB sont repérés par un numéro :

- 7 PCB indicateurs : 28,52,101,118,138,153,180
- 12 PCB-dioxine like : 77,81,105,114,118,123,126,156,157,167,169,189

## Le choix des sites

Trois sites font l'objet d'une surveillance : le site 1 au plus près de la source d'émission (VITALE Recyclage), à 5 mètres du foyer de l'incendie, les deux autres dans des zones urbanisées, afin d'évaluer l'exposition de la population (sites 2 & 3).

Compte tenu des vents dominants sur le secteur et de la localisation des zones habitées, les deux sites sont respectivement à environ 1000 mètres au sud-est et 1400 mètres au sud de l'incendie.





Figure 1 - Localisation des sites faisant l'objet de mesures dans l'air et les retombées sur la commune de Saint-Cyprien

## Déroulement de la campagne

La campagne de mesures a débuté le 15 septembre et s'est achevée le 16 octobre 2008.

| Nom du site                         | Adresse                 | Détail des mesures Dans l'air   | Détail des mesures Dans les retombées a   |
|-------------------------------------|-------------------------|---|---|
| <b>Site 1<br/>VITALE</b>            | Z.I. Les Grandes Terres | <b>COV</b> : 2 mesures de 24h, les 16 et 24/09/2008<br><b>DIOX/FUR/HAP/PCB</b> : 2 mesures, du 15/09/2008 14:00 au 22/09/2008 14:00 et du 22/09/2008 14:15 au 29/09/2008 14:15  | <b>DIOX/FUR/HAP/PCB</b> :<br>1 mesure, du 15/09/2008 14:00 au 16/10/2008 11 :4  |
| <b>Site 2<br/>Stade communal</b>    | Rue du stade            | <b>SO2, O3, NOx, PM10, Météo</b> :<br>15/09/2008 12:15 au 29/09/2008 14:00<br><b>COV</b> : 4 mesures de 24h, les 16, 19, 24 et 29/09/2008<br><b>DIOX/FUR/HAP/PCB</b> :<br>2 mesures, du 15/09/2008 14:00 au 22/09/2008 14:00 et du 22/09/2008 14:15 au 29/09/2008 14:15 | <b>DIOX/FUR/HAP/PCB</b> :<br>1 mesure, du 15/09/2008 14:15 au 16/10/2008 12 :00 |
| <b>Site 3<br/>Champ village sud</b> | 5 rue des Vergnes       | <b>COV</b> : 4 mesures de 24h, les 16, 19, 24 et 29/09/2008   | <b>DIOX/FUR/HAP/PCB</b> :<br>1 mesure, du 15/09/2008 14:30 au 16/10/2008 12:15  |

Figure 2 - Descriptif des sites investigués

### Légende tableau :

COV = Composés Organiques Volatils / DIOX = Dioxines / FUR = Furanes / HAP = Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques / PCB = PolyChloroBiphényles / SO2 = Dioxyde de soufre / O3 = Ozone / NOX = Oxydes d'azote / PM10 = Particules de taille inférieure à 10 microns

## Résultats

La réglementation européenne et sa déclinaison nationale fixent des normes pour plusieurs polluants dans l'air ambiant, mais pas la totalité de ceux investigués dans le cadre de cette étude.

Les associations de surveillance de la qualité de l'air de Rhône-Alpes réalisent des mesures similaires, en continu ou ponctuellement, en de nombreux autres secteurs de la région Rhône-Alpes. Les données recueillies sont par conséquent comparées aux résultats enregistrés, afin de situer l'air de Saint-Cyprien et de déceler d'éventuelles particularités. Les trois points investigués à Saint-Cyprien, dont deux éloignés du lieu de l'incendie, doivent permettre d'estimer l'ampleur de la zone potentiellement touchée par les émanations de la seconde phase de l'incendie<sup>1</sup>.

### Situation par rapport à la réglementation

Parmi les polluants mesurés à Saint-Cyprien, sont soumis au respect de valeurs réglementaires dans l'air ambiant : dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone, particules de taille inférieure à 10 µm (PM<sub>10</sub>), benzène, benzo(a)pyrène.

D'autres composés font par ailleurs l'objet de recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé ou du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) : 1,3-butadiène, 1,2-dichloroéthane, tétrachloroéthylène, toluène, styrène.

**Les valeurs réglementaires sont largement respectées pour tous les polluants concernés sur les sites investigués à Saint-Cyprien.**

| Polluant                                  | Gamme des concentrations mesurées à Saint-Cyprien |             | Valeurs de références dans l'air ambiant |             |        |          |             |            |
|---|---|-------------|--|-------------|--------|----------|-------------|------------|
|   | Moyen terme                                       | Court terme | Long terme                               | Moyen terme |        |          | Court terme |            |
|   | 1 jour  | 1 heure     | 1 an                                     | 7 jours     | 1 jour | 8 heures | 1 heure     | 30 minutes |
|   |   |             |  |             |        |          |             |            |
| Benzène (µg.m <sup>-3</sup> )             | 1,0 - 2,7   |             | 2 - 7                                    |             | 25     |          |             |            |
| Benzo(a)Pyrène (ng.m <sup>-3</sup> )      | 0,1 - 0,2   |             | 1  |             |        |          |             |            |
| 1,3-Butadiène (µg.m <sup>-3</sup> )       | 0,1 - 0,2   |             | 2,25                                     |             |        |          |             |            |
| 1,2-Dichloroéthane (µg.m <sup>-3</sup> )  | 0,5 - 0,7   |             |  | 700         |        |          |             |            |
| Tétrachloroéthylène (µg.m <sup>-3</sup> ) | 0,3 - 1,3   |             | 250                                      |             |        |          |             |            |
| Dioxyde d'azote (µg.m <sup>-3</sup> )     | 15  | 43          | 40                                       |             |        |          | 200         |            |
| Dioxyde de soufre (µg.m <sup>-3</sup> )   | 1   | 3           |  |             | 125    |          | 350         |            |
| Ozone (µg.m <sup>-3</sup> )               | 28  | 92          |  |             |        | 120      |             |            |
| Particules PM10 (µg.m <sup>-3</sup> )     | 14  | 34          | 40                                       |             | 50     |          |             |            |
| Toluène (µg.m <sup>-3</sup> )             | 2,4 - 4,3   |             |  | 260         |        |          |             |            |
| Styrène (µg.m <sup>-3</sup> )             | 1,0 - 2,6   |             |  | 260         |        |          |             | 70         |

Figure 3 - Résultats enregistrés à Saint-Cyprien par rapport aux valeurs réglementaires ou recommandées

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <span style="background-color: #92d050; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> | Polluant cancérogène <sup>2</sup> certain pour l'homme | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</span>  | Valeur limite ou seuil d'information         |
| <span style="background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> | Polluant cancérogène possible ou probable pour l'homme | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</span>  | Valeur cible ou objectif de qualité de l'air |
| <span style="background-color: #e8f5e9; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> | Non classé comme cancérogène                           | <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">25</span> | Valeur guide (OMS ou CSHPF)                  |

<sup>1</sup> L'incendie s'est déclaré le 22 août. A compter du 4 septembre, le tas de bois incandescent a été mobilisé pour isoler des stocks non brûlés. L'intervention d'AMPASEL a débuté le 15 septembre.

<sup>2</sup> Selon classement du CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer)

## Bilan des mesures complémentaires, non réglementés dans l'air ambiant

Il n'existe pas à l'heure actuelle de réglementation relative aux taux de dioxines/furanes ou PCB dans l'air. Il n'existe pas non plus de réglementation portant sur les retombées atmosphériques. La comparaison aux valeurs réglementaires ne concerne donc qu'une partie des polluants mesurés. Pour les autres polluants, les concentrations relevées à Saint-Cyprien ont été comparés aux résultats moyens obtenus sur d'autres territoires de Rhône-Alpes.

|   | Saint-Cyprien    |                 |                 | Région Rhône-Alpes           |                      |                    |
|---|------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|----------------------|--------------------|
|   | Site 1<br>VITALE | Site 2<br>Stade | Site 3<br>Champ | Urbain                       | Sites<br>exposés     | Sites<br>ruraux    |
| <b>Air ambiant</b>  |                  |                 |                 |                              |                      |                    |
| Dioxines/furanes $\mu\text{g}/\text{m}^3$ I-TEQ             | 1,59             | 0,05            | -               | 0,04                         | 0,05                 | -                  |
| PCB DL $\mu\text{g}/\text{m}^3$ I-TEQ                       | 1,58             | 0,04            | -               | 0,03                         | 0,01                 | -                  |
| PCB indicateur $\mu\text{g}/\text{m}^3$                     | 10 441           | 334             | -               | 547                          | 167                  | -                  |
| HAP totaux $\text{ng}/\text{m}^3$                           | 8,2              | 6,9             | -               | 22,5<br>(Moy 2007 :<br>30,2) | 79,1                 | 5,0                |
| <b>Retombées atmosphériques</b>                             |                  |                 |                 |                              |                      |                    |
| Dioxines/furanes $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ I-TEQ | 335,13           | 4,98            | 2,80            | 1,64<br>(max 2,57)           | 36,96<br>(max 691,1) | 1,95<br>(max 3,87) |
| PCB DL $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ I-TEQ           | 305,10           | 4,02            | 0,90            | 2,29                         | 7,39                 | 0,52               |
| PCB indicateur $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$         | 847 605          | 20 517          | 14 437          | 13 640                       | 42476                | 11383              |
| HAP totaux $\text{ng}/\text{m}^2/\text{jour}$               | 1 031,5          | 1 117,9         | 2 329,7         | -                            | -                    | -                  |

Figure 4 - Résultats enregistrés à Saint-Cyprien en Dioxines, PCB et HAP

Sur la plateforme VITALE recyclage (site 1), les mesures réalisées dans l'air ambiant ou par retombées atmosphériques indiquent **des niveaux très élevés en dioxines/furanes et PCB**, bien au-delà des mesures réalisées sur d'autres sites de la région Rhône-Alpes en zones urbaine, rurale ou exposés à des pollutions industrielles.

Les deux autres sites de Saint-Cyprien, en zone habitée (n° 2 & 3), signalent également la présence de PCB et de dioxines/furanes dans l'air, mais à de moindres concentrations, équivalentes aux teneurs moyennes observées sur les sites urbains et ruraux de la région Rhône-Alpes.

## Evolution des concentrations en fonction de l'éloignement du lieu de l'incendie

Dans l'ensemble, les concentrations sont nettement plus élevées à proximité du lieu de l'incendie sur le site 1. La différence la plus marquée est observée pour les dioxines et les PCB, où, selon les indicateurs, les taux mesurés sur le site VITALE sont jusqu'à 350 fois plus importants que sur les sites 2, dans le village (stade), et 3 (au sud, dans un champ).

Un constat différent peut être dressé pour les HAP, avec une tendance à l'augmentation au fur et à mesure de l'éloignement du lieu de l'incendie. Ceci étant, les taux de HAP à Saint-Cyprien sont peu élevés par comparaison à ceux mesurés habituellement en Rhône-Alpes.

Concernant les différents HAP, la situation est contrastée : près de la source, l'anthracène, le benzo(e)pyrène, le fluoranthène et le phénanthrène sont davantage présents, alors qu'à contrario, l'indéno(1,2,3-cd)pyrène, le benzo(g,h,i)pérylène et le benzo(b)fluoranthène se retrouvent à de plus forts niveaux sur le site 2 (stade) provenant d'autres sources d'émissions liées au trafic routier ou au chauffage résidentiel.

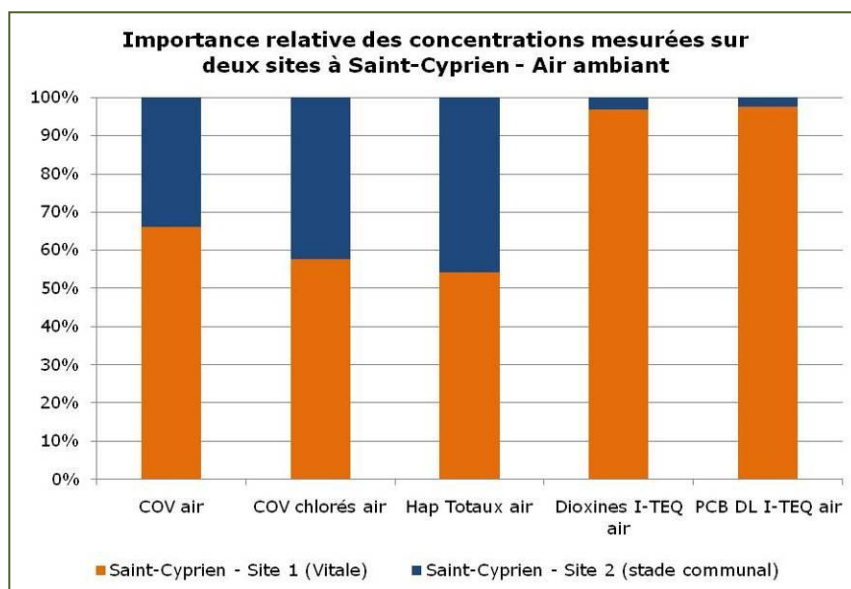


Figure 5 - Comparaison des taux relevés sur les différents sites investigués à Saint-Cyprien - Air ambiant

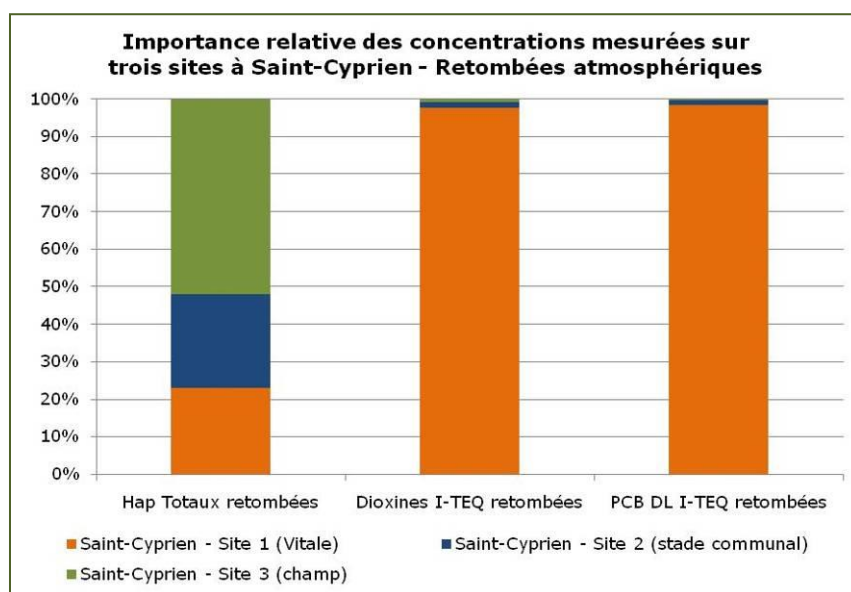


Figure 6 - Comparaison des taux relevés sur les différents sites investigués à Saint-Cyprien - Retombées atmosphériques



### Zone potentielle d'impact de l'incendie

Faute de données à fine échelle ou d'une modélisation, il est difficile de définir avec précision la zone d'impact de l'incendie.

Ceci étant, l'examen de la rose des vents sur toute la période de l'incendie permet de déterminer des secteurs potentiellement plus exposés.

***Attention :** la rose des vents est établie à partir des données relevées sur le site Météo France de Bouthéon. A Saint-Cyprien, la topographie locale, et notamment, la proximité de la Loire, peut induire des écoulements de masse d'air différents. Seules des mesures de vent locales permettraient de connaître avec précision le déplacement des masses d'air sur ce secteur.*

Durant environ 12% du temps, les vents étaient de vitesse faible. En pareil cas, la direction du vent n'est pas clairement établie, et potentiellement tous les secteurs autour du foyer peuvent être impactés.

Par vent de sud (40% du temps), les pâturages et zones de culture, au nord de Vitale, ont principalement été impactées. Par vent de nord (31% du temps), les zones urbanisées de Saint-Cyprien étaient potentiellement exposées.

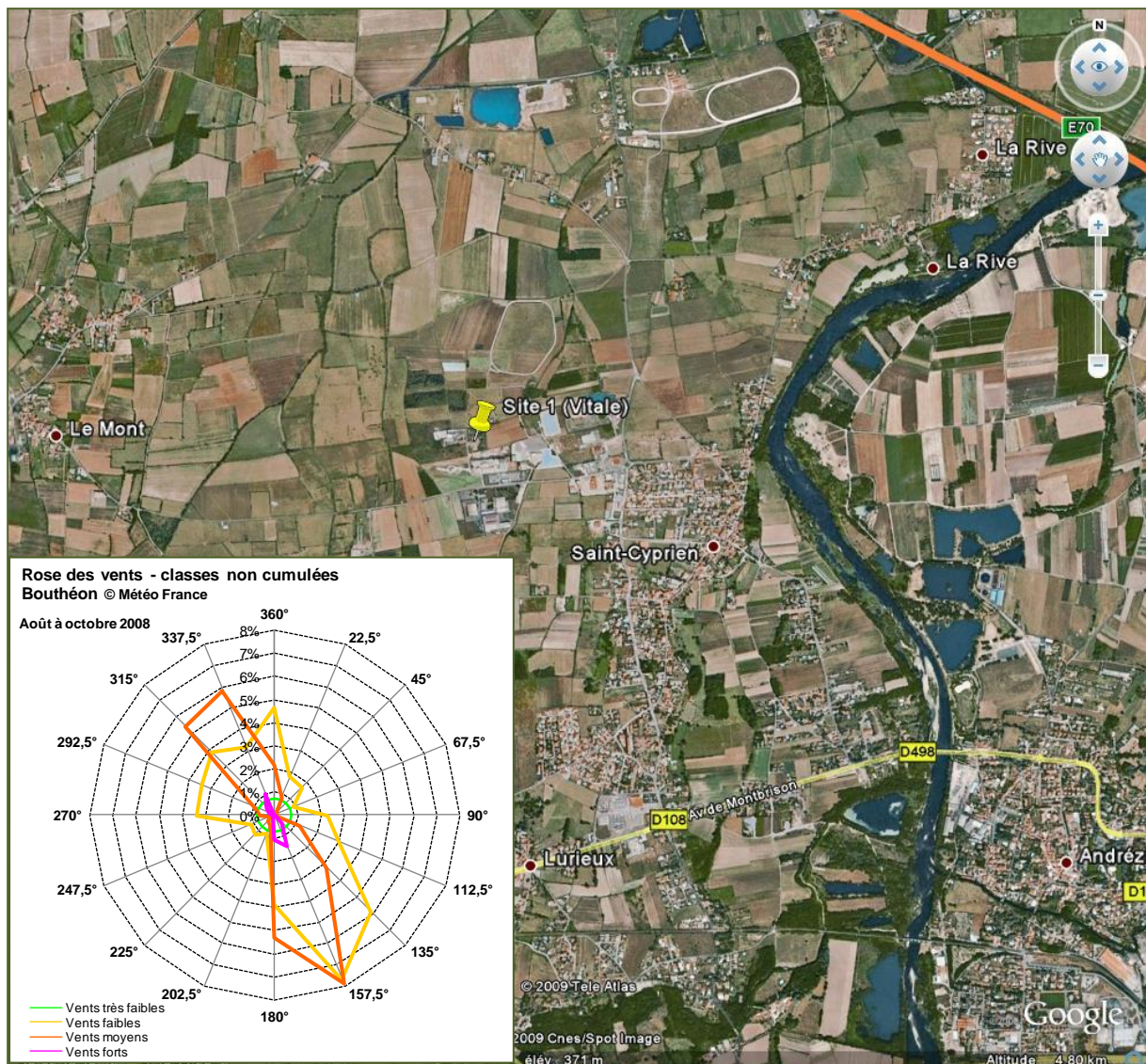


Figure 7 - Rose des vents (Bouthéon - ©Météo France) - Période du 22 août au 31 octobre 2008

**NB :** par convention, dans une rose des vents, la direction marquée par la courbe indique l'origine du vent (d'où il vient).

### Zoom sur les taux de dioxines et furanes

Le site 1 (VITALE) enregistre des valeurs très élevées au regard des résultats recueillis jusqu'à présent au niveau régional en milieu urbain, rural ou exposés à des unités d'incinération (UIOM, incinérateurs industriels).

La moyenne dans l'air sur le site n°1 est de **1,59 ng I-TEQ/m<sup>3</sup> contre 0,05 ng I-TEQ/m<sup>3</sup>** sur le site n°2 (concentration exprimée avec l'indicateur international de toxicité de l'OTAN).

Dans les **retombées atmosphériques**, l'écart est encore plus important : l'I-TEQ du site 1 (VITALE) est 67 fois supérieur à celui du stade communal.

### Zoom sur les taux de PCB

Dans l'air ambiant, des niveaux **plus élevés en PCB sont également relevés sur le site VITALE**, à proximité de la source de combustion : **40 fois plus en PCB DL et 31 fois plus en PCD Indicateurs, par rapport au site 2 (stade communal).**

La mesure des **retombées atmosphériques** confirme cet écart entre les deux sites et montre que l'éloignement (site 3) contribue à faire baisser les teneurs de manière significative.

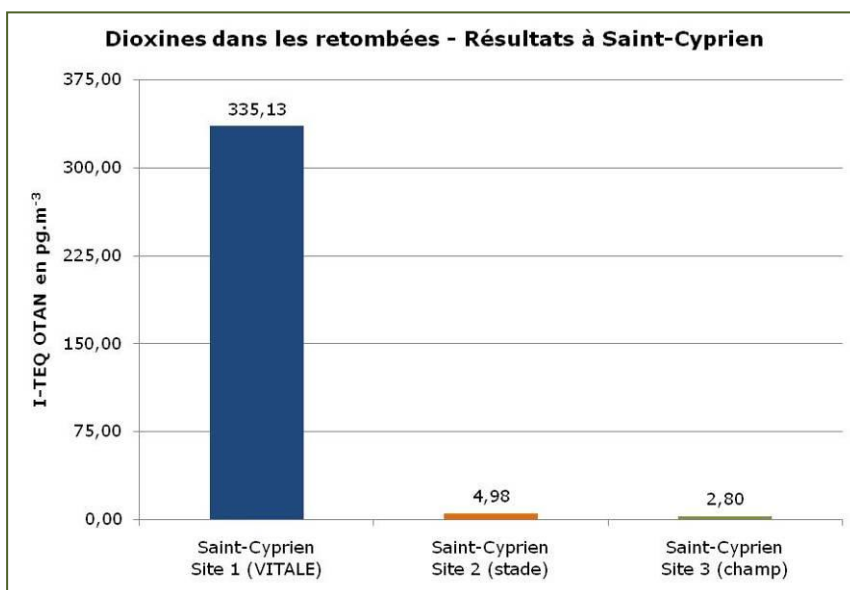


Figure 8 - Dioxines dans les retombées atmosphériques - Résultats sur les 3 sites investigués à Saint-Cyprien

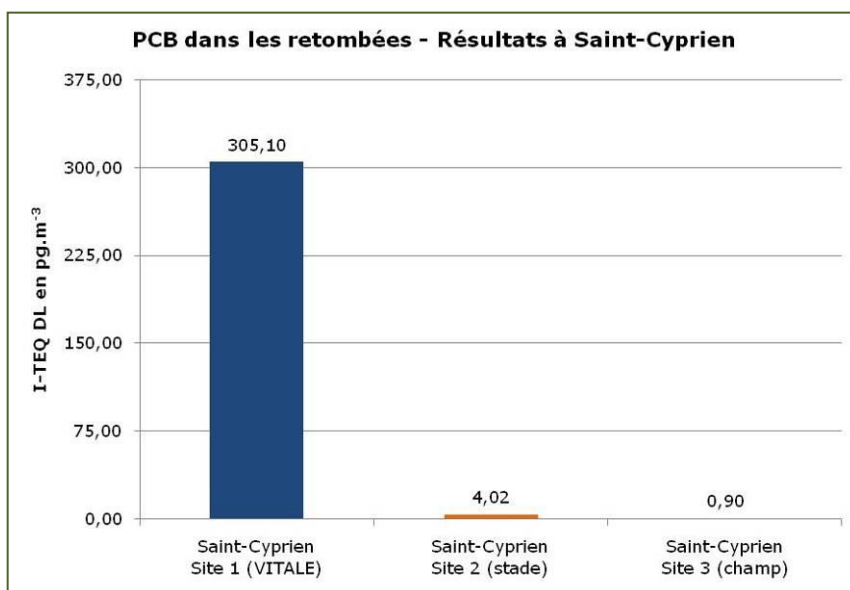


Figure 9 - PCB dans les retombées atmosphériques - Résultats sur les 3 sites investigués à Saint-Cyprien

## Evolution des concentrations au cours du temps

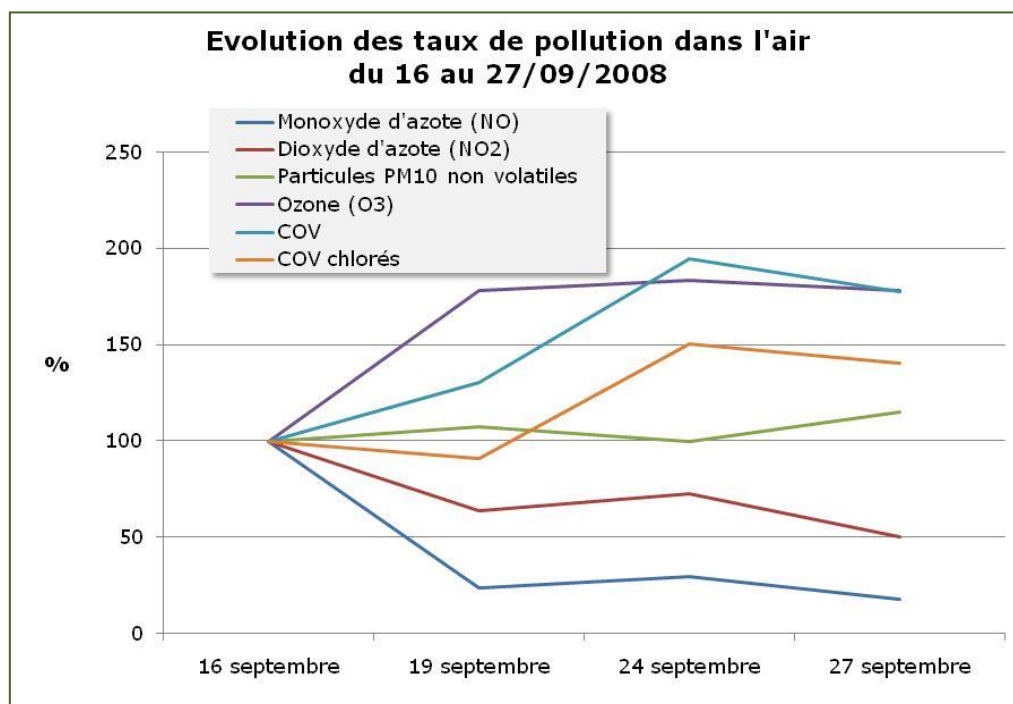


Figure 10 - Evolution des taux de pollution dans l'air du 16 au 27/09/2008 - Site 2 (stade communal) - Base 100 le 16 septembre

Pour les polluants « classiques » mesurés à Saint-Cyprien du 16 au 27 septembre, aucune tendance très nette ne peut être établie. Pour certains composés, les concentrations progressent au fil des jours, pour d'autres une diminution est enregistrée. Les polluants pour lesquels la plus forte hausse est constatée restent dans tous les cas à de faibles niveaux.

Alors que la première quinzaine de septembre était soumise à des passages perturbés, les conditions météorologiques de la seconde partie du mois étaient plutôt propices à l'accumulation des polluants, avec des vents faibles (de vitesse inférieure à 2 mètres par seconde) durant environ les 2/3 du temps. Le vent était en majorité de secteur nord (en provenance du nord 40% du temps), de secteur sud 25% du temps. Aucune précipitation n'a été constatée du 18 au 27 septembre. Globalement, les températures étaient assez fraîches, inférieures aux normales saisonnières. Le soleil davantage présent dans la seconde quinzaine du mois a favorisé la transformation des oxydes d'azote en ozone, d'où l'évolution anti-corrélée de ces deux paramètres.

### Comparaison avec les taux mesurés en d'autres lieux

Les données recueillies à Saint-Cyprien sont comparées avec celles enregistrées en d'autres territoires de la région Rhône-Alpes, durant la même période d'utilisation de la station mobile pour les polluants « classiques », et pendant l'ensemble de l'année 2008 pour les autres composés. En effet, l'échantillonnage étant moins fréquent, il n'y a pas de résultats concomitants dans tous les cas, d'où la nécessité d'élargir la période. Il s'agit de données issues de la surveillance régulière ou de campagnes de mesures menées par les AASQA membres d'Atmo-RhôneAlpes<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), chargées dans le cadre du code de l'environnement de gérer les observatoires sur l'air, sont au nombre de 6 en Rhône-Alpes. 5 d'entre elles (AMPASEL, ASCOPARG, Atmo Drôme-Ardèche, COPARLY et SUP'AIR) ont mis en commun les ressources humaines et matérielles au sein d'un groupement d'Intérêt Economique, Atmo-RhôneAlpes, qui intervient sur le territoire de compétence de ces associations, soit respectivement la Loire, le Sud-Isère, l'Ardèche et la Drôme, la Côtère de l'Ain et le Rhône, le Nord-Isère.



Pour le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les particules et l'ozone, les résultats enregistrés sur le site près du stade communal (centre du village), sont faibles, proches de ceux rencontrés durant la même période sur des sites ruraux. Les teneurs en particules notamment sont parmi les plus modestes relevées en Rhône-Alpes durant les 15 derniers jours de septembre 2008.

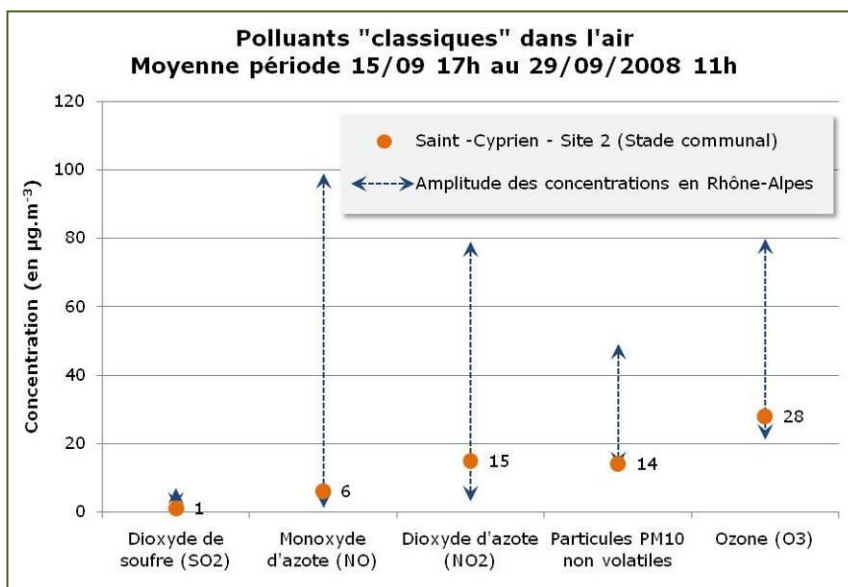


Figure 11 - « Polluants classiques » - Comparaison Saint-Cyprien/Autres secteurs en Rhône-Alpes

Les concentrations de composés organiques volatils relevées sur le territoire de Saint-Cyprien sont basses, similaires aux valeurs habituellement enregistrées en milieu rural en l'absence de source notable de pollution organique. La seule exception concerne le propane, sur le site au plus près de l'incendie, à des niveaux 2 à 3 fois supérieurs à ceux des sites de référence. L'influence d'une citerne de stockage de gaz à proximité du site VITALE pourrait expliquer la présence de ces teneurs de propane.

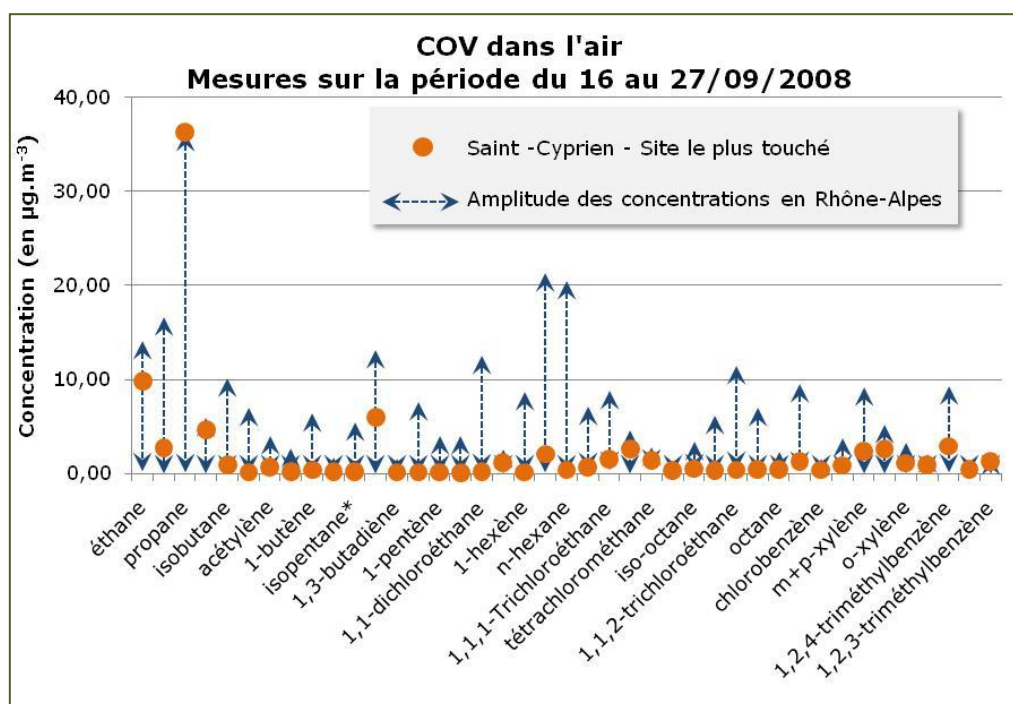


Figure 12 - Composés organiques volatils - Comparaison Saint-Cyprien/Autres secteurs en Rhône-Alpes

Les taux de HAP mesurés à Saint-Cyprien sont dans l'ensemble assez faibles, du même ordre de grandeurs que ceux d'un site rural peu influencé. En particulier, le benzo(a)pyrène, HAP soumis à valeur cible ( $1 \text{ ng.m}^{-3}$  en moyenne sur un an), enregistre des teneurs modestes, inférieures à  $0,25 \text{ ng.m}^{-3}$  sur les deux sites investigués.

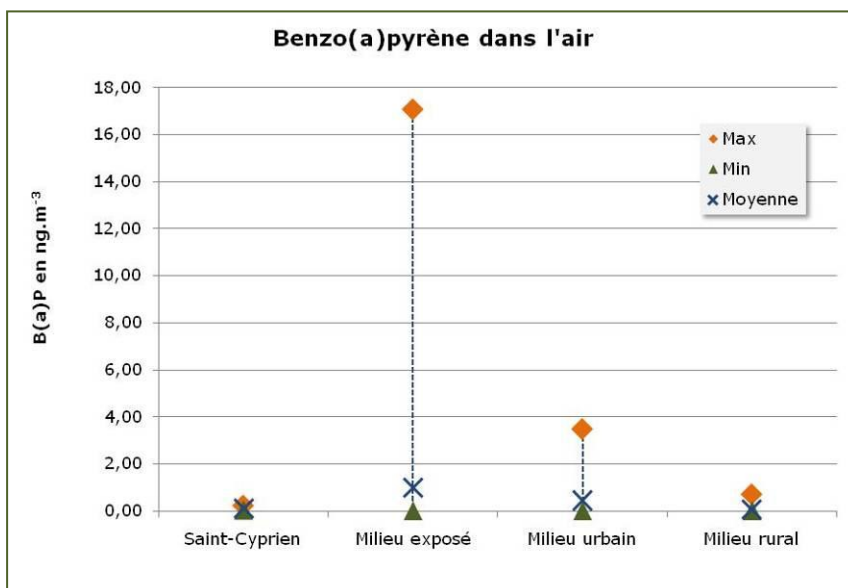


Figure 13 - Benzo(a)pyrène dans l'air - Comparaison Saint-Cyprien/Autres secteurs en Rhône-Alpes

Seul le benzo(e)pyrène présente des taux environ une fois et demi supérieurs à ceux des sites ruraux, mais reste inférieur aux valeurs de sites urbains et surtout industriels. Ce composé n'est pas répertorié dans la biographie comme un traceur d'émission spécifique. Il est présent dans la fumée de cigarette ou encore dans les aliments fumés.

*A signaler : les HAP dans les retombées atmosphériques n'ont jamais été mesurés en Rhône-Alpes à l'exception de l'évaluation menée à Saint-Cyprien. De plus, peu de publications font mention de ce type de mesure. Les résultats obtenus à Saint-Cyprien n'ont donc pas pu être comparés à ceux d'autres territoires.*

Les teneurs en dioxines présentent une grande variabilité, à Saint-Cyprien comme dans d'autres territoires. Les relevés de Saint-Cyprien, dans l'air comme dans les retombées, sont au regard des valeurs enregistrées ailleurs à des niveaux importants sur le site 1 (VITALE), à proximité immédiate du foyer à l'origine de ces fortes valeurs.

En revanche, les taux mesurés dans le village, sur le site 2 (stade) sont dans la moyenne de ceux relevés en zone urbaine dans d'autres secteurs rhônalpins.

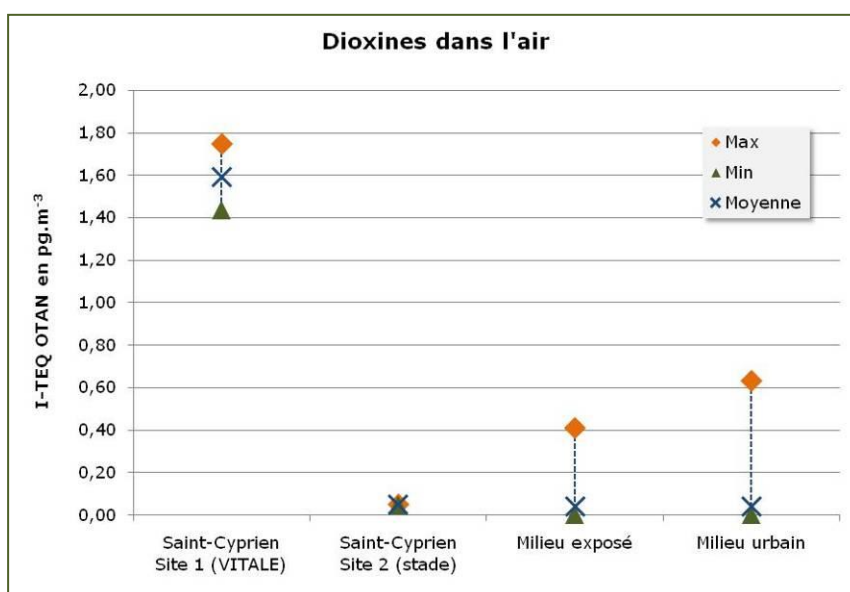


Figure 14 - Dioxines dans l'air - Comparaison Saint-Cyprien/Autres secteurs en Rhône-Alpes



En moyenne, **le taux de dioxines est 40 fois plus élevé sur le site 1 (VITALE) que la référence urbaine (Lyon centre) à l'air ambiant et jusqu'à 204 fois supérieur dans les retombées atmosphériques.**

La 2.3.7.8 TCDD, référence toxique dite dioxine de Seveso, contribue en moyenne à hauteur de 5% à la toxicité des prélèvements effectués à Saint-Cyprien. Ce taux est similaire à celui enregistré en milieu urbain.

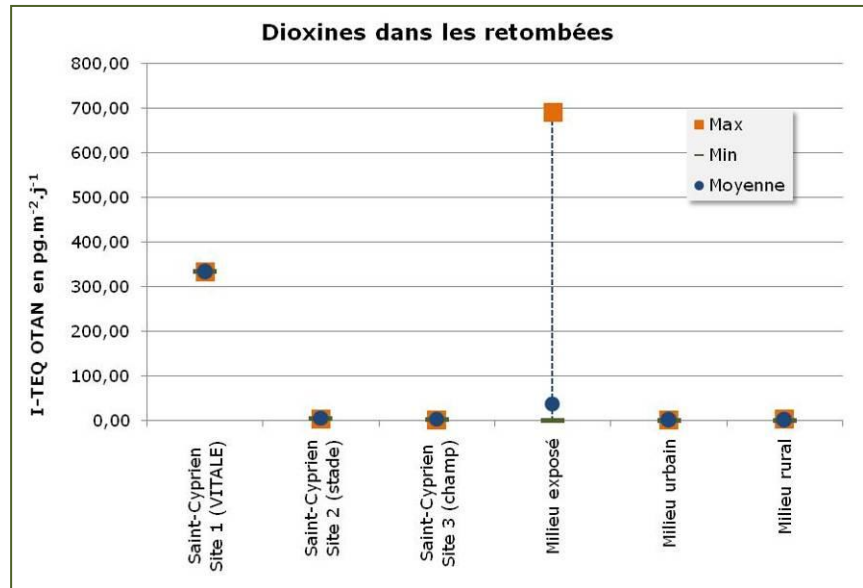


Figure 15 - Dioxines dans les retombées - Comparaison Saint-Cyprien/Autres secteurs en Rhône-Alpes

Les teneurs en PCB relevées à Saint-Cyprien s'avèrent plus élevées que dans les autres sites investigués en Rhône-Alpes. Mais comme pour les dioxines, ce sont les mesures du site 1 VITALE, au plus près du lieu de l'incendie, qui sont élevées. La moyenne des PCB DL dans l'air sur le site de mesure VITALE est de 1,58 pg I-TEQ/m<sup>3</sup> et de 0,04 pg I-TEQ/m<sup>3</sup> sur le centre du village.

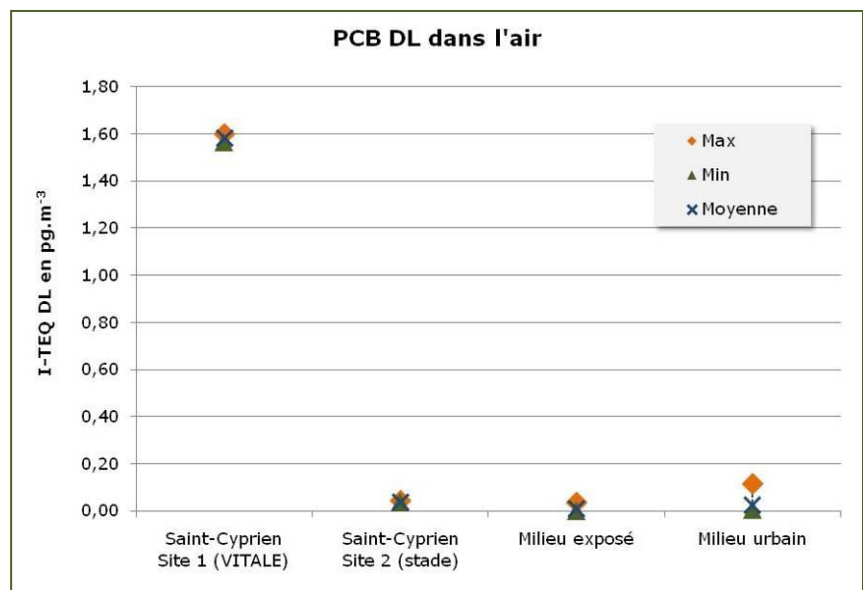


Figure 16 - PCB dans l'air - Comparaison Saint-Cyprien/Autres secteurs en Rhône-Alpes

**Les taux en PCB DL du site VITALE sont environ 40 fois supérieurs aux plus fortes valeurs mesurées ailleurs en Rhône-Alpes jusqu'alors, dans l'air ou les retombées atmosphériques.**

Les mesures de PCB du site 2 localisé dans le village et du site 3 situé au sud sous les vents dominants du lieu de l'incendie, confirment la forte diminution des taux de pollution dans les zones éloignées. Les valeurs correspondent à la moyenne des teneurs en PCB enregistrées en milieu urbain dans d'autres sites rhônalpins.

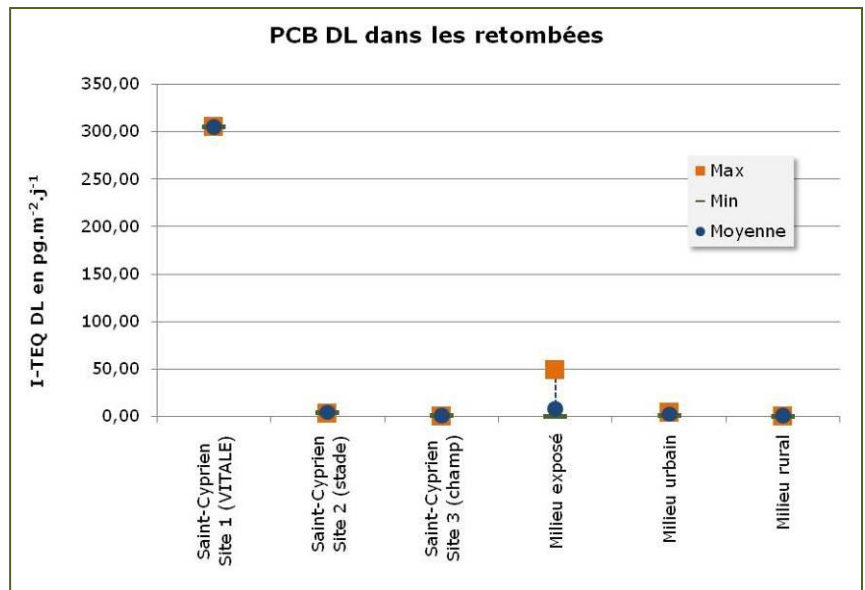


Figure 17 - PCB dans les retombées - Comparaison Saint-Cyprien/Autres secteurs en Rhône-Alpes

Sur le site le plus près du lieu de l'incendie, les teneurs dans les retombées atmosphériques sont plus de 100 fois supérieures à celles de la référence urbaine régionale (Lyon centre).

Sur les deux autres sites, dans le centre et le sud du Village, l'écart est plus restreint (rapport de 1 à 5) à des concentrations inférieures à 5 pg /m<sup>2</sup>/jour I-TEQ ; elles sont légèrement plus élevées à Saint-Cyprien, sauf pour les PCB sur le site au sud du village.

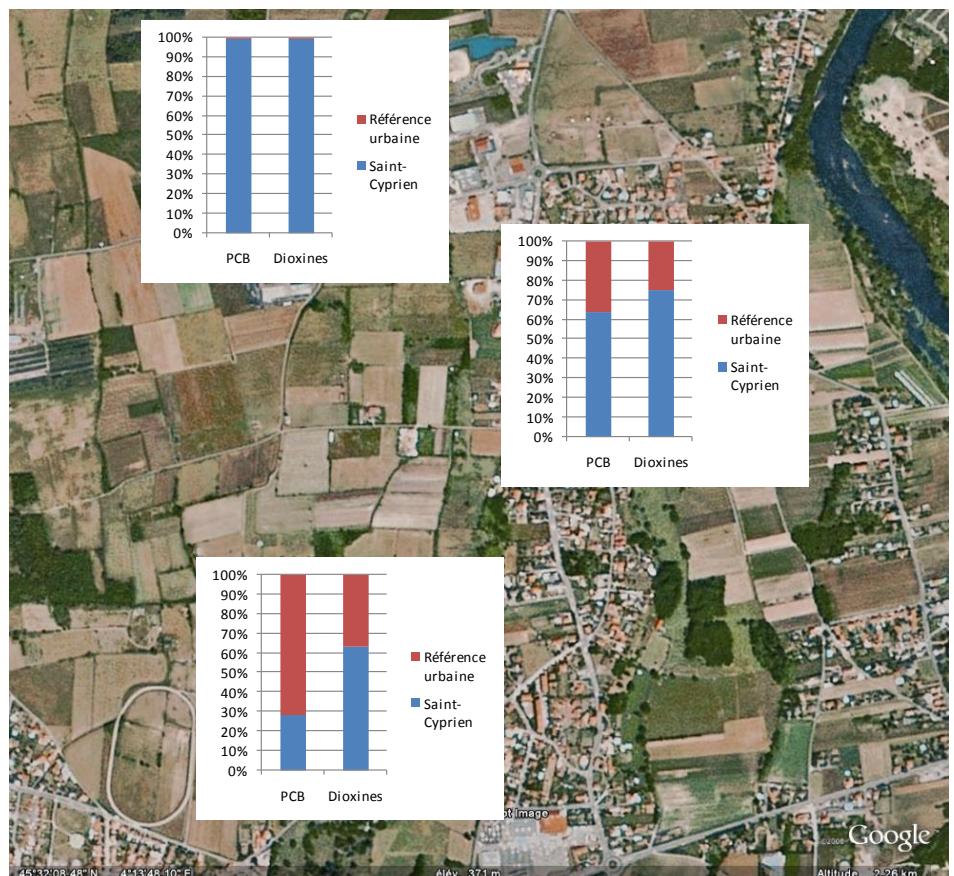


Figure 18 - Rapport des concentrations de PCB DL et dioxines/furanes dans les retombées atmosphériques, entre Saint-Cyprien et le site de référence régional

## Origine des polluants mesurés

La présence de produits chimiques dans les matières brûlées, pour le traitement du bois, déchets de matériaux de construction ou encore dans le sol, peuvent être à l'origine d'émissions de polluants supplémentaires et fortement influencer la répartition des HAP et dioxines en particulier. C'est pourquoi, l'identification de l'origine d'une pollution est un exercice complexe nécessitant une connaissance exhaustive de toutes les sources potentielles présentes dans le secteur de l'étude et la connaissance de leurs profils d'émissions.

L'étude comparée de la part relative des différents congénères, entre les 3 sites investigués et d'autres territoires rhônalpins, permet d'établir quelques hypothèses quant à l'origine des taux mesurés.

Dans l'air ambiant, le profil de répartition des différents congénères, pour les dioxines et PCB, est très ressemblant sur les deux sites investigués à Saint-Cyprien. Ils sont de plus, sensiblement différent du profil habituellement relevé sur les sites urbains rhônalpins. **Les taux mesurés dans l'air pour ces différents composés pourraient donc avoir la même origine principale, à savoir l'incendie du stock de bois.**

Par contre, dans les retombées atmosphériques, le profil des congénères du site 1 est atypique vis-à-vis des sites 2 et 3 qui semblent évoluer plus rapidement dans l'espace pour devenir très semblables au profil de sites urbains d'autres territoires, notamment au niveau du site 3. La méthode de mesure par retombées atmosphériques porte sur une période de prélèvement plus longue que les mesures dans l'air et ne capte que la partie des polluants se déposant naturellement sur les sols ou lessivés par les précipitations. Au regard de la décroissance rapide des polluants entre les 3 sites, il est probable que les plus grosses particules se soient rapidement déposées au sol.

Les dioxines et PCB relevés dans les jauges des sites 2 et 3 peuvent alors être associées à d'autres sources d'émissions présentes sur le territoire.

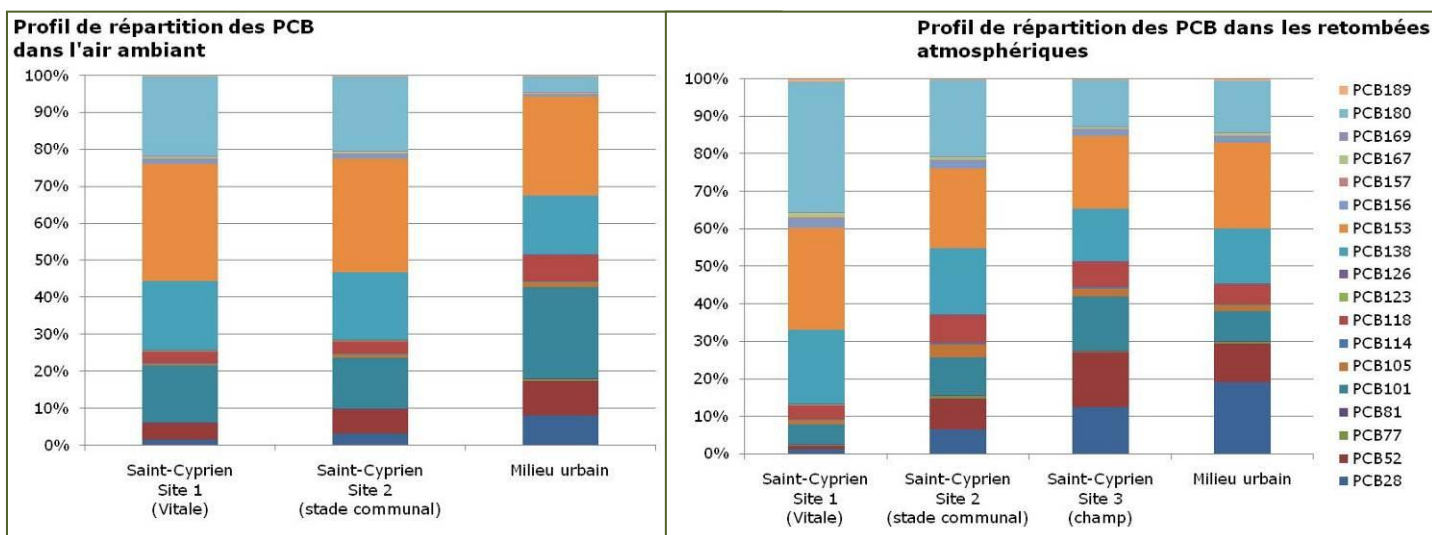


Figure 19 - Répartition des différents congénères de PCB dans l'air et les retombées atmosphériques

Les PCB, molécules synthétisées par l'Homme, ne sont pas générées lors de combustions. En revanche, la combustion de matériaux contenant des PCB est à l'origine d'émissions de dioxines et furanes à des températures inférieures à 1200°C et dans des conditions de combustion lente. Cela pourrait expliquer les valeurs élevées de dioxines-furanes relevées sur le lieu de l'incendie.

En général, les processus de combustion émettent une grande proportion de furanes. Pour le site 1 (près du foyer de l'incendie), les furanes sont prépondérants (les furanes représentent 82 à 90% des dioxines selon le prélèvement). Ces proportions sont conséquentes et signes d'une combustion proche. Pour le site 2 (stade communal), plus éloigné du lieu de la combustion, les furanes représentent 62 à 70% des dioxines.

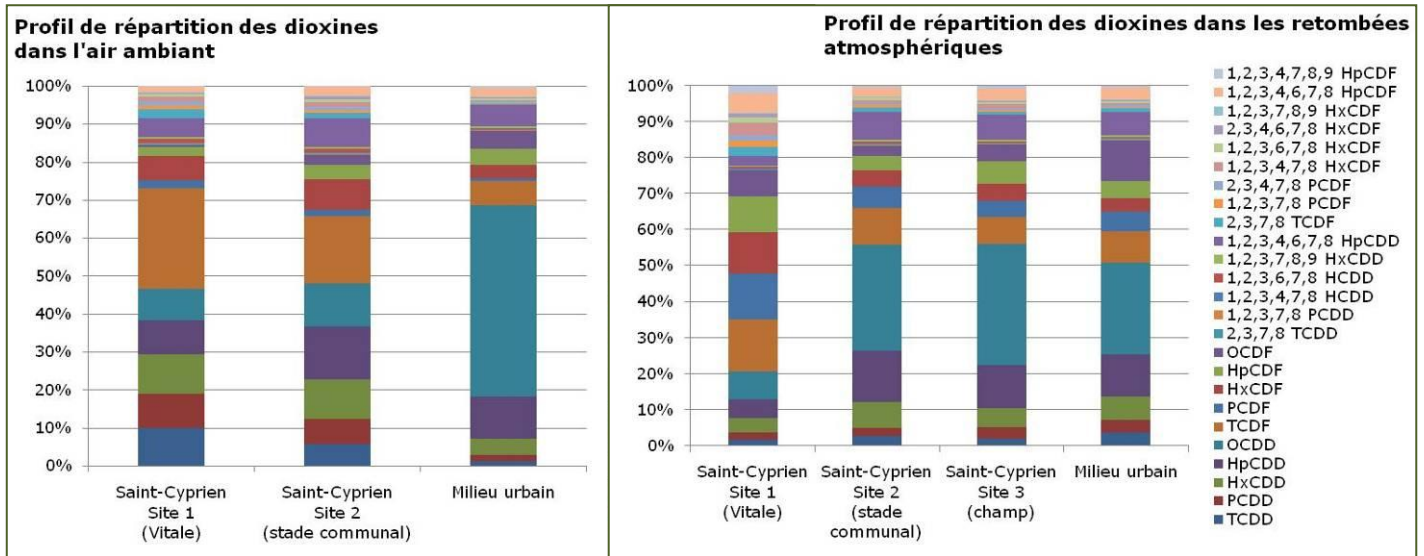


Figure 20 - Répartition des différents congénères de dioxines dans l'air et les retombées atmosphériques

Dans l'air ambiant, le profil de répartition des différents congénères de HAP reste relativement proche sur les deux sites investigués à Saint-Cyprien. Pour les retombées atmosphériques, évaluées sur une plus longue période, le bilan est plus contrasté. Les profils sont proches sur les sites 1 (Vitale) et 2 (stade), mais très différent sur le site 3 (champ au sud) indiquant une probable source spécifique de HAP dans ce secteur liée au trafic automobile ou au chauffage résidentiel. A noter que les teneurs enregistrées sur ces sites sont très faibles.

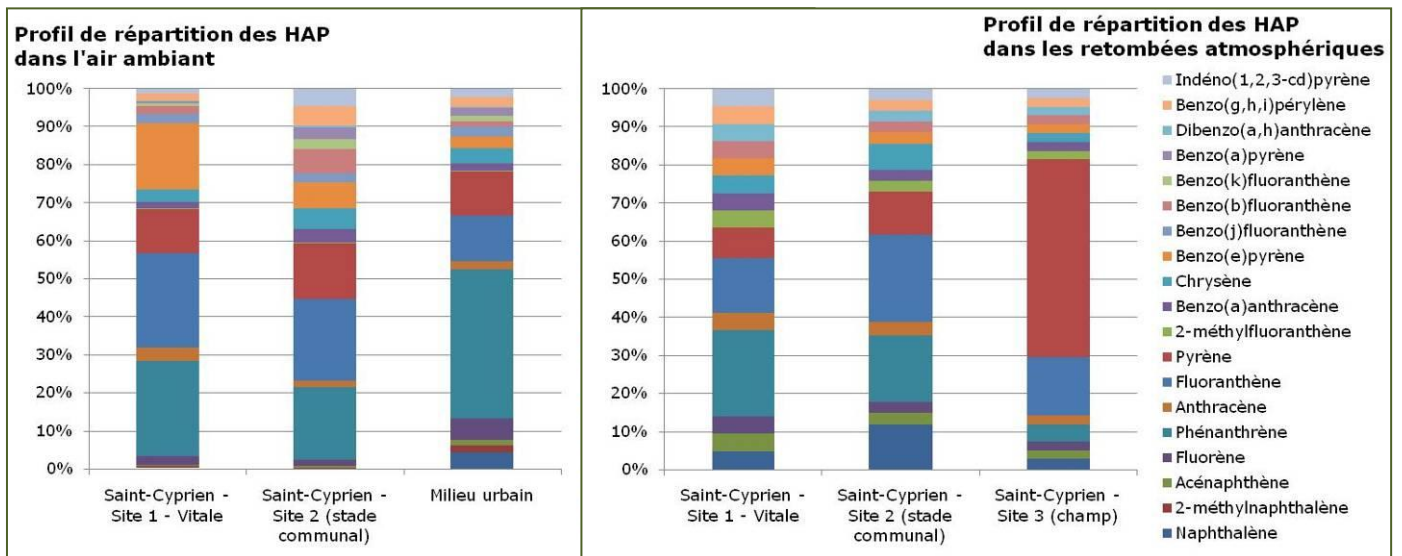


Figure 21 - Répartition des différents congénères de HAP dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques



## Comparaison des PCB mesurés dans l'air et le Sol

Des mesures de PCB indicateurs ont également été effectuées via des prélèvements dans le sol, sur plusieurs sites autour et sur la plateforme de stockage de l'établissement VITALE.

La comparaison de ces résultats dans le sol avec les mesures dans l'air du site 1 mettent en évidence une relative homogénéité de la répartition des congénères, près du foyer de l'incendie, aussi bien dans l'air que dans les retombées atmosphériques.

En revanche, la répartition est significativement différente sur le site 3 (champ), pour lequel la concentration dans le sol 2,2',3,4,4',5,5'-Hepta chlorobiphényle (PCB 180) semble avoir une origine spécifique, indépendante de l'incendie.

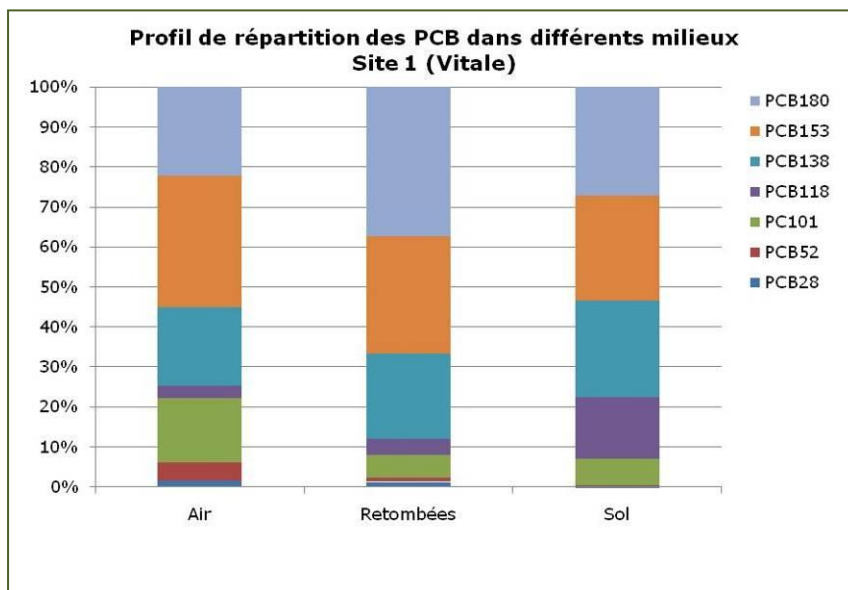


Figure 22 - Répartition des PCB dans différents milieux (air, retombées, sol) - Site 1

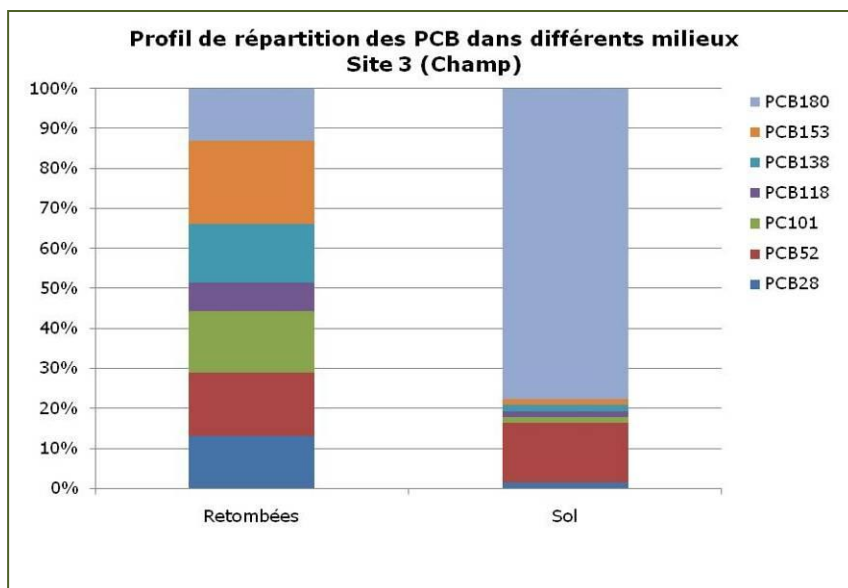


Figure 23 - Répartition des PCB dans différents milieux (air, retombées, sol) - Site 3

Ce constat permet **de faire le lien entre les PCB présents dans le sol et ceux émis dans l'air** et par conséquent d'identifier la source potentielle des PCB relevés dans l'air de Saint-Cyprien.



## Conclusion

L'investigation menée dans l'air ambiant de Saint-Cyprien montre, que, pour les polluants réglementés dans l'air ambiant, les normes sont largement respectées.

Les concentrations mesurées sur les deux sites urbanisés, dans le village (stade) et au sud du lieu de l'incendie (dans un champ), sont du même ordre de grandeur que celles d'autres territoires rhônalpins, en secteur rural ou urbain.

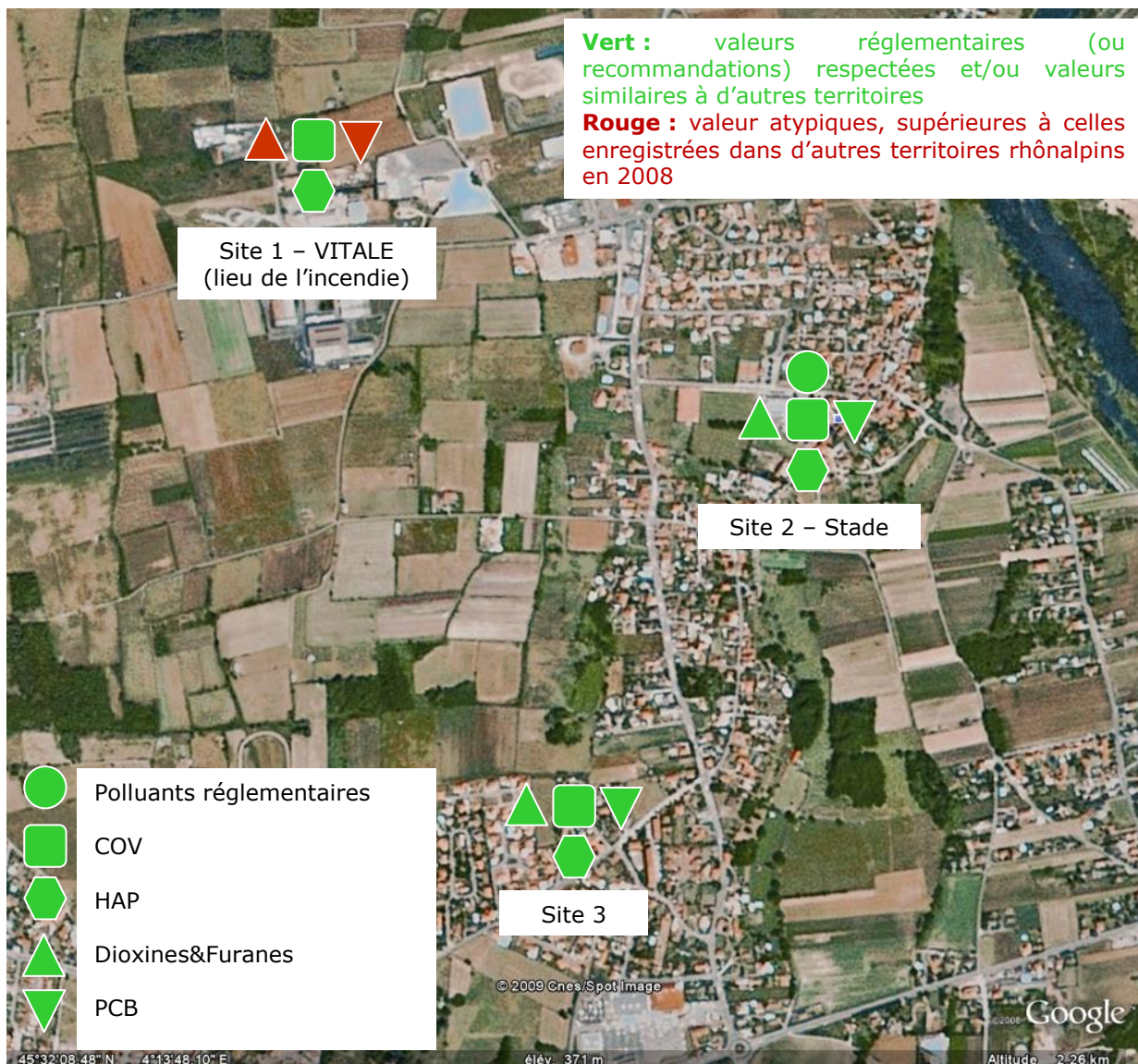
En revanche, des teneurs élevées en dioxines et PCB ont été relevées sur le site VITALE, au plus près du foyer de l'incendie ; elles surpassent pour les PCB les plus fortes valeurs enregistrées durant l'année 2008 en Rhône-Alpes.

Bien qu'à des niveaux très atténués, au regard de la répartition des congénères de dioxines et PCB, il est probable que les émissions liées à l'incendie aient touché les zones habitées du village de Saint-Cyprien, ainsi que les pâturages et zones de culture, au nord de VITALE notamment.

Toutefois la rapide décroissance des concentrations observée dès lors que l'on s'éloigne du foyer de l'incendie, en raison d'un important effet de dilution des polluants dans l'air et du dépôt des plus grosses particules, permet de rester à un niveau de « fond » ambiant dans le centre du village, situé à environ 1000 mètres.

La comparaison des profils de congénères de PCB dans l'air et dans les sols de la plateforme de stockage met en évidence un lien possible entre les PCB émis lors de l'incendie du stock de bois et la pollution des sols. La combustion lente des PCB a pu contribuer à l'émission d'importantes quantités de dioxines et furanes dans l'air.

Il faut cependant noter que l'investigation menée par AMPASEL ne porte que sur la période de mi-septembre à mi-octobre, soit un démarrage d'étude près d'un mois après le début de l'incendie. Pour certains polluants (particules, composés organiques), les émissions les plus importantes n'ont probablement pas été appréhendées. Pour déterminer plus précisément la zone d'impact et la quantité de polluants émis depuis le début de cet incendie, notamment l'évolution des concentrations entre le lieu de l'incendie et le centre village, seule la mise en œuvre d'une modélisation pourra répondre à ces éléments complémentaires.



**Synthèse des résultats dans l'air ambiant pour la période du 15 septembre au 16 octobre 2008**

*Il n'existe pas de réglementation relative aux taux de dioxines/furanes ou PCB dans l'air. La comparaison aux valeurs réglementaires ne concerne donc qu'une partie des polluants mesurés. Pour les autres polluants, les concentrations relevées à Saint-Cyprien ont été comparés aux résultats obtenus sur d'autres territoires de Rhône-Alpes.*

## Annexe : résultats enregistrés à Saint-Cyprien

|  | Vitale       |              |                         | Stade        |              |                         | Pré du Maire            |          |
|--|--------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|-------------------------|-------------------------|----------|
|  | Air          | Retombées    |                         | Air          | Retombées    | Retombées               |                         |          |
| Date de début de prélèvement                 | 15/9/08 0:00 | 22/9/08 0:00 | 15/9/08 11:00           | 15/9/08 0:00 | 22/9/08 0:00 | 15/9/08 11:15           | 15/9/08 14:00           |          |
| Date de fin de prélèvement                   | 22/9/08 0:00 | 29/9/08 0:00 | 16/10/08 11:45          | 22/9/08 0:00 | 29/9/08 0:00 | 16/10/08 12:00          | 16/10/08 12:15          |          |
| Temps de prélèvement (jours)                 | 7            | 7            | 31,0                    | 7            | 7            | 31,0                    | 30,9                    |          |
| unité  | pg/m3        | pg/m3        | pg/m <sup>2</sup> /jour | pg/m3        | pg/m3        | pg/m <sup>2</sup> /jour | pg/m <sup>2</sup> /jour |          |
| PCB co-planaires non-ortho                   |              |              |                         |              |              |                         |                         |          |
| 3,4,4',5-Tétra chlorobiphényle               | PCB 81       | 1,79         | 2,05                    | 117,90       | 0,06         | 0,05                    | 4,26                    | 2,71     |
| 3,3',4,4'-Tétra chlorobiphényle              | PCB 77       | 30,73        | 33,02                   | 3596,56      | 0,88         | 0,77                    | 171,07                  | 63,62    |
| 3,3',4,4',5-Penta chlorobiphényle            | PCB 126      | 14,15        | 14,56                   | 2808,61      | 0,39         | 0,34                    | 33,96                   | 5,48     |
| 3,3',4,4',5,5'-Hexa chlorobiphényle          | PCB 169      | 1,75         | 1,92                    | 534,17       | 0,06         | 0,05                    | 3,47                    | 0,01     |
| PCB coplanaires mono- et di-ortho            |              |              |                         |              |              |                         |                         |          |
| 2',3,4,4',5-Penta chlorobiphényle            | PCB 123      | 5,71         | 5,23                    | 233,10       | 0,18         | 0,15                    | 21,29                   | 10,88    |
| 2,3',4,4',5-Penta chlorobiphényle            | PCB 118      | 347,02       | 363,48                  | 33991,78     | 13,61        | 10,71                   | 1662,06                 | 1030,58  |
| 2,3,4,4',5-Penta chlorobiphényle             | PCB 114      | 23,59        | 16,50                   | 2378,09      | 1,45         | 0,16                    | 103,21                  | 65,51    |
| 2,3,3',4,4'-Penta chlorobiphényle            | PCB 105      | 67,73        | 79,34                   | 9990,73      | 3,21         | 2,33                    | 745,96                  | 317,41   |
| 2,3',4,4',5,5'-Hexa chlorobiphényle          | PCB 167      | 90,25        | 78,89                   | 13316,51     | 2,87         | 2,33                    | 207,46                  | 113,86   |
| 2,3,3',4,4',5-Hexa chlorobiphényle           | PCB 156      | 126,61       | 113,48                  | 21147,38     | 4,54         | 2,88                    | 454,84                  | 252,09   |
| 2,3,3',4,4',5'-Hexa chlorobiphényle          | PCB157       | 19,10        | 18,17                   | 3240,36      | 0,50         | 0,46                    | 82,81                   | 27,28    |
| 2,3,3',4,4',5,5'-Hepta chlorobiphényle       | PCB 189      | 34,63        | 30,33                   | 5836,17      | 1,05         | 0,70                    | 74,94                   | 42,69    |
| PCB indicateurs                              |              |              |                         |              |              |                         |                         |          |
| 2,4,4'-Tri chlorobiphényle                   | PCB 28       | 155,30       | 181,39                  | 11060,02     | 13,12        | 9,17                    | 1445,69                 | 1893,61  |
| 2,2',5,5'-Tetra chlorobiphényle              | PCB 52       | 455,16       | 499,43                  | 8407,12      | 25,49        | 20,01                   | 1870,12                 | 2263,87  |
| 2,2',4,5,5'-Penta chlorobiphényle            | PCB 101      | 1755,62      | 1594,38                 | 48413,39     | 54,33        | 46,44                   | 2281,76                 | 2224,12  |
| 2,3',4,4',5-Penta chlorobiphényle            | PCB 118      | 347,02       | 363,48                  | 33991,78     | 13,61        | 10,71                   | 1662,06                 | 1030,58  |
| 2,2',4,4',5,5'-Hexa chlorobiphényle          | PCB 153      | 3628,29      | 3305,07                 | 24859,15     | 121,11       | 89,68                   | 4766,97                 | 2993,05  |
| 2,2',3,4,4',5'-Hexa chlorobiphényle          | PCB 138      | 2149,71      | 1914,11                 | 179670,28    | 72,30        | 57,59                   | 3952,33                 | 2145,13  |
| 2,2',3,4,4',5,5'-Hepta chlorobiphényle       | PCB 180      | 2440,50      | 2093,88                 | 317502,86    | 78,83        | 55,37                   | 4537,77                 | 1886,29  |
| I-TEQ dioxine like (pg/m3)                   |              | 1,57         | 1,60                    | -            | 0,04         | 0,04                    | -                       | -        |
| I-TEQ dioxine like (pg/m <sup>2</sup> /jour) |              | -            | -                       | 305,10       | -            | -                       | 4,02                    | 0,90     |
| I-TEQ indicateurs (pg/m3)                    |              | 10931,59     | 9951,74                 | -            | 378,80       | 288,96                  | -                       | -        |
| I-TEQ indicateurs (pg/m <sup>2</sup> /jour)  |              | -            | -                       | 847604,61    | -            | -                       | 20516,70                | 14436,65 |
| Dioxines et Furanes                          |              |              |                         |              |              |                         |                         |          |
| unité  | pg/m3        | pg/m3        | pg/m <sup>2</sup> /jour | pg/m3        | pg/m3        | pg/m <sup>2</sup> /jour | pg/m <sup>2</sup> /jour |          |
| Tetrachlorodibenzodioxines                   |              | 4,518        | 11,127                  | 297,19       | 0,15         | 0,23                    | 12,61                   | 5,74     |
| Pentachlorodibenzodioxines                   |              | 4,506        | 9,614                   | 355,77       | 0,22         | 0,25                    | 10,31                   | 8,55     |
| Hexachlorodibenzodioxines                    |              | 7,199        | 11,563                  | 653,94       | 0,37         | 0,40                    | 32,85                   | 14,50    |
| Heptachlorodibenzodioxines                   |              | 7,570        | 9,683                   | 908,17       | 0,50         | 0,53                    | 64,39                   | 32,51    |
| Octachlorodibenzodioxines                    |              | 6,935        | 8,892                   | 1315,24      | 0,43         | 0,36                    | 134,31                  | 92,60    |
| Somme Tetra- à Octachlorodibenzodioxines     |              | 30,727       | 50,879                  | 3530,32      | 1,68         | 1,77                    | 254,45                  | 153,90   |
| Tetrachlorodibenzofuranes                    |              | 18,245       | 28,886                  | 2427,28      | 0,56         | 0,68                    | 47,12                   | 20,51    |
| Pentachlorodibenzofuranes                    |              | 1,991        | 2,275                   | 2188,32      | 0,06         | 0,06                    | 26,21                   | 12,56    |
| Hexachlorodibenzofuranes                     |              | 4,999        | 7,126                   | 1944,78      | 0,31         | 0,24                    | 21,17                   | 13,02    |
| Heptachlorodibenzofuranes                    |              | 1,627        | 2,413                   | 1675,85      | 0,14         | 0,09                    | 17,62                   | 16,72    |
| Octachlorodibenzofuranes                     |              | 0,832        | 0,864                   | 1295,72      | 0,10         | 0,02                    | 13,84                   | 13,44    |
| Somme Tetra- à Octachlorodibenzofuranes      |              | 27,694       | 41,565                  | 9531,95      | 1,18         | 1,10                    | 125,98                  | 76,26    |
| 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzodioxine            |              | 0,082        | 0,118                   | 7,61         | 0,00         | 0,00                    | 0,32                    | 0,33     |
| 1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzodioxine          |              | 0,205        | 0,287                   | 21,15        | 0,01         | 0,01                    | 0,70                    | 0,33     |
| 1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzodioxine         |              | 0,155        | 0,231                   | 23,90        | 0,01         | 0,01                    | 1,12                    | 0,50     |
| 1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzodioxine         |              | 0,642        | 0,802                   | 56,01        | 0,03         | 0,03                    | 3,08                    | 0,80     |
| 1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzodioxine         |              | 0,472        | 0,612                   | 45,14        | 0,02         | 0,02                    | 2,11                    | 1,05     |
| 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzodioxine      |              | 4,317        | 5,448                   | 479,79       | 0,26         | 0,28                    | 35,29                   | 19,33    |
| 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofurane             |              | 2,255        | 2,564                   | 395,73       | 0,05         | 0,06                    | 5,59                    | 1,84     |
| 1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane           |              | 0,802        | 0,939                   | 334,91       | 0,02         | 0,02                    | 2,52                    | 1,42     |
| 2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane           |              | 1,189        | 1,336                   | 249,31       | 0,04         | 0,04                    | 3,09                    | 1,75     |
| 1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofurane          |              | 1,001        | 1,269                   | 573,52       | 0,04         | 0,03                    | 3,67                    | 2,84     |
| 1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane          |              | 0,595        | 0,794                   | 253,64       | 0,03         | 0,02                    | 2,56                    | 1,50     |
| 2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane          |              | 0,405        | 0,573                   | 165,24       | 0,03         | 0,02                    | 1,83                    | 1,44     |
| 1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofurane          |              | 0,031        | 0,040                   | 39,74        | 0,00         | 0,00                    | 0,07                    | 0,37     |
| 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofurane       |              | 0,985        | 1,438                   | 944,01       | 0,09         | 0,06                    | 11,11                   | 8,64     |
| 1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofurane       |              | 0,216        | 0,297                   | 340,30       | 0,01         | 0,01                    | 2,05                    | 2,04     |
| I TEQ OMS 97 pg/extrait                      |              | 7612,670     | 9084,636                | 83,11        | 261,82       | 275,27                  | 1,26                    | 0,69     |
| I TEQ NATO/CCM 98 pg/extrait                 |              | 7138,330     | 8433,647                | 81,12        | 245,96       | 250,38                  | 1,20                    | 0,67     |
| I TEQ NATO/CCM 98 pg/m3                      |              | 1,438        | 1,747                   | -            | 0,05         | 0,05                    | -                       | -        |
| I TEQ NATO/CCM 98 pg/m <sup>2</sup> /jour    |              | -            | -                       | 335,13       | -            | -                       | 4,98                    | 2,80     |
| HAP  |              |              |                         |              |              |                         |                         |          |
| unité  | ng/m3        | ng/m3        | ng/m <sup>2</sup> /jour | ng/m3        | ng/m3        | ng/m <sup>2</sup> /jour | ng/m <sup>2</sup> /jour |          |
| Naphthalène                                  |              | 0,01         | 0,01                    | 49,56        | 0,01         | 0,01                    | 133,29                  | 64,29    |
| 2-méthyl-naphthalène                         |              | 0,01         | 0,04                    | -            | 0,01         | 0,02                    | -                       | -        |
| Acénaphthène                                 |              | 0,01         | 0,02                    | 47,00        | 0,01         | 0,02                    | 32,00                   | 54,00    |
| Fluorène                                     |              | 0,10         | 0,22                    | 47,00        | 0,06         | 0,13                    | 32,00                   | 54,00    |
| Phénanthrène                                 |              | 2,03         | 2,27                    | 233,64       | 1,02         | 1,47                    | 196,77                  | 104,47   |
| Anthracène                                   |              | 0,31         | 0,33                    | 47,00        | 0,07         | 0,12                    | 38,08                   | 54,00    |
| Fluoranthène                                 |              | 1,67         | 2,23                    | 148,68       | 1,42         | 1,63                    | 257,06                  | 358,93   |
| Pyrène                                       |              | 0,88         | 1,07                    | 82,60        | 0,97         | 1,12                    | 126,95                  | 1208,04  |
| 2-méthylfluoranthène                         |              | 0,01         | 0,01                    | 47,00        | 0,01         | 0,01                    | 32,00                   | 54,00    |
| Benzo(a)anthracène                           |              | 0,09         | 0,14                    | 47,00        | 0,28         | 0,28                    | 32,00                   | 54,00    |
| Chrysène                                     |              | 0,20         | 0,29                    | 47,00        | 0,39         | 0,41                    | 77,75                   | 54,00    |
| Benzo(e)pyrène                               |              | 1,53         | 1,60                    | 47,00        | 0,43         | 0,52                    | 32,00                   | 54,00    |
| Benzo(j)fluoranthène                         |              | 0,07         | 0,21                    | -            | 0,12         | 0,19                    | -                       | -        |
| Benzo(b)fluoranthène                         |              | 0,12         | 0,19                    | 47,00        | 0,42         | 0,49                    | 32,00                   | 54,00    |
| Benzo(k)fluoranthène                         |              | 0,04         | 0,07                    | -            | 0,16         | 0,19                    | -                       | -        |
| Benzo(a)pyrène                               |              | 0,03         | 0,05                    | -            | 0,16         | 0,24                    | -                       | -        |
| Dibenzo(a,h)anthracène                       |              | 0,01         | 0,01                    | 47,00        | 0,02         | 0,03                    | 32,00                   | 54,00    |
| Benzo(g,h,i)peryène                          |              | 0,08         | 0,15                    | 47,00        | 0,33         | 0,41                    | 32,00                   | 54,00    |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène                       |              | 0,08         | 0,12                    | 47,00        | 0,27         | 0,33                    | 32,00                   | 54,00    |
| HAP totaux                                   |              | 7,29         | 9,03                    | 1031,49      | 6,16         | 7,60                    | 1117,91                 | 2329,73  |

< Limite de détection