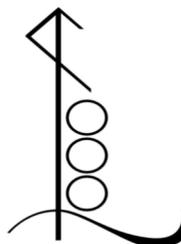


Diagnostic environnemental
Expertises de la Qualité de l’Air
Etudes d’impacts



Octobre 2019

Rapport d’Expertise Exceptionnelle

LUBRIZOL

Rouen (76)

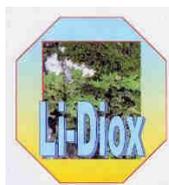
A20-1148

Dioxines et furanes dans les lichens® - Li-Diox®

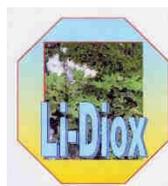
PCB-DL, PCB-NDL et PCB-I dans les lichens

Métaux lourds dans les lichens

HAP16 dans les lichens – Li-HAP®



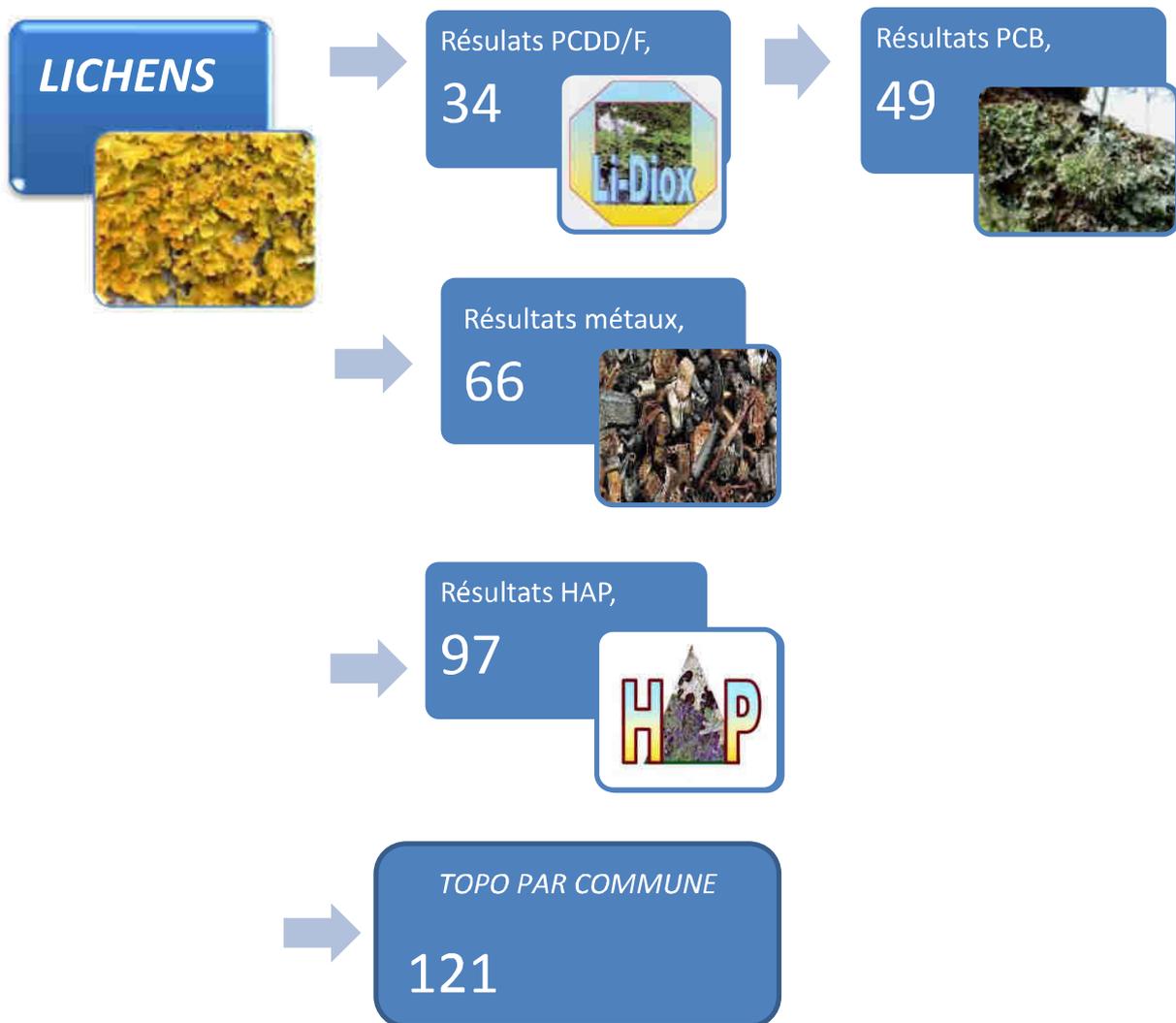
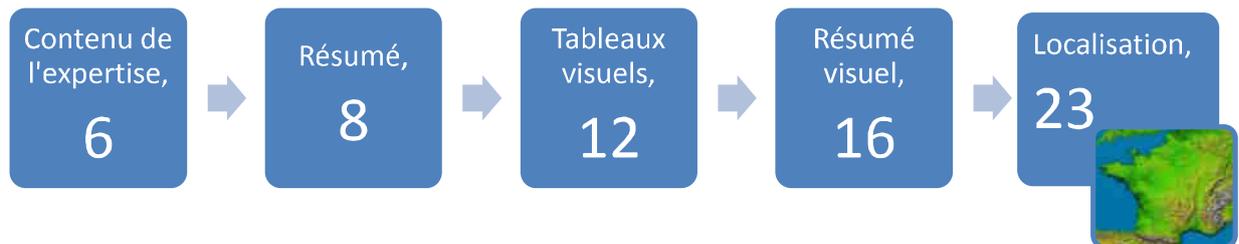
AAIR LICHENS – SARL à capital variable de 7622 € minimum – 17 rue des Chevrettes – 44470 CARQUEFOU
SIRET 429 598 485 00010 – APE 7120 B – RCS Nantes 429 598 485 - ☎ 02 40 30 14 90 – 📠 02 40 30 14 60



RAPPORT DE MISSION

| | DATES | AUTEUR |
|--------------------------|------------------|---|
| PRELEVEMENTS | OCTOBRE 2019 | Dr Ph. Giraudeau |
| PREPARATION TRAITEMENT | OCTOBRE 2019 | Aair Lichens |
| ANALYSES | OCT. – NOV. 2019 | CARSO |
| EXPLOITATION DES DONNEES | OCT. – NOV. 2019 | Equipe Aair Lichens |
| RAPPORT | NOVEMBRE 2019 | Equipe Aair Lichens, Dr P. Giraudeau |
| VERIFICATIONS | NOVEMBRE 2019 | Fanny, Dr en Sciences de l'Information et de la Communication |
| VALIDATION | NOVEMBRE 2019 | Dr Ph. Giraudeau |

SOMMAIRE VISUEL



SOMMAIRE

| | |
|--|-----|
| RAPPORT DE MISSION | 2 |
| SOMMAIRE VISUEL | 3 |
| SOMMAIRE | 4 |
| REMERCIEMENTS | 5 |
| CONTENU DE L'EXPERTISE | 6 |
| Historique et Déroulement..... | 7 |
| RESUME | 8 |
| TABLEAUX VISUELS | 12 |
| RESUME VISUEL | 16 |
| LOCALISATION | 23 |
| BASES TECHNIQUES D'INTERPRETATION | 30 |
| RESULTATS PCDD/F – Li-Diox® | 34 |
| RESULTATS ET INTERPRETATIONS | 36 |
| RESULTATS PCB | 49 |
| PCB-DL & PCDD/F + PCB-DL DANS LES LICHENS | 49 |
| RESULTATS ET INTERPRETATIONS | 49 |
| REPARTITION DES HOMOLOGUES | 55 |
| PCB-NDL & PCB-I DANS LES LICHENS | 58 |
| RESULTATS ET INTERPRETATIONS | 58 |
| REPARTITION DES HOMOLOGUES | 62 |
| RESULTATS METAUX | 66 |
| RESULTATS ET INTERPRETATIONS | 66 |
| RESULTATS HAP₁₆ - Li-HAP® | 97 |
| RESULTATS ET INTERPRETATIONS | 97 |
| APPLICATION DES FACTEURS DE TOXICITE | 106 |
| CAS DU BENZO(A)PYRENE | 113 |
| IDENTIFICATIONS VISUELLES | 121 |
| TOPO PAR EMBLACEMENT | 121 |
| LICHENS / Périmètre 1 à 3 km | 121 |
| Périmètre 3 à 10 km | 123 |
| Périmètre 10 à 20 km..... | 130 |
| Périmètre 20 à 30 km..... | 136 |
| Périmètre 30 à 40 km..... | 139 |
| Périmètre > à 40 km | 143 |
| SAVOIR-FAIRE / PRELEVEMENTS | 145 |
| LA SOCIETE AAIR LICHENS | 146 |
| GLOSSAIRE | 149 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 151 |
| ANNEXES | 154 |
| LES LICHENS - BIOINDICATEURS | 154 |
| FICHE PCDD/F, MISE A JOUR CITEPA FORMAT SECTEN AVRIL 2019 | 156 |
| FICHE PCB MISE A JOUR CITEPA FORMAT SECTEN AVRIL 2019 | 156 |
| FICHE METAUX LOURDS, MISE A JOUR CITEPA FORMAT SECTEN AVRIL 2019 | 157 |
| FICHE HAP MISE A JOUR CITEPA FORMAT SECTEN AVRIL 2019 | 159 |
| FICHE BENZO[a]PYRENE | 164 |
| RAPPORTS D'ANALYSES ET EXPLOITATION | 169 |

REMERCIEMENTS

- ▶ Nous remercions la Société Lubrizol pour sa confiance envers les techniques et procédés issus de la recherche scientifique d'Air Lichens.
- ▶ Nous remercions aussi les représentants de l'Etat.

A NOS PARTENAIRES ET COMMANDITAIRES

Nous exerçons en toute confidentialité et les résultats ainsi que des données à caractère personnel ne sont jamais divulgués à des tiers par Air Lichens sans autorisation.

*Les données ont été acquises par le savoir-faire et les recherches d'Air Lichens appuyés par ses propres marques et brevet. ©Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle de ces informations, sur tout support que ce soit, dont Internet, sans le consentement écrit d'Air Lichens est illicite et constituerait un acte de contrefaçon sanctionné par les articles L.335-2 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle mais aussi une violation selon le **RGPD**.*

CONTENU DE L'EXPERTISE

Cette Expertise Exceptionnelle fait suite à l'incendie sur le site de la Société Lubrizol et de la Société contigüe, à Rouen le 26 septembre 2019. Divers arrêtés préfectoraux ont imposé des analyses dans l'environnement.

L'utilisation des lichens a été demandée à la Société Air Lichens pour spatialiser les retombées atmosphériques et leur intensité.

La collecte de données est basée sur l'utilisation des lichens croissant naturellement dans l'environnement. Des prélèvements ont été effectués lors de deux campagnes consécutives et permettent de disposer de données selon les polluants susceptibles d'être liés à l'incendie :

- Les dioxines et furanes selon le procédé et la marque associée Li-Diox[®],
- Les Polychlorobiphényles : PCB-DL : Dioxin-Like, PCB-NDL (Non-Dioxin-Like) et PCB-I : Indicateurs,
- Des métaux : plomb (Pb), cadmium (Cd), mercure (Hg), cobalt (Co), chrome (Cr), nickel (Ni), zinc (Zn), arsenic (As), antimoine (Sb), fluorures, bromures, phosphore (P), soufre (S).
- Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 molécules) selon le procédé et la marque associée Li-HAP[®].

La localisation concerne 23 communes dont la liste a été fournie par la DREAL de Haute-Normandie. Les données sont présentées et interprétées en fonction de l'éloignement par rapport à Lubrizol, dans la mesure du possible, selon 6 périmètres essentiels : 3 km, 3 à 10 km, 10 à 20 km, 20 à 30 km, 30 à 40 km et plus de 40 km.

| PERIMETRES | COMMUNES (emplacements) |
|------------|---|
| 3 km | Rouen préfecture |
| 3 à 10 km | Mont Saint-Aignan, Déville-lès-Rouen, Bihorel, Bois Guillaume, Notre-Dame de Bondeville, Isneauville, Houpeville. |
| 10 à 20 km | Préaux, Quincampoix, Saint-Georges-sur-Fontaine, Bosc Guérard Saint-Adrien, Fontaine-le-Bourg, Saint-Germain-sous-Cailly. |
| 20 à 30 km | Claville Motteville, Bosc Béranger, Buchy. |
| 30 à 40 km | Saint-Saëns, Bosc Bordel, Mauquenchy, Roncherolles-en-Bray |
| > 40 km | Forges-les-Eaux, Serqueux |

Au total, 1633 dosages sont effectués :

| | Mesures par emplacement | PCDD/F | PCB-DL | PCB-NDL | PCB I | Mtx | HAP | Total |
|-------------------|-------------------------|--------|--------|---------|-------|-----|-----|-------------|
| 23 Lichens | 71 | 17 | 12 | 6 | 7 | 13 | 16 | 1633 |

Historique et Déroulement

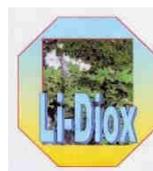
Cette Expertise Exceptionnelle fait suite à l'incendie du 26 septembre 2019 à LUBRIZOL et la société contiguë à Rouen. Elle est établie sur la base de dosages de polluants dans les lichens.

CHRONOLOGIE

- ▶ *Campagnes de prélèvements : 10, 11, 12 octobre 2019 (17 lichens) et 23 octobre 2019 (complément de 6 lichens).*
- ▶ *Le laboratoire CARSO, agréé et certifié COFRAC a accusé réception des échantillons préparés pour l'analyse les 18 et 19 octobre et 31 octobre 2019.*
- ▶ *Les derniers résultats sont parvenus à la société Air Lichens le 18 novembre 2019 après plusieurs contrôles.*

INTERVENANTS

- ▶ *Le travail de terrain a été effectué par le Docteur P. Giraudeau :*
 - * *Directeur de la société Air Lichens,*
 - * *Lichénologue spécialisé dans la reconnaissance des perturbations environnementales,*
 - * *Diplômé de Recherche de l'Université de Nantes,*
 - * *Expert certifié de l'Institut de l'Expertise,*
 - * *Titulaire du Coursus of Biomonitoring, Botanical Garden of Helsinki (Finland),*
 - * *Membre de l'Association Française de Lichénologie (AFL) et de l'International Association for Lichenology (IAL).*
- ▶ *La préparation des échantillons de lichens à la binoculaire a été réalisée par Viviane, cadre à la société Air Lichens.*
- ▶ *Air Lichens met au point des procédés cartographiques satellitaires avec des développeurs informatiques. Ils sont utilisés en R&D et pour des suivis environnementaux.*
- ▶ *L'exploitation des données, l'interprétation des résultats et la rédaction du rapport ont été effectuées par l'équipe Air Lichens et le Dr Philippe Giraudeau, sous sa responsabilité.*
- ▶ *Le contrôle qualité a été assuré par Fanny, Docteur en Sciences de l'Information et de la Communication.*
- ▶ *Le Dr R. Lallemand, Professeur issu de l'Université de Nantes, est le Conseil Scientifique associé.*



RESUME

L'expertise effectuée sur 23 communes de Rouen et alentours (76) est basée sur des mesures de dioxines/furanes, PCB (DL, NDL, Indicateurs), métaux et HAP₁₆ dans les lichens.

Attention : Les valeurs « à surveiller » sont environnementales, de même que les dénominations « Alerte ». Il ne s'agit en aucun cas de valeurs sanitaires. Les impacts sur la santé ne sont pas des responsabilités d'Aair Lichens.

Dioxines-furanes et PCB:

Il sera remarqué qu'aucune des valeurs n'est notée « à surveiller » ou en « alerte ».

Dioxines et furanes (PCDD/F) :

10 emplacements dépassent la teneur de fond, en priorité de 3 à 10 km. La valeur la plus nette : L3-Bois Guillaume, avec 3,4 ng/kg TEQ OMS 2005, représente 17% du maximal admissible et ne nécessite aucune recommandation.

Les valeurs restent faibles et de l'ordre de celles rencontrées en zone urbaine et industrielle.

PCDD/F et PCB :

- * 5 emplacements situés dans le périmètre de 3 à 10 km (L2-Mt St-Aignan, L19-Déville-lès-Rouen, L17-Bihorel, L3-Bois Guillaume, L21-Notre-Dame de Bondeville) sont significatifs sur l'ensemble des PCDD/F et PCB.

PCB-DL :

7 emplacements démontrent une significativité, surtout de 1-3 km à 3-10 km. L19-Déville-lès-Rouen et L21-ND de Bondeville, plus notables, restent modérés. Plusieurs sources pourraient intervenir.

PCDD/F + PCB-DL :

7 emplacements de 3 à 10 km répondent à la fois aux PCDD/F, PCB-DL et à la somme PCDD/F + PCB-DL. Il s'agit de L2-Mt St-Aignan, L19-Déville-lès-Rouen, L17-Bihorel, L3-Bois Guillaume, L21-Notre-Dame de Bondeville.

Une relation avec le sinistre n'est pas exclue sur le périmètre 3-10 km sans atteindre un seuil de recommandation.

PCB-NDL et Indicateurs :

13 prélèvements dépassent les valeurs de fond pour les PCB-NDL et 15 pour les PCB-Indicateurs.

L19-Déville-lès-Rouen et L21-ND de Bondeville, repérés en PCB-DL et PCDD/F + PCB-DL, présentent des significativités (surtout L19). Les périmètres de 1-3 km et 3 à 10 km sont touchés mais quelques autres sont observés au-delà et jusqu'à plus de 40 km.

Elles sont plus aléatoires et ne correspondent pas à un éloignement à la source.

Ainsi plusieurs sources sont mises en évidence sans être identifiables (PCB28, dominant sur L18-Bosc Bordel - 30-40 km par exemple).

Les relations avec l'incendie ne sont pas avérées et les teneurs sont relativement banales.

Retombées métalliques :

Métaux dosés : plomb (Pb), cadmium (Cd), mercure (Hg), cobalt (Co), chrome (Cr), nickel (Ni), zinc (Zn), arsenic (As), antimoine (Sb), fluorures, bromures, phosphore (P), soufre (S) soit 13.

- 10 métaux observent des VS (valeur significative). Aucun emplacement n'est exempt de retombées.
 - L1-Rouen préfecture (1-3 km), présente le plus grand nombre de métaux VS, suivi de L2-Mt St-Aignan, périmètre de 3-10 km et,
 - à 30-40 km, L18-Bosc Bordel.
- Le nickel et l'arsenic sont des teneurs de fond sur les 23 emplacements.
- Les fluorures, plus notables sur L1-Rouen Préfecture, sont retrouvés à des valeurs proches sans relation marquée avec une origine. Aucune valeur de bromures ne se détache des limites de quantification.
- Les valeurs de phosphore et de soufre sont plus importantes à proximité mais peuvent aussi se remarquer jusqu'à L9-Claville-Motteville (20-30 km).

HAP₁₆ et Benzo(a)pyrène :

- * Les mesures des 16 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP16) démontrent un impact sur l'ensemble des emplacements.
- * Les HAP₁₆ sont les signatures de l'incendie et du panache de fumées avec des valeurs de 511 µg/kg à 3126 µg/kg pour un témoin à 155 µg/kg.
- * L'application des Indices de Toxicité de chaque HAP amplifie le poids toxique du B(a)p.
- * Les valeurs sont élevées, voire très élevées et les taux de Benzo(a)pyrène sont très concordants.
- * Géographiquement, l'ensemble du périmètre est concerné car aucun ne retrouve de bruit de fond et des lacunes sont constatées entre les différents périmètres. La distance maximale de retombées n'est pas

connue.

- * **Il sera recommandé de renouveler les mesures de HAP 6 mois environ après l'incendie de façon à vérifier les décroissances attendues. Les autres dosages (PCDD/F – PCB – Métaux) ne nécessitent pas de contrôle.**

MASSE HAP TOTAUX

► La totalité des emplacements dénote des retombées significatives **pouvant atteindre plus de 14 fois la limite de significativité** qui est de 220 µg/kg. Les valeurs les plus élevées sont obtenues de 30 à 40 km du sinistre (3126 µg/kg sur L13-Serqueux et 3065 µg/kg sur L18-Bosc-Bordel).

Même si quelques-uns des emplacements sont en situation urbaine et sous l'influence des déplacements, la relation avec le sinistre, selon les mesures brutes de HAP, semble claire. L'exploitation des données constitue ensuite l'analyse des impacts. Même éloignée, aucune mesure ne retrouve les teneurs de fond.

- L1-Rouen Préfecture présente un taux « à surveiller » de HAP avec 1189 µg/kg (base de données Air Lichens, > 750 µg/kg) et, de 3 à 10 km, certaines valeurs sont « en alerte » selon la base de données Air Lichens (> 1500 µg/kg) : L19-Déville-lès-Rouen, L17-Bihorel, L21-ND de Bondeville. D'autres dépassent 750 µg/kg et se situent donc en teneurs « à surveiller » (L3-Bois Guillaume, L4-Isneauville et la plupart des emplacements de 10 à 20 km).

Il ne faut pas oublier que dans les situations urbaines, des interférences liées à la circulation automobile, aux chauffages urbains et diverses sources peuvent moduler la représentation de telle ou telle molécule sans modifier les interprétations liées à l'importance de la masse totale.

- Dans ces séries de mesures, une partie des taux les plus élevés sont apparents de 30 à plus de 40 km. L18-Bosc-Bordel L23-Serqueux ont les taux supérieurs pour certains HAP. Un phénomène de saut est remarqué avec des valeurs de retombées plus élevées au loin. Avec la distance, il est probable que la température des fumées a décru et une condensation de polluants a provoqué un retour des valeurs fortes.

CALCUL DE L'INDICE DE TOXICITE

Dans la première série de calcul de la toxicité,

- La valeur la moins élevée (L2-Mt-St-Aignan) représente **16 fois la valeur du témoin.**
- **La valeur la plus élevée, correspondant à L19-Déville-lès-Rouen équivaut à 39 fois la toxicité du témoin.**

Dans la seconde série de calcul de la toxicité, de 10 à 20 km puis de 20 à 30 km

- La valeur la moins élevée concerne trois emplacements : L5-Quincampoix, L11-Fontaine-le-Bourg, L12-Bosc-Béranger et représente **plus de 10 fois la valeur du témoin.**
- **La valeur la plus élevée (L7-Bosc-Guérard-Saint Adrien) équivaut à 26 fois la toxicité du témoin.**

Même en s'éloignant de 30 km du sinistre, le bruit de fond n'apparaît pas.

Dans la troisième série de calcul de la toxicité, de 30 à 40 km et plus de 40 km

- La valeur la moins élevée concerne L13-Saint-Saëns qui représente environ **9 fois la valeur du témoin.**

- **La valeur la plus élevée**, correspondant à L18-Bosc-Bordel, **équivalait à 48 fois la toxicité du témoin**.
- **L23-Serqueux, quant à lui, représente 38 fois le témoin**. Ce dernier il est vrai représente un cas particulier avec une forte exposition aux influences routières. Ce n'est pas le cas de L18 qui est plus rural.

L'ordre de répartition selon la masse ou les Indices de Toxicité indique que la charge toxique amplifie l'ordre de soumission pour, par exemple, L1-Rouen-Préfecture, L7-Bosc Guérard St Adrien, L10-St Germain-sous-Cailly. Par contre, lorsque l'Indice de Toxicité est composé de HAP moins toxiques, la charge toxique est moindre. C'est le cas notamment de L21-ND de Bondeville, L11-Fontaine-le-Bourg, L20-Mauquenchy et L23-Serqueux.

Influence du Benzo(a)pyrène :

Selon diverses données « témoin », la teneur de fond est évaluée à 3 µg/kg et les valeurs significatives devront être au moins supérieures de 30 à 40% à ce taux, soit 4 µg/kg.

Même en s'éloignant de plus de 40 km du sinistre, le bruit de fond en B(a)p n'apparaît pas.

Le benzo(a)pyrène (B(a)p) présente l'indice de toxicité (TEF) le plus élevé, au même titre que le dibenzo(a,h)anthracène. Il fait partie des molécules de HAP ayant été le plus étudié et est reconnu depuis longtemps comme cancérigène. Il est notamment cité en tant que molécule à effets perturbateurs endocriniens liés aux risques de cancers (à cet effet, merci de se reporter aux fiches HAP et B(a)p en annexes de ce rapport).

La mise en parallèle des séries de mesures de l'Indice de Toxicité indique qu'aucun emplacement ne se rapproche d'une teneur de fond ce qui signifie que, malgré des interférences locales, l'ampleur du panache de retombées n'est pas totalement connue.

On peut en conclure que le panache de fumée a apporté une influence sur l'ensemble des 23 emplacements étudiés.

Panache qui a apporté peu de PCDD/F, peut-être un peu de PCB. Diverses sources potentielles sont possibles.

PCDD/F - PCB-DL : 10-20 km, majoritairement 10 km.

Peu de métaux sauf peut-être fluorures et surtout phosphore et soufre.

HAP très élevés : masse, indices, benzo(a)pyrène.

VS : Valeur significative



MOTS-CLÉS : LUBRIZOL, ROUEN (76), INCENDIE, LICHENS, DOSAGES, METAUX, PCB, PCDD/F, LI-DIOX[®], «DIOXINES ET FURANES DANS LES LICHENS»[®], HAP₁₆, LI-HAP[®].

TABLEAUX VISUELS

| CONFORME | Compatible avec le bruit de fond selon la base de données Air Lichens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--------|-----------------|---------|-------|--------|------------|-------|-------|------|-------|--------------------------------------|-------|--------------------------|-----|----------------|-------|-----------|----------|-----------|--------|
| DEPASSEMENT | Supérieur à la valeur significative selon la base de données Air Lichens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A SURVEILLER | Alerte s'emploie, en dehors des réglementations, pour les valeurs exceptionnelles suivant la base de données Air Lichens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NON CONFORME ALERTE | Alerte s'emploie, en dehors des réglementations, pour les valeurs exceptionnelles suivant la base de données Air Lichens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PCDD/F | PCB-DL | PCDD/F + PCB-DL | PCB-NDL | PCB-I | HAP 16 | INDICE HAP | B(a)P | Cd | Cr | Co | Ni | Pb | Hg | Zn | As | Sb | Fluorures | Bromures | Phosphore | Soufre |
| Périmètre de 1-3 km | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L1-Rouen préfecture | 2,4 | 1,6 | 4,0 | 4,7 | 5,6 | 1189 | 186 | 101 | 0,32 | 2,9 | 1,62 | 2,3 | 9,4 | 0,33 | 86 | 0,7 | 1,30 | 66,0 | <20 | 5779 | 4286 |
| 3 à 10 km | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L2-Mt St-Aignan | 3,1 | 2,2 | 5,3 | 7,3 | 8,7 | 728 | 96 | 61 | 0,25 | 2,5 | 1,26 | 1,8 | 3,8 | 0,25 | 56 | 0,5 | 0,76 | 28,0 | <20 | 2432 | 3131 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 3,1 | 3,5 | 6,6 | 8,9 | 11,0 | 2293 | 229 | 153 | 0,15 | 8,6 | 0,74 | 3,4 | 20,0 | 0,15 | 44 | 0,6 | 1,92 | 10,1 | <20 | 1311 | 3877 |
| L17-Bihorel | 3,2 | 2,3 | 5,5 | 6,8 | 8,2 | 1606 | 165 | 97 | 0,15 | 2,9 | 0,76 | 1,4 | 6,6 | 0,15 | 71 | 0,8 | 0,76 | 10,1 | <20 | 1743 | 2921 |
| L3-Bois Guillaume | 3,4 | 2,2 | 5,6 | 5,0 | 5,9 | 1268 | 105 | 53 | 0,24 | 3,2 | 0,40 | 1,8 | 14,5 | 0,08 | 69 | 0,4 | 1,53 | 10,8 | <20 | 1774 | 1944 |
| L21-ND de Bondeville | 3,0 | 3,6 | 6,6 | 5,9 | 7,2 | 2041 | 114 | 75 | 0,13 | 2,1 | 0,33 | 1,5 | 6,8 | 0,07 | 57 | 0,3 | 0,53 | 10,0 | <20 | 2436 | 2895 |
| L4-Isneauville | 2,9 | 0,2 | 3,1 | 2,7 | 3,1 | 955 | 106 | 42 | 0,30 | 2,1 | 1,52 | 1,5 | 15,6 | 0,31 | 53 | 0,6 | 0,61 | 10,1 | <20 | 2506 | 2134 |
| L8-Houpeville | 3,0 | 0,5 | 3,5 | 2,2 | 2,4 | 734 | 99 | 50 | 0,07 | 2,1 | 0,35 | 1,2 | 2,9 | 0,07 | 32 | 0,4 | 0,57 | 26,0 | <20 | 2295 | 3541 |
| Bruit de fond | <2,0 | <0,9 | <2,9 | <1,9 | <2,1 | <155 | <6 | <3 | <0,20 | <4,0 | <0,80 | <3,5 | <9,0 | <0,15 | <50 | <1,5 | <0,50 | | | <1600 | <2400 |
| Valeur significative | >2,8 | >1,3 | >4,1 | >2,5 | >2,7 | >220 | >8 | >4 | >0,30 | >5,6 | >1,10 | >4,9 | >12,0 | >0,20 | >70 | >2,0 | >0,70 | >15,0 | >28 | >1920 | >2900 |
| A surveiller | 10-19 | 15 | 15-19 | 20 | | 750 | 50 | 30 | 0,70 | | | | 70 | 0,50 | 500 | | | | | | |
| Valeur alerte | 20 | | 20 | | | 1500 | 100 | 60 | 1,00 | | | | 100 | 1,00 | | | | | | | |
| PCDD/F : ng/kg TEQ OMS 2005 | PCB-DL : ng/kg TEQ OMS 2005 | | | | | | | | | | | PCDD/F + PCB-DL : ng/kg TEQ OMS 2005 | | PCB-NDL et PCB-I : µg/kg | | Métaux : ng/kg | | | | | |
| HAP : µg/kg | B(a)P : Benz(a)pyrène µg/kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| CONFORME | Compatible avec le bruit de fond selon la base de données Air Lichens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--------|-----------------|---------|-------|--------|------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------------------------|------|-------|--------|-----------|----------|----------------|--------|
| DEPASSEMENT | Supérieur à la valeur significative selon la base de données Air Lichens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A SURVEILLER | Alerte s'emploie, en dehors des réglementations, pour les valeurs exceptionnelles suivant la base de données Air Licher | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NON CONFORME ALERTE | Alerte s'emploie, en dehors des réglementations, pour les valeurs exceptionnelles suivant la base de données Air Licher | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PCDD/F | PCB-DL | PCDD/F + PCB-DL | PCB-NDL | PCB-I | HAP 16 | INDICE HAP | B(a)P | Cd | Cr | Co | Ni | Pb | Hg | Zn | As | Sb | Fluorures | Bromures | Phosphore | Soufre |
| 10 à 20 km | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L16-Préaux | 1,5 | 0,6 | 2,0 | 1,7 | 2,0 | 1203 | 131 | 69 | 0,07 | 1,5 | 0,34 | 0,7 | 1,8 | 0,07 | 51 | 0,3 | 0,41 | 12,1 | <20 | 2050 | 1935 |
| L5-Quincampoix | 3,0 | 1,2 | 4,2 | 2,5 | 2,9 | 637 | 62 | 29 | 0,19 | 2,2 | 0,93 | 1,5 | 3,2 | 0,19 | 46 | 0,4 | 0,56 | 18,1 | <20 | 1465 | 2019 |
| L6-St Georges/Fontaine | 3,3 | 1,0 | 4,3 | 2,4 | 2,9 | 971 | 118 | 59 | 0,18 | 2,8 | 0,46 | 1,8 | 7,3 | 0,09 | 78 | 0,4 | 0,46 | 10,0 | <20 | 3610 | 2735 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 2,9 | 0,9 | 3,8 | 3,5 | 3,9 | 1158 | 151 | 75 | 0,12 | 8,2 | 0,60 | 2,4 | 4,7 | 0,12 | 38 | 0,6 | 0,72 | 54,5 | <20 | 1379 | 3465 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 1,6 | 0,7 | 2,3 | 1,8 | 2,2 | 969 | 63 | 28 | 0,13 | 1,1 | 0,34 | 1,4 | 3,0 | 0,07 | 54 | 0,4 | 0,20 | 14,1 | <20 | 2638 | 1999 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 1,7 | 0,7 | 2,4 | 2,4 | 2,6 | 902 | 145 | 79 | 0,15 | 1,4 | 0,77 | 0,9 | 2,6 | 0,15 | 51 | 0,3 | 0,46 | 18,2 | <20 | 1474 | 2369 |
| 20 à 30 km | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L9-Claville Motteville | 2,4 | 0,6 | 3,0 | 2,2 | 2,4 | 511 | 67 | 37 | 0,20 | 1,6 | 0,98 | 1,2 | 2,4 | 0,20 | 50 | 0,6 | 0,39 | 24,2 | <20 | 4000 | 4020 |
| L12-Bosc Béranger | 2,0 | 0,7 | 2,6 | 1,9 | 2,2 | 861 | 63 | 32 | 0,13 | 1,2 | 0,66 | 0,9 | 2,0 | 0,13 | 31 | 0,3 | 0,27 | 36,6 | <20 | 1698 | 3462 |
| L14-Buchy | 1,5 | 0,5 | 2,0 | 1,3 | 1,5 | 926 | 81 | 28 | 0,07 | 0,9 | 0,37 | 0,6 | 1,5 | 0,07 | 25 | 0,2 | 0,22 | 39,9 | <20 | 1351 | 1601 |
| Bruit de fond | < 2,0 | < 0,9 | < 2,9 | < 1,9 | < 2,1 | < 155 | < 6 | < 3 | < 0,20 | < 4,0 | < 0,80 | < 3,5 | < 9,0 | < 0,15 | < 50 | < 1,5 | < 0,50 | | | < 1600 | < 2400 |
| Valeur significative | > 2,8 | > 1,3 | > 4,1 | > 2,5 | > 2,7 | > 220 | > 8 | > 4 | > 0,30 | > 5,6 | > 1,10 | > 4,9 | > 12,0 | > 0,20 | > 70 | > 2,0 | > 0,70 | > 15,0 | > 28 | > 1920 | > 2900 |
| A surveiller | 10-19 | 15 | 15-19 | 20 | | 750 | 50 | 30 | 0,70 | | | | 70 | 0,50 | 500 | | | | | | |
| Valeur alerte | 20 | | 20 | | | 1500 | 100 | 60 | 1,00 | | | | 100 | 1,00 | | | | | | | |
| PCDD/F : ng/kg TEQ OMS 2005 | PCDD/F + PCB-DL : ng/kg TEQ OMS 2005 | | | | | | | | | | | | | PCB-NDL et PCB-I : µg/kg | | | | | | Métaux : mg/kg | |
| HAP : µg/kg | B(a)P : Benzo(a)pyrène µg/kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | PCDD/F | PCB-DL | PCDD/F + PCB-DL | PCB-NDL | PCB-I | HAP 16 | INDICE HAP | B(a)P | Cd | Cr | Co | Ni | Pb | Hg | Zn | As | Sb | Fluorures | Bromures | Phosphore | Soufre | |
|-----------------------------|--------|------------------------------|--------------------------------------|---------|-------|--------------------------------------|--------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|------|----------------|--------|-----------|----------|-----------|--------|--|
| 30 à 40 km | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L13-St-Saens | 2,8 | 1,3 | 4,0 | 4,3 | 4,9 | 714 | 50 | 26 | 0,14 | 2,9 | 0,72 | 1,6 | 7,2 | 0,15 | 58 | 0,3 | 0,43 | 10,7 | <21 | 2168 | 1835 | |
| L18-Bosc Bordel | 1,8 | 0,7 | 2,5 | 4,6 | 5,0 | 3065 | 280 | 160 | 0,14 | 9,1 | 1,63 | 4,4 | 12,1 | <0,14 | 77 | 1,8 | 1,90 | 28,3 | <20 | 1784 | 2602 | |
| L20-Mauquenchy | 2,1 | 0,8 | 2,9 | 2,8 | 3,1 | 1275 | 66 | 49 | 0,12 | 1,3 | 0,58 | 0,8 | 3,0 | 0,12 | 24 | 0,2 | 0,23 | 20,1 | <20 | 1720 | 1482 | |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 1,4 | 0,4 | 1,8 | 1,9 | 2,1 | 1840 | 175 | 99 | 0,09 | 1,1 | 0,45 | 0,9 | 2,3 | 0,09 | 39 | 0,3 | 0,18 | 10,0 | <20 | 2182 | 2089 | |
| > 40 km | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L15-Forges-les-Eaux | 2,1 | 1,4 | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 1230 | 128 | 68 | 0,19 | 3,4 | 0,45 | 1,6 | 9,3 | 0,06 | 79 | 0,5 | 1,41 | 10,0 | <20 | 1763 | 1886 | |
| L23-Serqueux | 2,0 | 0,7 | 2,7 | 2,6 | 3,0 | 3126 | 219 | 138 | 0,21 | 1,7 | 1,04 | 1,3 | 3,3 | 0,21 | 49 | 0,4 | 0,42 | 34,9 | <21 | 1683 | 3002 | |
| Bruit de fond | < 2,0 | < 0,9 | < 2,9 | < 1,9 | < 2,1 | < 155 | < 6 | < 3 | < 0,20 | < 4,0 | < 0,80 | < 3,5 | < 9,0 | < 0,15 | < 50 | < 1,5 | < 0,50 | | | < 1600 | < 2400 | |
| Valeur significative | > 2,8 | > 1,3 | > 4,1 | > 2,5 | > 2,7 | > 220 | > 8 | > 4 | > 0,30 | > 5,6 | > 1,10 | > 4,9 | > 12,0 | > 0,20 | > 70 | > 2,0 | > 0,70 | > 15,0 | > 28 | > 1920 | > 2900 | |
| A surveiller | 10-19 | 15 | 15-19 | 20 | | 750 | 50 | 30 | 0,70 | | | | 70 | 0,50 | 500 | | | | | | | |
| Valeur alerte | 20 | | 20 | | | 1500 | 100 | 60 | 1,00 | | | | 100 | 1,00 | | | | | | | | |
| PCDD/F : ng/kg TEQ OMS 2005 | | PCB-DL : ng/kg TEQ OMS 2005 | PCDD/F + PCB-DL : ng/kg TEQ OMS 2005 | PCB-NDL | PCB-I | PCDD/F + PCB-DL : ng/kg TEQ OMS 2005 | PCB-NDL et PCB-I : µg/kg | | | | | | | | | Métaux : mg/kg | | | | | | |
| HAP : µg/kg | | B(a)P : Benzo(a)pyrène µg/kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | Compatible avec le bruit de fond selon la base de données Air Lichens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|---|--------|-----------------|---------|-------|--------|------------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-----|------|-------|-----------|----------|-----------|--------|
| | | Supérieur à la valeur significative selon la base de données Air Lichens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A SURVEILLER | | Alerte s'emploie, en dehors des réglementations, pour les valeurs exceptionnelles suivant la base de données Air Licher | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PCDD/F | PCB-DL | PCDD/F + PCB-DL | PCB-NDL | PCB-I | HAP 16 | INDICE HAP | B(a)P | Cd | Cr | Co | Ni | Pb | Hg | Zn | As | Sb | Fluorures | Bromures | Phosphore | Soufre |
| 3 km | L1-Rouen préfecture | 2,4 | 1,6 | 4,0 | 4,7 | 5,6 | 1189 | 186 | 101 | 0,32 | 2,9 | 1,82 | 2,3 | 9,4 | 0,33 | 86 | 0,7 | 1,30 | 66,0 | <20 | 5779 | 4286 |
| 0 | L2-Mt St-Aignan | 3,1 | 2,2 | 5,3 | 7,3 | 8,7 | 728 | 96 | 61 | 0,25 | 2,5 | 1,26 | 1,8 | 3,8 | 0,25 | 56 | 0,5 | 0,76 | 28,0 | <20 | 2432 | 3131 |
| 3 | L19-Déville-les-Rouen | 3,1 | 3,5 | 6,6 | 8,9 | 11,0 | 2293 | 229 | 153 | 0,15 | 8,6 | 0,74 | 3,4 | 20,0 | 0,15 | 44 | 0,6 | 1,92 | 10,1 | <20 | 1311 | 3877 |
| 5 | L17-Bihorel | 3,2 | 2,3 | 5,5 | 6,8 | 8,2 | 1606 | 165 | 97 | 0,15 | 2,9 | 0,76 | 1,4 | 6,6 | 0,15 | 71 | 0,8 | 0,76 | 10,1 | <20 | 1743 | 2921 |
| 1 | L3-Bois Guillaume | 3,4 | 2,2 | 5,6 | 5,0 | 5,9 | 1268 | 105 | 53 | 0,24 | 3,2 | 0,40 | 1,8 | 14,5 | 0,08 | 69 | 0,4 | 1,53 | 10,8 | <20 | 1774 | 1944 |
| 0 | L21-ND de Bondeville | 3,0 | 3,6 | 6,6 | 5,9 | 7,2 | 2041 | 114 | 75 | 0,13 | 2,1 | 0,33 | 1,5 | 6,8 | 0,07 | 57 | 0,3 | 0,53 | 10,0 | <20 | 2436 | 2695 |
| k | L4-Isneauville | 2,9 | 0,2 | 3,1 | 2,7 | 3,1 | 955 | 106 | 42 | 0,30 | 2,1 | 1,52 | 1,5 | 15,6 | 0,31 | 53 | 0,6 | 0,61 | 10,1 | <20 | 2506 | 2194 |
| m | L8-Houpperville | 3,0 | 0,5 | 3,5 | 2,2 | 2,4 | 734 | 99 | 50 | 0,07 | 2,1 | 0,35 | 1,2 | 2,9 | 0,07 | 32 | 0,4 | 0,57 | 26,0 | <20 | 2295 | 3541 |
| 1 | L16-Préaux | 1,5 | 0,6 | 2,0 | 1,7 | 2,0 | 1203 | 131 | 69 | 0,07 | 1,5 | 0,34 | 0,7 | 1,8 | 0,07 | 51 | 0,3 | 0,41 | 12,1 | <20 | 2050 | 1935 |
| 0 | L5-Quincampoix | 3,0 | 1,2 | 4,2 | 2,5 | 2,9 | 637 | 62 | 29 | 0,19 | 2,2 | 0,93 | 1,5 | 3,2 | 0,19 | 46 | 0,4 | 0,56 | 18,1 | <20 | 1465 | 2019 |
| 3 | L6-St-Georges-Fontaine | 3,3 | 1,0 | 4,3 | 2,4 | 2,9 | 971 | 118 | 59 | 0,18 | 2,8 | 0,46 | 1,8 | 7,3 | 0,09 | 78 | 0,4 | 0,46 | 10,0 | <20 | 3610 | 2735 |
| 2 | L7-Bosc Guérard St-Adrien | 2,9 | 0,9 | 3,8 | 3,5 | 3,9 | 1158 | 151 | 75 | 0,12 | 8,2 | 0,60 | 2,4 | 4,7 | 0,12 | 38 | 0,6 | 0,72 | 54,5 | <20 | 1379 | 3485 |
| 0 | L11-Fontaine-le-Bourg | 1,6 | 0,7 | 2,3 | 1,8 | 2,2 | 969 | 63 | 28 | 0,13 | 1,1 | 0,34 | 1,4 | 3,0 | 0,07 | 54 | 0,4 | 0,20 | 14,1 | <20 | 2638 | 1999 |
| m | L10-St-Germain-sous-Cailly | 1,7 | 0,7 | 2,4 | 2,4 | 2,6 | 902 | 145 | 79 | 0,15 | 1,4 | 0,77 | 0,9 | 2,6 | 0,15 | 51 | 0,3 | 0,46 | 18,2 | <20 | 1474 | 2369 |
| 2 | L9-Claville Mottville | 2,4 | 0,6 | 3,0 | 2,2 | 2,4 | 511 | 67 | 37 | 0,20 | 1,6 | 0,98 | 1,2 | 2,4 | 0,20 | 50 | 0,6 | 0,39 | 24,2 | <20 | 4000 | 4020 |
| 0 | L12-Bosc Béranger | 2,0 | 0,7 | 2,6 | 1,9 | 2,2 | 861 | 63 | 32 | 0,13 | 1,2 | 0,66 | 0,9 | 2,0 | 0,13 | 31 | 0,3 | 0,27 | 36,6 | <20 | 1698 | 3462 |
| - | L14-Buchy | 1,5 | 0,5 | 2,0 | 1,3 | 1,5 | 926 | 81 | 28 | 0,07 | 0,9 | 0,37 | 0,6 | 1,5 | 0,07 | 25 | 0,2 | 0,22 | 39,9 | <20 | 1351 | 1601 |
| 3 | L13-St-Saens | 2,8 | 1,3 | 4,0 | 4,3 | 4,9 | 714 | 50 | 26 | 0,14 | 2,9 | 0,72 | 1,6 | 7,2 | 0,15 | 58 | 0,3 | 0,43 | 10,7 | <21 | 2168 | 1835 |
| 0 | L18-Bosc Bordel | 1,8 | 0,7 | 2,5 | 4,6 | 5,0 | 3065 | 280 | 160 | 0,14 | 9,1 | 1,63 | 4,4 | 12,1 | <0,14 | 77 | 1,8 | 1,90 | 28,3 | <20 | 1784 | 2602 |
| 4 | L20-Mauquenchy | 2,1 | 0,8 | 2,9 | 2,8 | 3,1 | 1275 | 66 | 49 | 0,12 | 1,3 | 0,58 | 0,8 | 3,0 | 0,12 | 24 | 0,2 | 0,23 | 20,1 | <20 | 1720 | 1462 |
| k | L22-Roncherolles-en-Bray | 1,4 | 0,4 | 1,8 | 1,9 | 2,1 | 1840 | 175 | 99 | 0,09 | 1,1 | 0,45 | 0,9 | 2,3 | 0,09 | 39 | 0,3 | 0,18 | 10,0 | <20 | 2182 | 2089 |
| m | L15-Forges-les-Eaux | 2,1 | 1,4 | 3,5 | 3,5 | 4,5 | 1230 | 128 | 68 | 0,19 | 3,4 | 0,45 | 1,6 | 9,3 | 0,06 | 79 | 0,5 | 1,41 | 10,0 | <20 | 1763 | 1686 |
| 4 | L23-Serqueux | 2,0 | 0,7 | 2,7 | 2,6 | 3,0 | 3126 | 219 | 138 | 0,21 | 1,7 | 1,04 | 1,3 | 3,3 | 0,21 | 49 | 0,4 | 0,42 | 34,9 | <21 | 1683 | 3002 |
| | Bruit de fond | <2,0 | <0,9 | <2,9 | <1,9 | <2,1 | <155 | <6 | <3 | <0,20 | <4,0 | <0,80 | <3,5 | <9,0 | <0,15 | <50 | <1,5 | <0,50 | | | <1600 | <2400 |
| | Valeur significative | >2,8 | >1,3 | >4,1 | >2,5 | >2,7 | >220 | >8 | >4 | >0,30 | >5,6 | >1,10 | >4,9 | >12,0 | >0,20 | >70 | >2,0 | >0,70 | >15,0 | >28 | >1920 | >2900 |
| | A surveiller | 10-19 | 15 | 15-19 | 20 | | 750 | 50 | 30 | 0,70 | | | | 70 | 0,50 | 500 | | | | | | |
| | Valeur alerte | 20 | | 20 | | | 1500 | 100 | 60 | 1,00 | | | | 100 | 1,00 | | | | | | | |

PCDD/F : ng/kg TEQ OMS 2005 PCB-DL : ng/kg TEQ OMS 2005 PCDD/F + PCB-DL : ng/kg TEQ OMS 2005 PCB-NDL et PCB-I : µg/kg Métaux : mg/kg
 HAP : µg/kg B(a)P : Benzo(a)pyrène µg/kg

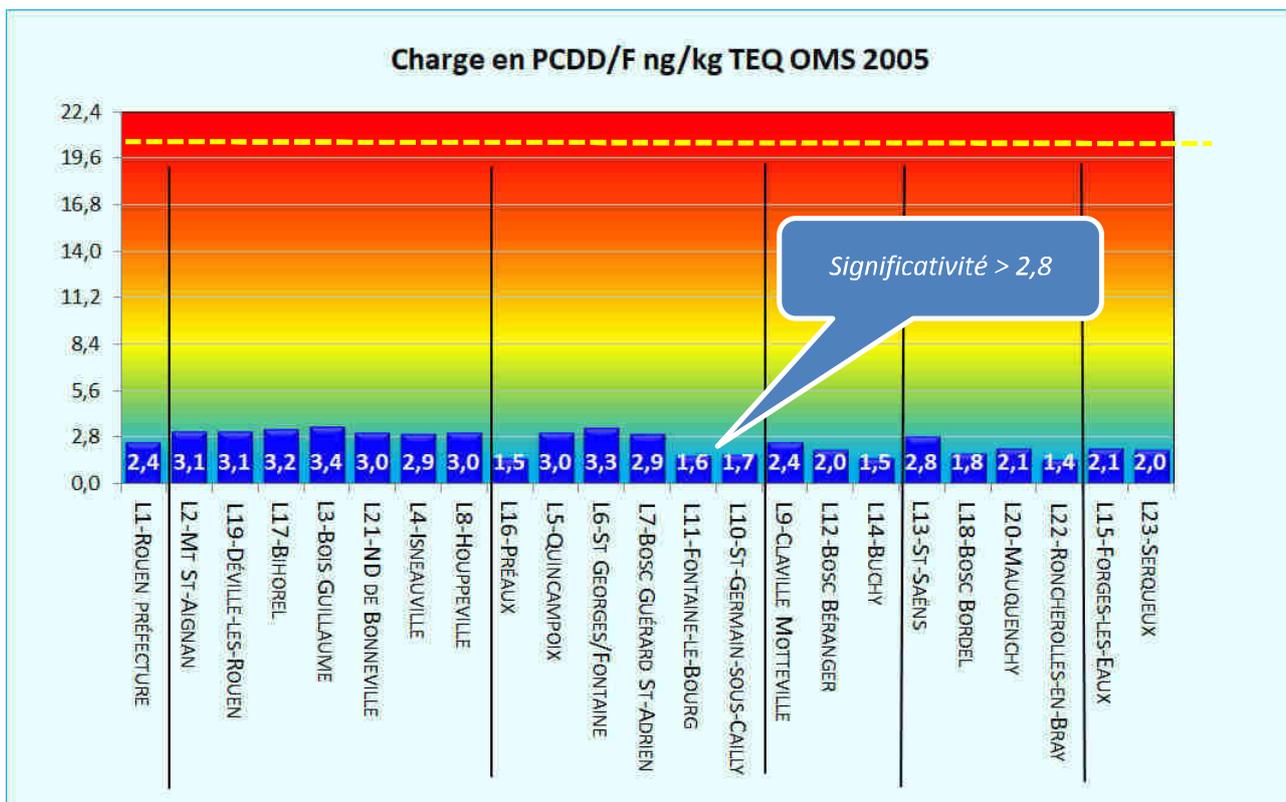
RESUME VISUEL

PCDD/F & PCB DANS LES LICHENS

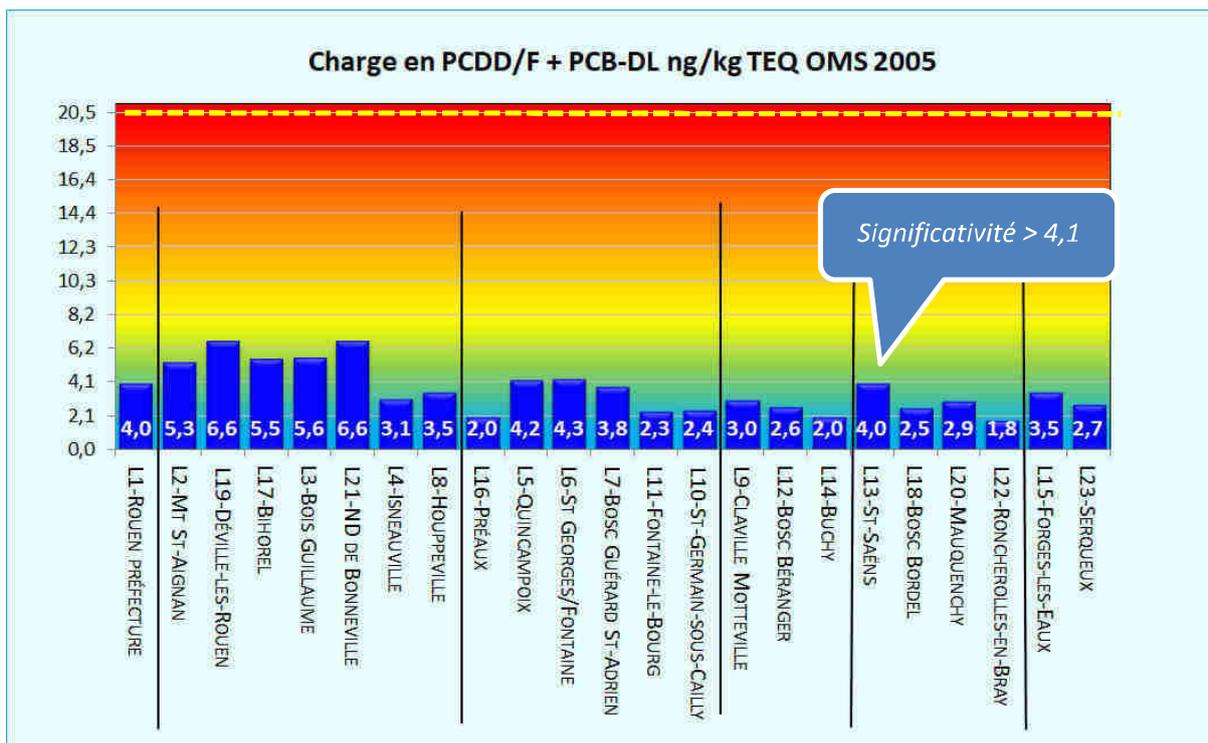
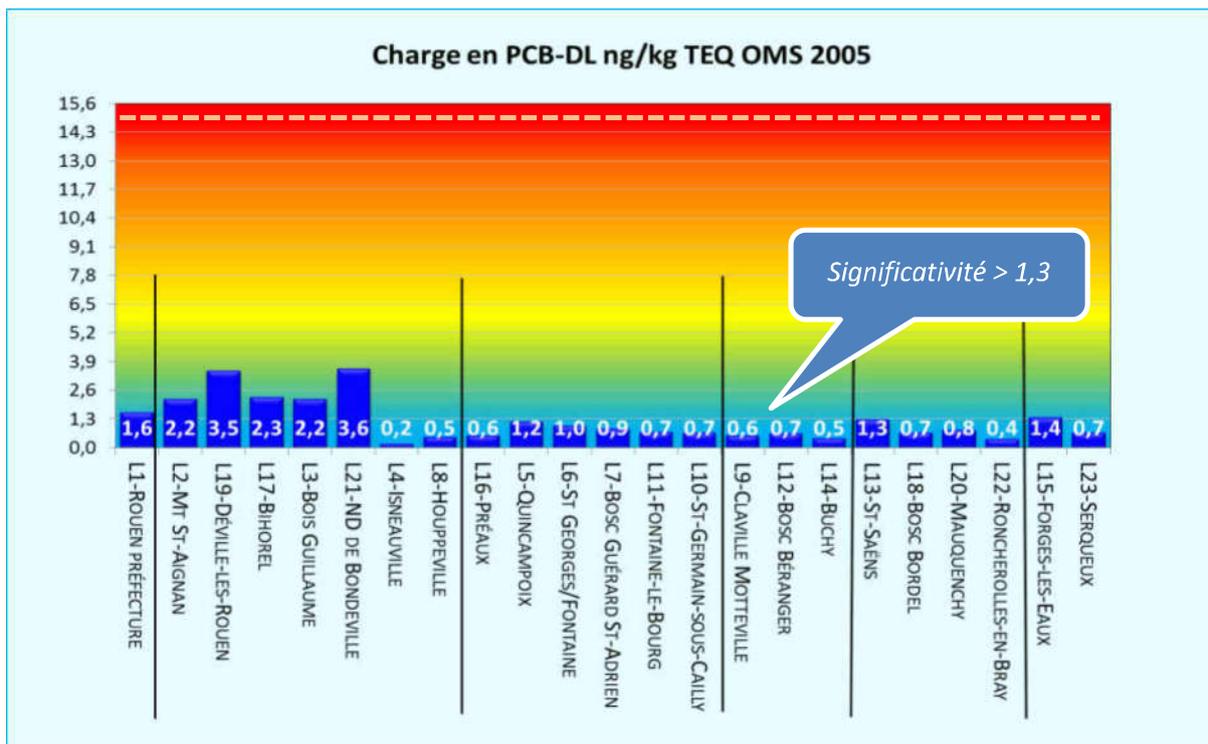
Sur les graphiques : **Ligne discontinue jaune** : Limite Alerte.

Ligne verticales noires :

Délimitation des 6 périmètres : 1-3 km, 3-10 km, 10-20 km, 20-30 km, 30-40 km, > 40 km.



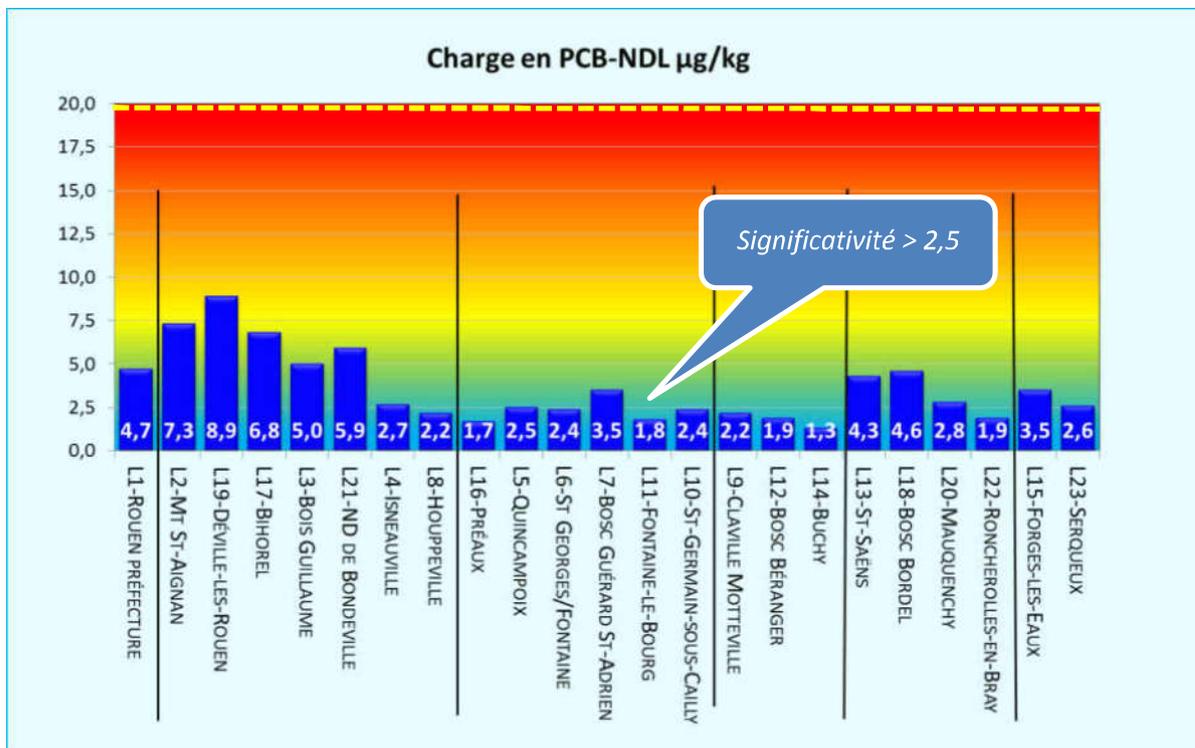
PCDD/F, ng/kg TEQ OMS 2005



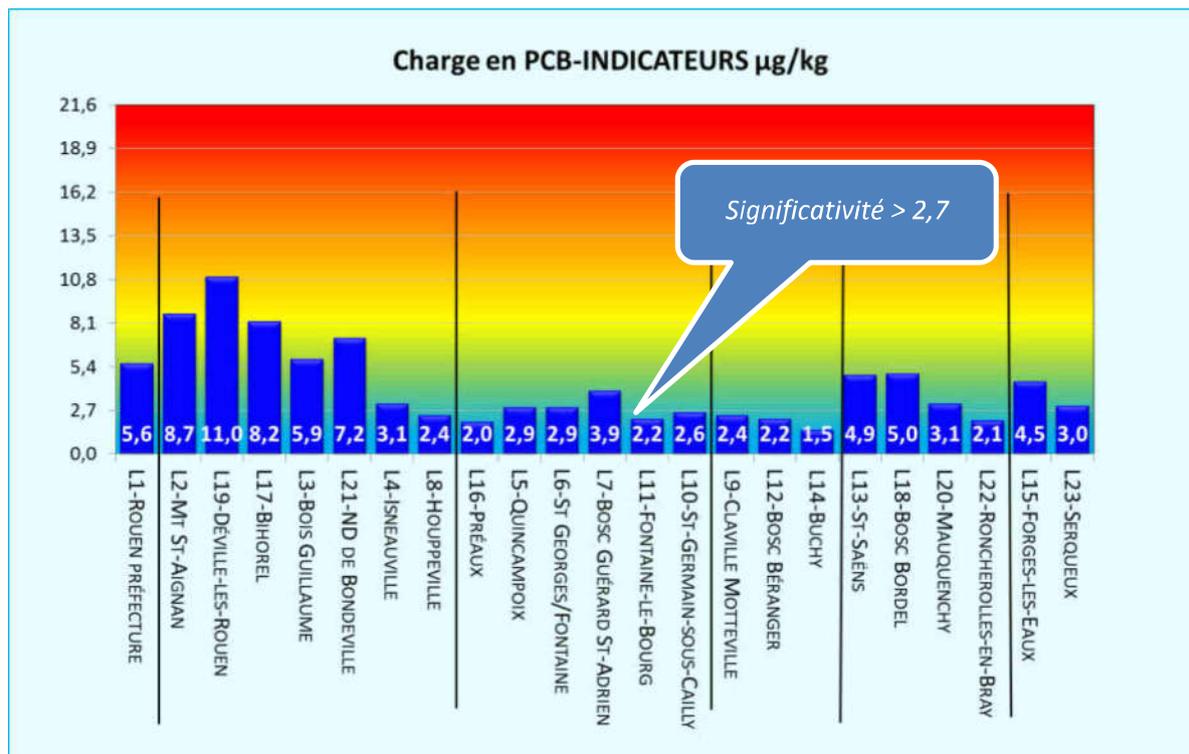
PCB-DL, ng/kg TEQ OMS 2005 – ligne en orange : indique la limite des valeurs à surveiller
PCDD/F + PCB-DL, ng/kg TEQ OMS 2005

- **PCDD/F** : impact minimal, 8 VS ; périmètre 3-10 km et quelques emplacements 10-20 km. Les VS sont modérées.
- **PCB-DL** : 7 VS de Rouen jusqu'à moins de 10 km. L19-Déville-lès-Rouen et L21-ND de Bondeville sont plus nets mais restent modérés.

- PCDD/F + PCB-DL : 7 VS. La valeur la plus élevée, de 6,6 ng/kg TEQ OMS 2005 est atteinte sur L19 et L21 soit 33% du seuil alerte. Retombées mineures possibles jusqu'à un peu moins de 20 km et en particulier sur le périmètre 3-10 km.



- PCB-NDL et PCB-Indicateurs : la différence entre PCB-NDL et Indicateurs réside dans le PCB118, retrouvé dans les Indicateurs (et les PCB-DL), absent dans les PCB-NDL.
- Que ce soit pour les PCB-NDL ou les PCB-Indicateurs, plusieurs significativités sont repérées. L19-Déville-lès-Rouen et L21-ND de Bondeville, déjà repérés en PCB-DL et PCDD/F + PCB-DL, sont plus concernés.
- Quelques autres significativités sont observées au-delà et jusqu'à plus de 40 km.
- Il n'est pas certain que ce soit dû à l'incendie car elles semblent plus aléatoires.



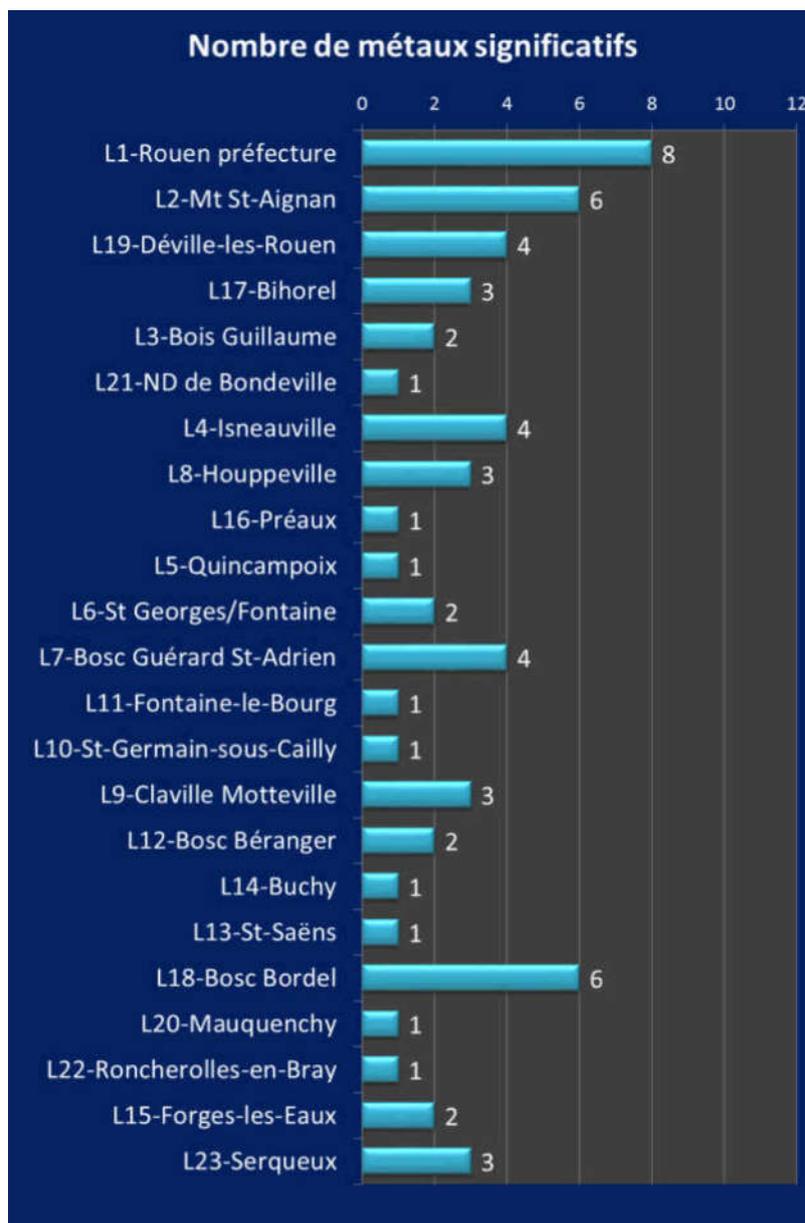
PCB-Indicateurs, $\mu\text{g}/\text{kg}$ (pas de valeur à surveiller ou alerte déterminée)

Il sera remarqué qu'aucune des valeurs n'est observée « à surveiller » ou en « alerte ». Par ailleurs, ce ne sont pas forcément les mêmes emplacements les plus forts sur chaque catégorie de polluants même si le périmètre 3-10km est couramment noté.

Par ordre décroissant des 3 plus forts :

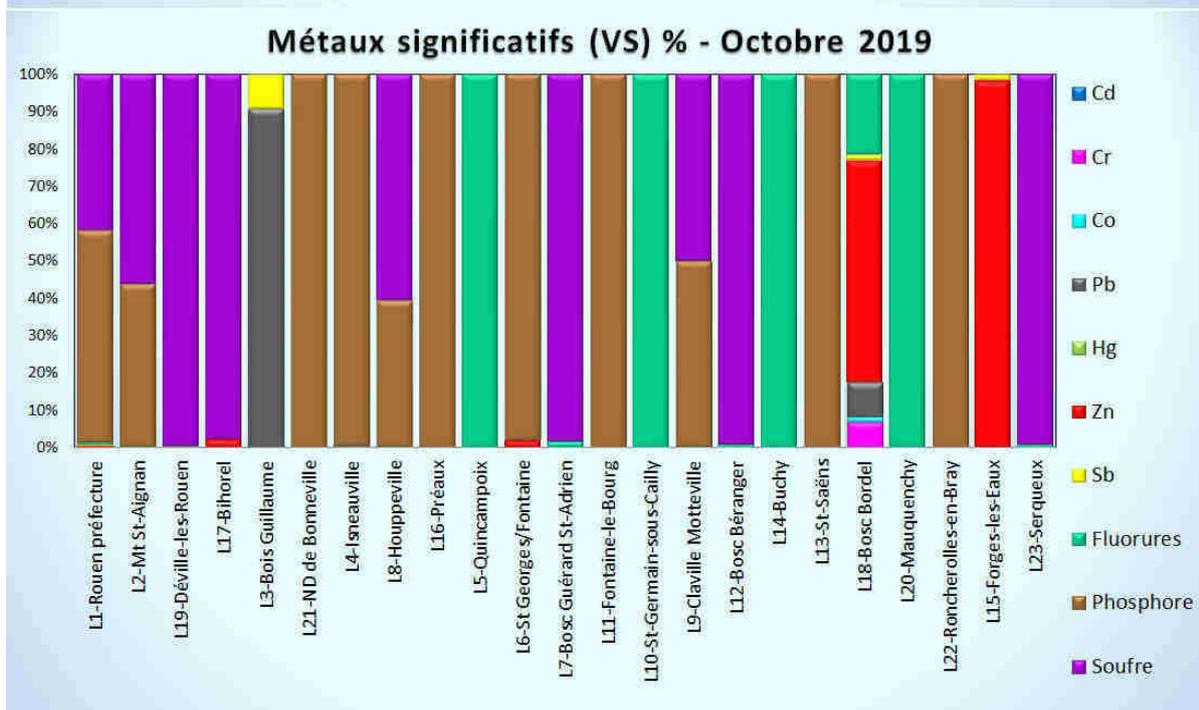
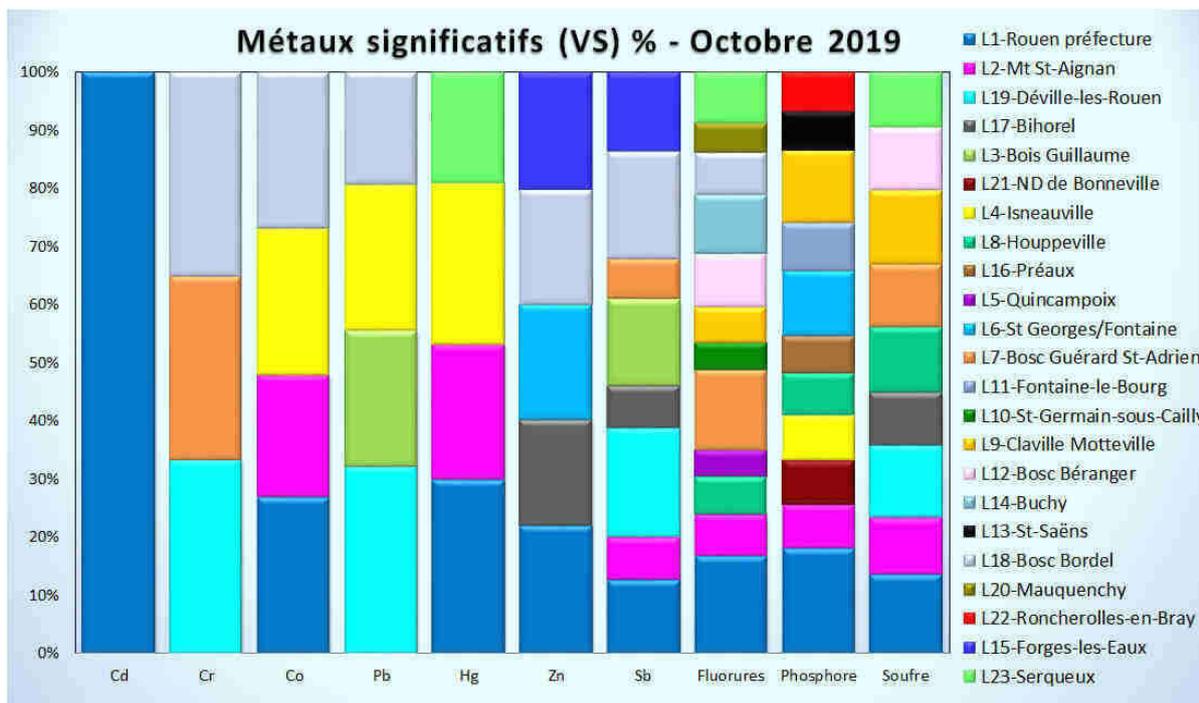
- PCDD/F : L3-Bois Guillaume (3-10 km), puis L6-St Georges/Fontaine (10-20 km) et L17-Bihorel (3-10 km).
- PCB-DL : L21-ND de Bondeville (3-10 km), L19-Déville-lès-Rouen (3-10 km).
- PCDD/F + PCB-DL : L19-Déville-lès-Rouen (3-10 km), L21-ND de Bondeville (3-10 km), L3-Bois Guillaume (3-10 km).
- PCB-NDL & PCB-Indicateurs : L19-Déville-lès-Rouen (3-10 km), L2-Mt St-Aignan (3-10 km), L17-Bihorel (3-10 km).

METAUX DANS LES LICHENS



Nombre de métaux significatifs par emplacement

- Dans l'ensemble, peu de métaux sont considérés significatifs.
- L1-Rouen préfecture présente le plus grand nombre de métaux, suivi de L2-Mt St-Aignan, périmètre de 3-10 km et, à 30-40 km, L18-Bosc Bordel.



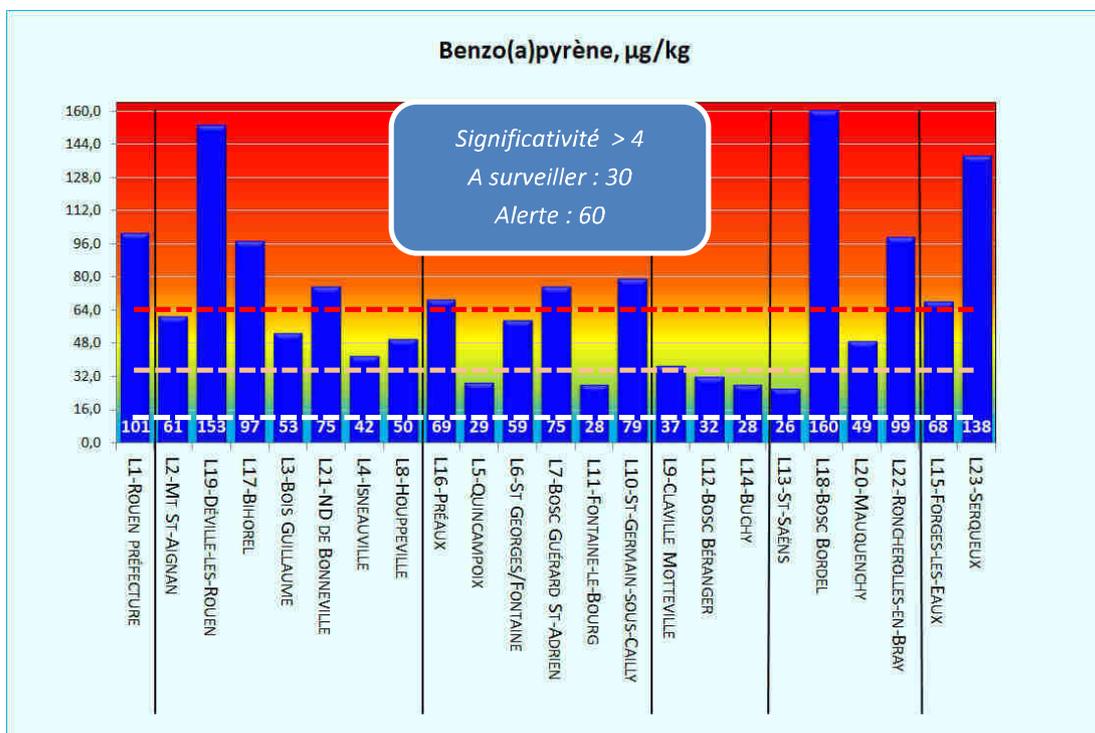
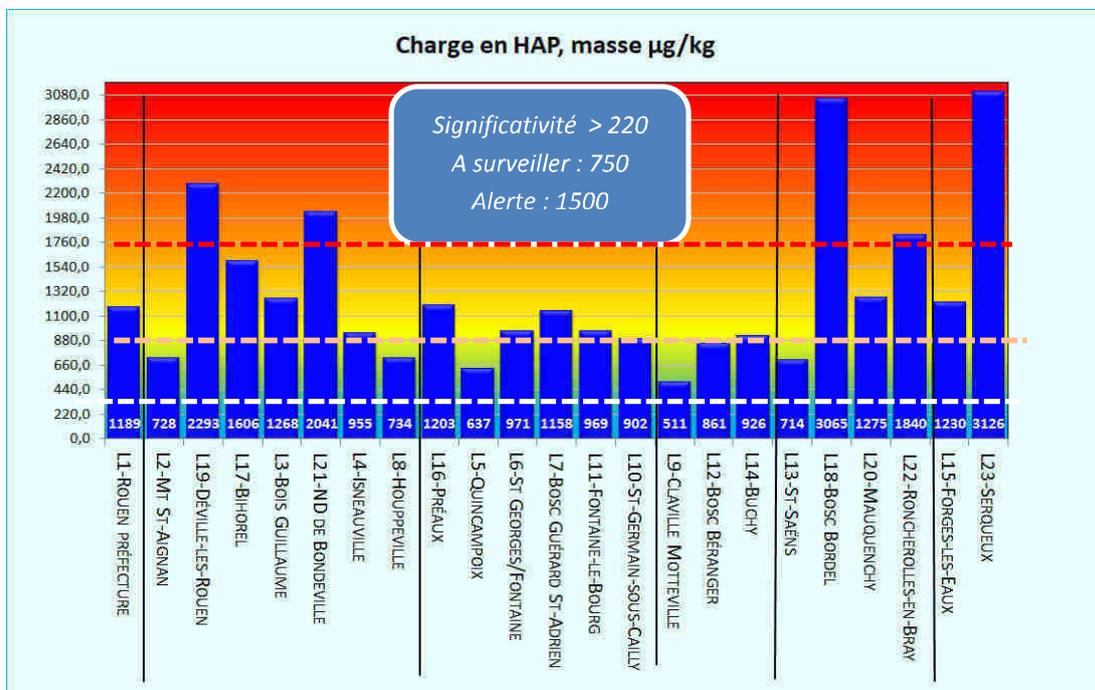
Métaux significatifs par emplacement, %

- 10 métaux présentent des significativités. Les métaux les plus relevés sont les composés fluorés (12 VS), le phosphore (11 VS) et le soufre (9 VS), suivis de l'antimoine (8 VS) ou du zinc (5 VS).
- L'antimoine et le zinc sont liés à la circulation automobile. Les autres métaux présentent entre 1 à 4 VS, toujours faibles et sans relation avérée avec l'origine de l'expertise. Arsenic, nickel, bromures offrent des taux de base ou inférieurs à la limite de quantification (bromures) sur les 23 emplacements.

HAP₁₆ DANS LES LICHENS

Sur les graphiques : Ligne discontinue blanche : Limite Significative (VS) ; Ligne discontinue orange : à surveiller ; en rouge : valeur alerte

Ligne verticales noires : Délimitation des 6 périmètres : 1-3km, 3-10km, 10-20km, 20-30km, 30-40km, > 40km.



HAP totaux, masse, µg/kg et Benzo(a)pyrène, µg/kg.

Les teneurs en HAP₁₆ sont élevées sur l'ensemble des 23 prélèvements et plusieurs sont à surveiller ou en alerte.

Les taux de Benzo(a)pyrène sont très élevés, la plupart sont « à surveiller » et nombreux « en alerte ».

LOCALISATION

► La localisation concerne 23 communes au Nord de Lubrizol suivant la trajectoire du panache de fumée lors de l'incendie.

Les données sont présentées en fonction de l'éloignement par rapport à l'incendie, dans la mesure du possible, selon 6 périmètres essentiels : 3 km, 3 à 10 km, 10 à 20 km, 20 à 30 km, 30 à 40 km et plus de 40 km.

| PERIMETRES | COMMUNES - EMBLEMES |
|------------|---|
| 3 km | Rouen préfecture |
| 3 à 10 km | Mont Saint-Aignan, Déville-lès-Rouen, Bihorel, Bois Guillaume, Notre-Dame de Bondeville, Isneauville, Houpeville. |
| 10 à 20 km | Préaux, Quincampoix, Saint-Georges-sur-Fontaine, Bosc Guérard Saint-Adrien, Fontaine-le-Bourg, Saint-Germain-sous-Cailly. |
| 20 à 30 km | Claville Motteville, Bosc Béranger, Buchy. |
| 30 à 40 km | Saint-Saëns, Bosc Bordel, Mauquenchy, Roncherolles-en-Bray |
| > 40 km | Forges-les-Eaux, Serqueux |

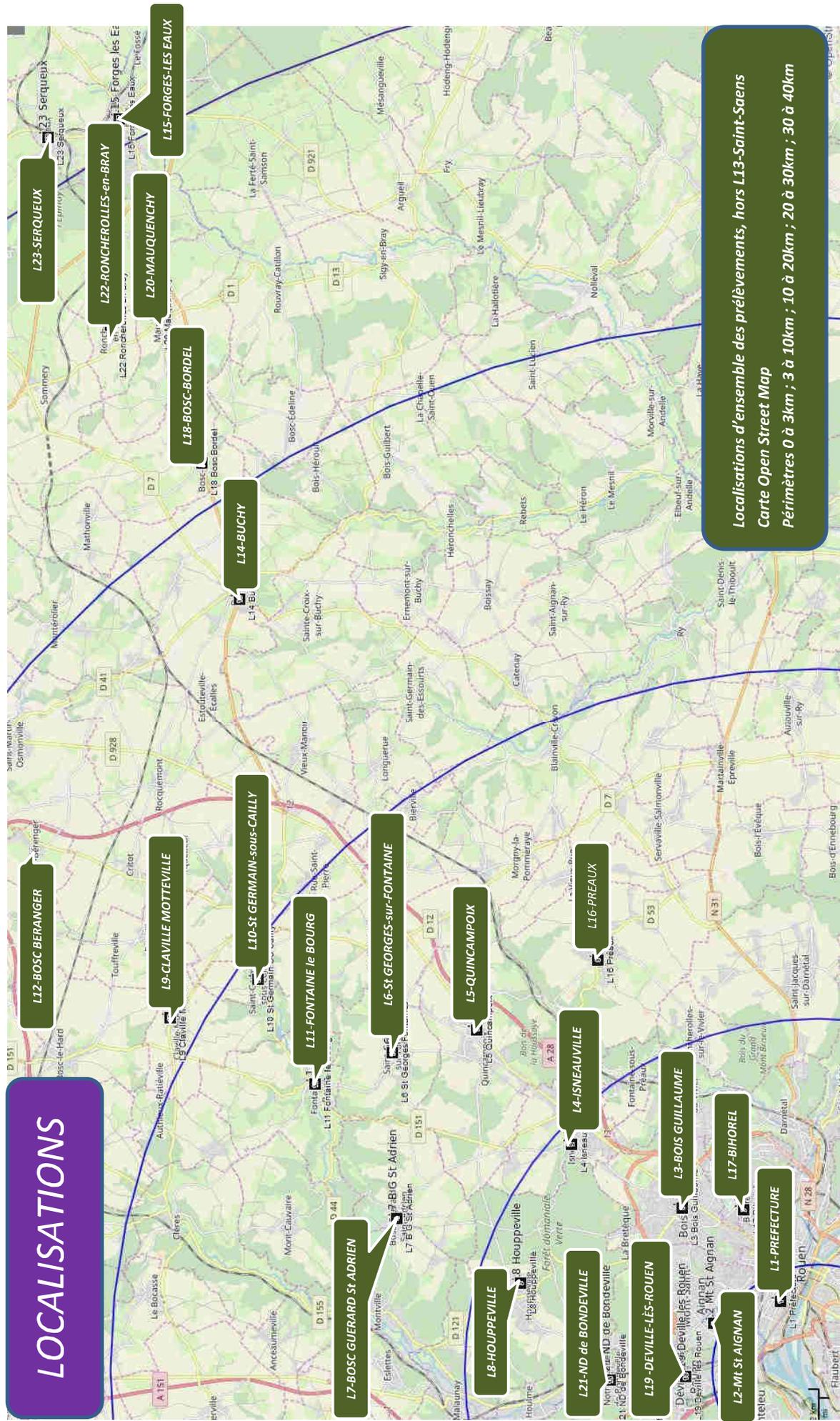
► Il faut bien sûr prendre en considération la configuration de l'environnement des 23 emplacements qui peuvent, pour certains, être soumis à de l'industrie (massive et complexe, en particulier dans le périmètre à 3 km puis de 3 à 10 km), de l'urbanisation, un trafic automobile ± important, etc.

► Ainsi, cette expertise ne peut pas s'affranchir de ces risques d'interférence.

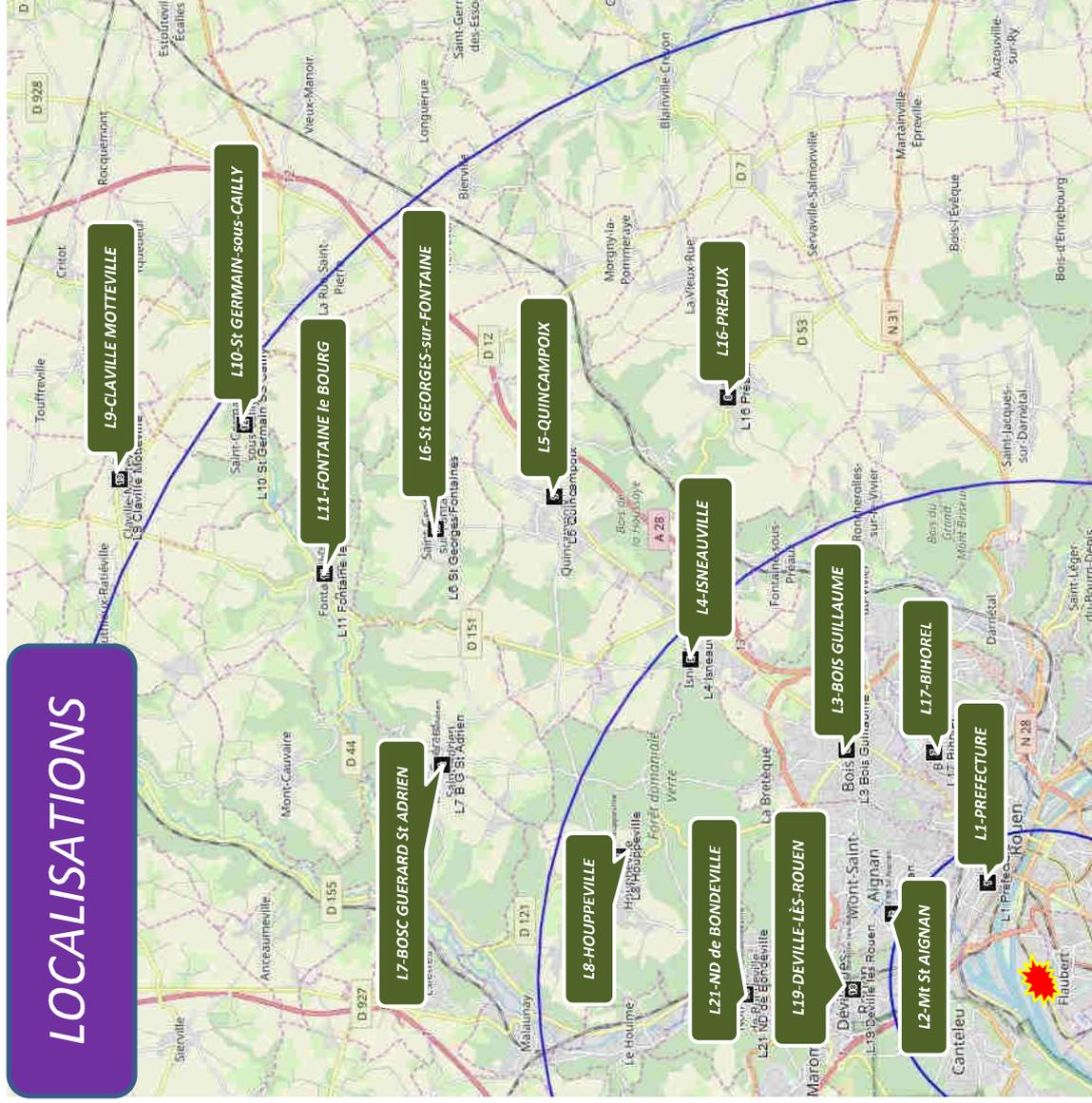
► Les 23 emplacements concernent 23 communes.

Au sein de chacune, le prélèvement a été effectué au plus proche de la Mairie. Ceci est dû au fait que celle-ci représente le plus souvent un cœur de ville ou village,

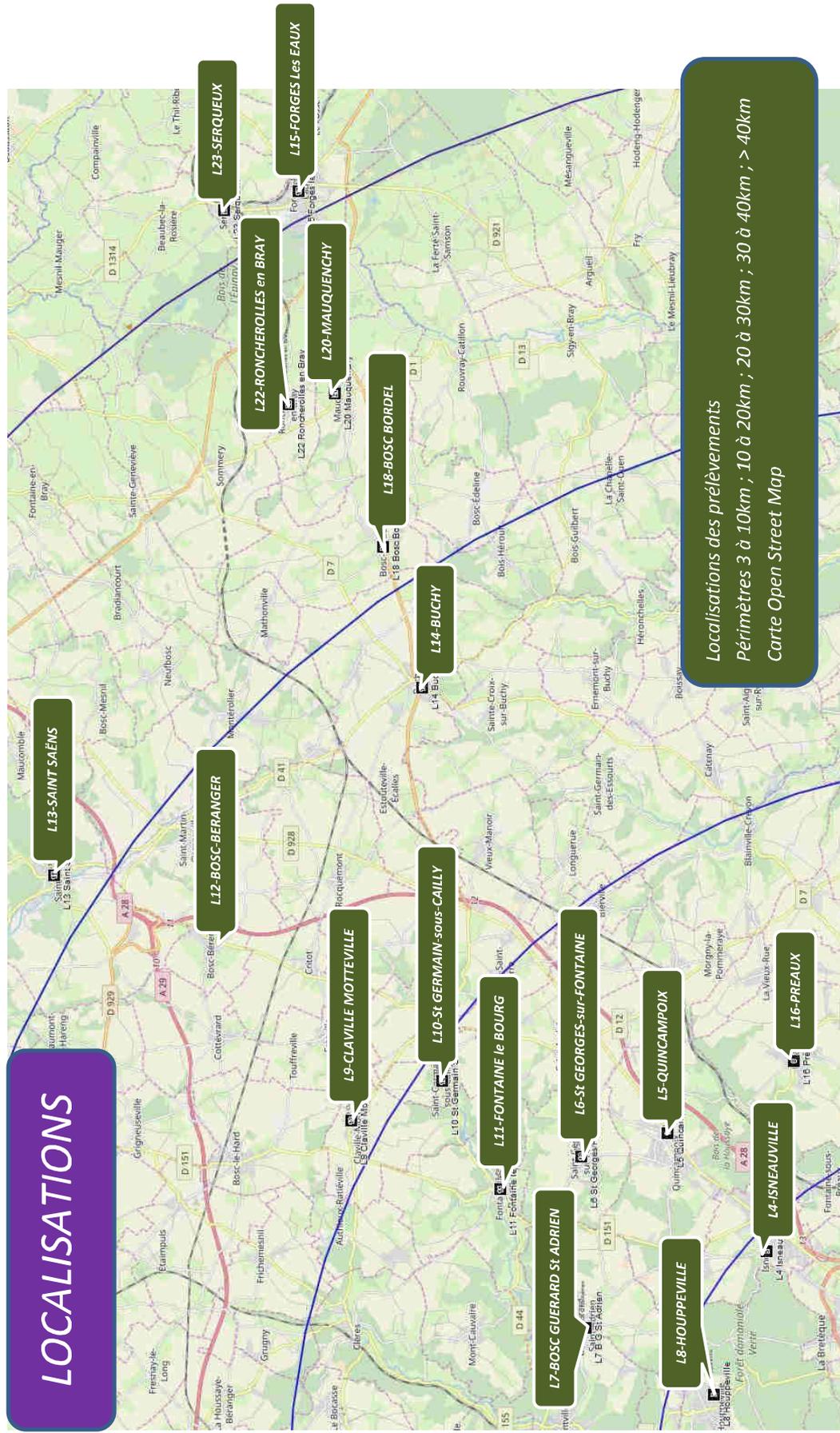
Cette pratique permet de traiter tous les emplacements de la même manière et évite notamment des interrogations car les sites doivent être anonymes pour éviter des cas particuliers. De plus, dans l'environnement immédiat des mairies, les espaces arborés ou jardinés sont fréquents.



LOCALISATIONS



Localisations des prélèvements
Périmètres 0 à 3km ; 3 à 10km ; 10 à 20km
Carte Open Street Map
Localisation du sinistre



DESCRIPTIF

Il s'agit de documents techniques à l'usage d'Air Lichens qui n'en abandonne pas ses Droits.

© Les tableaux ne sont pas utilisables sans autorisation pour effectuer inopinément et sans protocole des contrôles.

La ressource lichénique est gérée et le procédé est exclusif.

| Emplacements | Coordonnées géographiques WGS84 | |
|--|---------------------------------|-----------------------|
| | NORD | EST |
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | | |
| L1-Rouen préfecture | 49,26,7168 | 1,04,8080 |
| 3 à 10 km | | |
| L2-Mt St-Aignan | 49,27,7323 | 1,04,2488 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 49,28,1134 | 1,03,0341 |
| L17-Bihorel | 49,27,3032 | 1,06,9564 |
| L3-Bois Guillaume | 49,28,2405 | 1,06,9760 |
| L21-ND de Bondeville | 49,2902878 | 1,02,9228 |
| L4-Isneauville | 49,29,9045 | 1,08,4833 |
| L8-Houpeville | 49,30,6869 | 1,05,2082 |
| 10 à 20 km | | |
| L16-Préaux | 49,29,5090 | 1,12,8190 |
| L5-Quincampoix | 49,31,3873 / 49,31,3203 | 1,11,1491 / 1,11,1691 |
| L6-St Georges/Fontaine | 49,32,6234 | 1,10,6384 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 49,32,5620 | 1,06,7251 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 49,33,8802 | 1,09,8802 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 49,34,6985 | 1,12,3765 |
| 20 à 30 km | | |
| L9-Claville Motteville | 49,36,0182 | 1,11,4612 |
| L12-Bosc Béranger | 49,38,0537 | 1,15,3775 |
| L14-Buchy | 49,34,9749 | 1,21,3825 |
| 30 à 40 km | | |
| L13-St-Saëns | 49,40,4044 | 1,17,0763 |
| L18-Bosc Bordel | 49,35,5529 | 1,24,5565 |
| L20-Mauquenchy | 49,36,2566 | 1,28,0769 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 49,36,9425 | 1,27,8192 |
| > 40 km | | |
| L15-Forges-les-Eaux | 49,36,7933 | 1,32,6994 |
| L23-Serqueux | 49,37,8777 | 1,32,2931 |

Coordonnées géographiques des prélèvements (WGS84)

| Emplacements | Alt m | Précisions |
|--|-------|--|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | | |
| L1-Rouen préfecture | 8 | Rue du Contrat Social, place de la Madeleine, 76 000 Rouen, Platane, Odeur suave grasse. |
| Périmètre de 3 à 10 km | | |
| L2-Mt St-Aignan | 140 | Rue Jacques Boutrolles d'Estambuc Place Colbert C. Ccial Colbert, 76130 Mt St Aignan, Plusieurs essences d'alignement, Pas d'odeur franche. Secteur universitaire. |
| L19-Déville-lès-Rouen | 27 | 275 Route de Dieppe, devant Mairie, 1 noyer, en conterbas usine imp., pas lichens sur arbres, 76250 Déville-lès-Rouen. |
| L17-Bihorel | 141 | 50 rue de la libération, 76420 Bihorel, Odeurs désagréables. Espace étagé. |
| L3-Bois Guillaume | 164 | 300 rue de la République, 76230 Bois Guillaume, C. Ccial, Urbain. Circulation +++ |
| L21-ND de Bondeville | 35 | Sur parc près Mairie, P.a dominant, D927, place Victor Schoelcher, 76960 ND de Bondeville. |
| L4-Isneauville | 172 | Place de la mairie, proche école, 76230 Isneauville, Arbres jardin mairie. |
| L8-Houpeville | 157 | Rue de la Voie Maline n°157 Domaine de la Blanche Voie - Le secteur de la Mairie ne convenait pas, 76770 Houpeville, Arbres d'alignement bien exposés, Proche stade. Cultures. |
| Périmètre de 10 à 20 km | | |
| L16-Préaux | 160 | 41/45 Route de la Bellevue, 3 Place de la Mairie, 5 arbres, commune non riche en lichens, 76170 Préaux. Place polluée par VL. |
| L5-Quincampoix | 175 | Place de la Mairie, Cœur village avec commerces, Parking Ctre médical, Bien exposé, 76230 Quincampoix. Route proche. |
| L6-St Georges/Fontaine | 169 | Place du village, Peu d'arbres, 76690 St-Georges-sur-Fontaine. |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 130 | 175 Rue de l'église, Village, 76710 Bosc-Guérard-St-Adrien |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 82 | 724 Rue Edouard Delamarre-Deboutteville, Au niveau sportif, pas d'influence domestique et routière. Riverains disent ne pas avoir vu le nuage de fumée. 76690 Fontaine-le-Bourg. |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 111 | 67 Route de la Mairie, très difficile, broussailles et sapin. 76690 St-Germain-ss-Cailly. |
| Périmètre de 20 à 30 km | | |
| L9-Claville Motteville | 163 | A l'entrée du château de Claville, Tilleul, pas d'arbres d'alignement, difficile, près cimetière 76690 Claville-Motteville. |
| L12-Bosc Béranger | 105 | 199 Rue de Bray, espace vert devant la Mairie, 76680 Bosc-Béranger. Battage de maïs. |
| L14-Buchy | 194 | 305 Ruelle de l'église, Place derrière les institutions, proche école et ctre médico-social de Buchy, rien d'utilisable au niveau mairie, 76750 Buchy. Peu de VL. |
| Périmètre de 30 à 40 km | | |
| L13-St-Saëns | 112 | Proche place Hôtel de Ville- Influence VL++ , à remonter le long de l'église, 76680 St-Saëns. |
| L18-Bosc Bordel | 227 | Route de la Houssaye, bord de route, derrière Mairie, arbres d'alignement, 76750 Bosc-Bordel, flore nitrophile. |
| L20-Mauquenchy | 150 | Impasse de l'école, devant la Mairie, odeur bizarre proche transformateur , 76440 Mauquenchy. |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 155 | 40 rue de la Mairie, nitrophile, 76440, Roncherolles-en-Bray. |
| > 40 km | | |
| L15-Forges-les-Eaux | 181 | Place de la Mairie, Rue de Neufchâtel, Odeurs pollutions automobiles +++ , 76440 Forges-les-Eaux. Autos ++. |
| L23-Serqueux | 174 | D1314, 1100 Route de Neufchâtel, urbain près gare, en contrebas de Mairie, Forte odeur de circulation , 76440 Serqueux. |

Caractéristiques des prélèvements

CONDITIONS CLIMATIQUES LORS DES INTERVENTIONS

| Date d'intervention | Heure de début | Température locale | Météo apparente | Vitesse des vents | Orientation des vents | Humidité ambiante | Pression barométrique |
|--------------------------------|----------------|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| Jeudi 10.10.2019 | 9h49 | 12°C | Ensoleillé | 13 km/h | SO | 94 % | 1016 hPa |
| Vendredi 11.10.2019 | 9h30 | 15°C | Couvert | 19 km/h | S | 91 % | 1015 hPa |
| Samedi 12.10.2019 | 10h25 | 15°C | Ensoleillé | 19 km/h | S | 89 % | 1010 hPa |
| Mardi 23.10.2019 | 9h14 | 12°C | Couvert | 13 km/h | NE | 95 % | 1015 hPa |

BASES TECHNIQUES D'INTERPRETATION

Les dosages sont réalisés par le Laboratoire CARSO à Lyon (69), agréé et certifié COFRAC. Les quantifications sont rendues avec une incertitude de 15% par le laboratoire.

ANALYTIQUE, NORMES DE REFERENCE & UNITES

Air Lichens transmet au laboratoire des échantillons préparés suivant les protocoles liés aux brevets et aux différentes normes. Ils sont identifiés par un nom et un numéro attribués par Air Lichens sans indication ni du lieu, ni de la nature du suivi ou du nom du commanditaire. Les mesures sont réalisées « en aveugle » par le laboratoire qui ignore ainsi comment les prélèvements sont géographiquement articulés les uns avec les autres ce qui évite toute interférence. Air Lichens est donc l'expert unique apte à effectuer les interprétations.

N.B : Pour les PCDD/F et PCB : Dans le cas des échantillons agro-alimentaires, la limite de quantification est telle que définie dans l'annexe I du règlement (UE) n° 644/2017. Il s'agit de la concentration de l'analyte dans l'extrait qui produit une réponse instrumentale aux deux ions suivis avec un rapport S/B (signal sur bruit) de 3:1 pour le signal le moins intense et remplit les critères d'identification tels que définis dans la méthode EPA 1613, Révision B. Pour plus de précisions, merci de se référer aux feuilles de résultats dans les annexes.

LEGENDE : M.I = Méthode Interne (normes EPA 1613, EPA 1668 et EN 16215), MB = Matière Brute, MS = Matière Sèche.

| LICHENS | Normes de références analytiques | Méthodes analytiques | Unités de Mesure |
|-----------------------|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| PCDD/F | EPA 1613 RB | MET008 HRGC/HRMS Autospec ULTIMA (Waters) | ng/kg MB TEF OMS 1998 ou OMS 2005 |
| PCB-DL | EPA 1668 | MET038 | |
| PCB-NDL PCB-I | | | µg/kg MB |
| METAUX | M.I. M_SM139 / M_SM140 | ICP/MS ou ICP/AES après minéralisation HNO3/H2O2 | mg/kg MS |
| Bromures Fluorures | NF EN ISO 10304-1 | Chromatographie ionique | mg/kg MB |
| HAP | M.I | GC/MS/MS | µg/kg MB |

Normes de référence, Méthodes analytiques et Unités de mesure dans les lichens, d'après CARSO

Mesures de PCDD/F en ng TEQ/kg MB (Matière Brute). En réalité, pour les lichens, aucune différence de traitement n'existe car les échantillons sont fournis au laboratoire sous forme de matière sèche pulvérisée et ne subissent aucun traitement autre que les extractions au laboratoire. Dans ce cas, il s'agit de dénominations techniques et MB = MS.

VALEURS REPERES AAIR LICHENS

Le tableau ci-dessous présente les Bruits de Fond (BFBD) et Valeurs Significatives (VSBD) selon la Base de Données Air Lichens dans les Lichens.

Les valeurs de référence du calcul BFBD sont celles de la Zone Témoin d'Air Lichens (RN) et d'un ensemble de données « France entière ».

La colonne « Rf. RN » représente la valeur de la mesure dans les lichens Zone Témoin.

La « Valeur Limite ou Valeur alerte » représente les cas où des conséquences pourraient être dommageables.

N.B. : nous rappelons qu'il s'agit de valeurs dans les lichens.

Dans le calcul de significativité, nous suivons les recommandations de l'INERIS (ADEMDIOX - participation AAIR LICHENS - 2000) avec une significativité majoritairement basée sur 40% d'incertitudes cumulées.

| Analyses LICHENS | Bruit de fond (BFBD) | Significativité (VSBD) | Analyse (Rf. RN) | Seuil de quantification | Valeur alerte |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|
| HAP ₁₆ (µg/kg) | < 155 | > 220 | 155 | 1 | 1500 |
| Benzo(a)pyrène (µg/kg) | < 3 | > 4 | 3 | 1 | 60 |
| Dioxines/Furanes (ng/kg TEQ OMS 1998) | < 2,0 | > 2,8 | 1,8 | 0,1 | 20 |
| Dioxines/Furanes (ng/kg TEQ OMS 2005) | < 2,0 | > 2,8 | 1,6 | 0,1 | 20 |
| PCB-DL (ng/kg TEQ OMS 2005) | < 0,9 | > 1,3 | 0,37 | 0,1 | |
| PCDD/F + PCB-DL (ng/kg TEQ OMS 2005) | < 2,9 | > 4,1 | 2,4 | 0,1 | 20 |
| PCB-NDL (µg/kg) | < 1,9 | > 2,5 | 1,9 | 0,1 | |
| PCB-Ind (µg/kg) | < 2,1 | > 2,7 | 2,1 | 0,1 | |

BFBD VSBD dans les lichens selon Air Lichens
HAP (µg/kg), PCDD/F (ng/kg TEQ OMS) et PCB (ng/kg TEQ OMS ou µg/kg)

| Analyses LICHENS | Bruit de fond (BFBD) | Limite de significativité (VSBD) | Analyse (Rf. RN) | Seuil de quantification | Valeur alerte |
|-------------------------|-----------------------------|---|-------------------------|--------------------------------|----------------------|
| Chrome (mg/kg) | < 4,0 | > 5,6 | 3,5 | 0,1 | |
| Arsenic (mg/kg) | < 1,5 | > 2,0 | 3,4 | 0,1 | |
| Mercure (mg/kg) | < 0,15 | > 0,20 | 0,06 | 0,01 | 1 |
| Cadmium (mg/kg) | < 0,20 | > 0,30 | 0,1 | 0,01 | 1 |
| Cobalt (mg/kg) | < 0,80 | > 1,10 | 1,05 | 1 | |
| Antimoine (mg/kg) | < 0,50 | > 0,70 | < L.q | 0,5 | |
| Nickel (mg/kg) | < 3,5 | > 4,9 | 3,1 | 0,1 | |
| Plomb (mg/kg) | < 9,0 | > 12,0 | 4,2 | 0,1 | 100 |
| Zinc (mg/kg) | < 50 | > 70 | 36 | 0,1 | |
| Fluorures (mg/kg) | Pas de bruit de fond | > 15 | < L.q | 10 | |
| Bromures (mg/kg) | Pas de bruit de fond | > 28 | < L.q | 20 | |
| Phosphore (mg/kg) | < 1600 | > 1920 | 1602 | nc | |
| Soufre (mg/kg) | < 2400 | > 2900 | 2404 | nc | |

BFBD VSBD dans les lichens selon Air Lichens, Métaux (mg/kg)

Attention, pour les deux tableaux, les seuils de quantification sont fournis à titre indicatif car ils peuvent légèrement varier en fonction des témoins et des blancs lors de l'analyse.

nc : Non Communiqué.

RECAPITULATIF BASE DE DONNEES AIR LICHENS

Dans les tableaux de résultats dans les rapports, les bruits de fond (BFBD) et les limites de significativité (VSBD) sont précisés dans les lignes inférieures.

Selon la base de données Air Lichens :

En bleu : Valeur significative (VS) = limite au-dessus de laquelle des retombées sont affirmables

En orange : Valeur à surveiller

En rouge : Valeur alerte

| | PCDD/F | PCB-DL | PCDD/F + PCB-DL | PCB-NDL | PCB-I | HAP 16 | INDICE HAP | B(a)P | Cd | Cr | Co | Ni | Pb | Hg | Zn | As | Sb | Fluorures | Bromures | Phosphore | Soufre |
|---------------------------|---------|--------|-----------------|---------|-------|--------|------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|------|-------|--------|-----------|----------|-----------|--------|
| Bruit de fond | < 2,0 | < 0,9 | < 2,9 | < 1,9 | < 2,1 | < 155 | < 6 | < 3 | < 0,20 | < 4,0 | < 0,80 | < 3,5 | < 9,0 | < 0,15 | < 50 | < 1,5 | < 0,50 | Non | < 1600 | < 2400 | |
| Valeur significative (VS) | > 2,8 | > 1,3 | > 4,1 | > 2,5 | > 2,7 | > 220 | > 8 | > 4 | > 0,30 | > 5,6 | > 1,10 | > 4,9 | > 12,0 | > 0,20 | > 70 | > 2,0 | > 0,70 | > 15,0 | > 28 | > 1920 | > 2900 |
| A surveiller | 10 - 19 | 15 | 15 - 19 | 20 | | 750 | 50 | 30 | 0,70 | | | | 70 | 0,50 | 500 | | | | | | |
| Valeur alerte | 20 | | 20 | | | 1500 | 100 | 60 | 1,00 | | | | 100 | 1,00 | | | | | | | |

PCDD/F – PCB-DL – PCDD/F + PCB-DL : ng/kg TEQ OMS 2005

PCB-NDL et PCB-Indicateurs : µg/kg

HAP – Benzo(a)pyrène : µg/kg

Métaux : mg/kg

RESULTATS PCDD/F – Li-Diox®



PCDD/F DANS LES LICHENS - Li-Diox®

DEFINITION D'UN SEUIL POUR LES LICHENS

- ▶ Les travaux d'Air Lichens (*Programme ADEMDIOX – 2000 avec la participation d'Air Lichens*) ont précisé les variations de contenu en PCDD/F sur la base de celui des Lichens (sols, herbes et lichens).
- ▶ Ils ont défini des « limites » confirmées à de nombreuses reprises.
- ▶ Au-delà d'un seuil sanitaire ou réglementaire, il s'agit de bases d'interprétation avec la variation selon le bruit de fond.
- ▶ Lorsque les taux dans les lichens sont inférieurs à 20 ng TEQ/kg, les mesures des produits alimentaires sont toujours inférieures aux normes européennes. La grande sensibilité du procédé Li-Diox® permet de se situer en amont des risques d'introduction dans l'alimentation.
- ▶ D'autre part, l'exposition des lichens in situ est par définition de 365 jours par an, contrairement aux collecteurs de précipitation ou les légumes de potager, même standardisés.

| | Différents niveaux d'action | Valeur la plus élevée dans l'étude (ng/kg TEQ OMS 2005) |
|--|-----------------------------|---|
| Valeurs non significatives selon la teneur de fond < 2,0 | ≤ 2,8 ng TEQ/kg | |
| Valeurs significatives selon la teneur de fond mais inférieures au seuil maximal admissible | > 2,8 ng TEQ/kg | 3,4 |
| Valeurs à surveiller avec attention | ≥ 10 ng TEQ/kg | |
| Valeur alerte, Seuil maximal admissible pour les lichens | 20 ng TEQ/kg | |
| Valeurs importantes pour les lichens, devant entraîner des mesures complémentaires. Elles peuvent être liées à des contaminations (alimentation animale en priorité) | > 20 ng TEQ/kg | |

Analogies permettant de définir des seuils pour les lichens, ng/kg TEQ OMS 2005.

- ▶ Les lichens retiennent les PCDD/F avec un équilibre entre leur contenu et l'air ambiant. Celui-ci évolue parallèlement à l'air, sur le principe d'une moyenne glissante.

L'interprétation dans les lichens (Recherches d'Air Lichens) est plus fiable car l'analogie avec les sols lors des premières recherches répondait à la validation du procédé selon des recommandations. Les sols réagissent à l'imprégnation de plus longue durée, excepté dans les prélèvements de surface).

BRUIT DE FOND - VALEURS REMARQUABLES PCDD/F

► Le bruit de fond est la valeur environnementale de base. Aair Lichens dispose d'une référence : celle de sa Zone Témoin dédiée R&D.

► En raison de la valeur de la Zone Témoin d'Aair Lichens et d'une décroissance générale des teneurs en PCDD/F en France, il a été récemment établi des valeurs significatives > à 2,8 ng/kg TEQ OMS 2005.

En effet, il n'est pas possible de créer une inégalité de traitement pour emplacements géographiquement éloignés dont les valeurs peuvent être inférieures au bruit de fond en raison de conditions particulières détruisant une partie des PCDD/F (fort ensoleillement).

► Le taux de significativité, (quantité de PCDD/F > au bruit de fond) suit les recommandations de l'INERIS (ADEMDIOX - 2000) :

- Les résultats > 40% au bruit de fond sont significatifs.
- 40% sont équivalents aux incertitudes cumulées : 15% à l'analyse (*donnée du laboratoire*), 15% pour les prélèvements (*écart type de 15%*) et 10% pour les incertitudes aléatoires.
- Cette incertitude (*intervalle de confiance de 95%*) préconisée par l'INERIS correspond à celle des prélèvements à l'émission, selon le Comité Européen de Normalisation.
- Elle détermine les variations significatives entre les surveillances et n'est pas applicable pour des valeurs faibles. Il s'agit alors d'une variation de bruit de fond.

► La surveillance avec les lichens permet un suivi dynamique et suit la réalité des retombées de polluants.

► La méthodologie d'interprétation est appliquée par rapport à l'évolution individuelle de chaque emplacement et l'évolution d'ensemble.

BRUIT DE FOND : 2,0 ng/kg TEQ OMS 2005

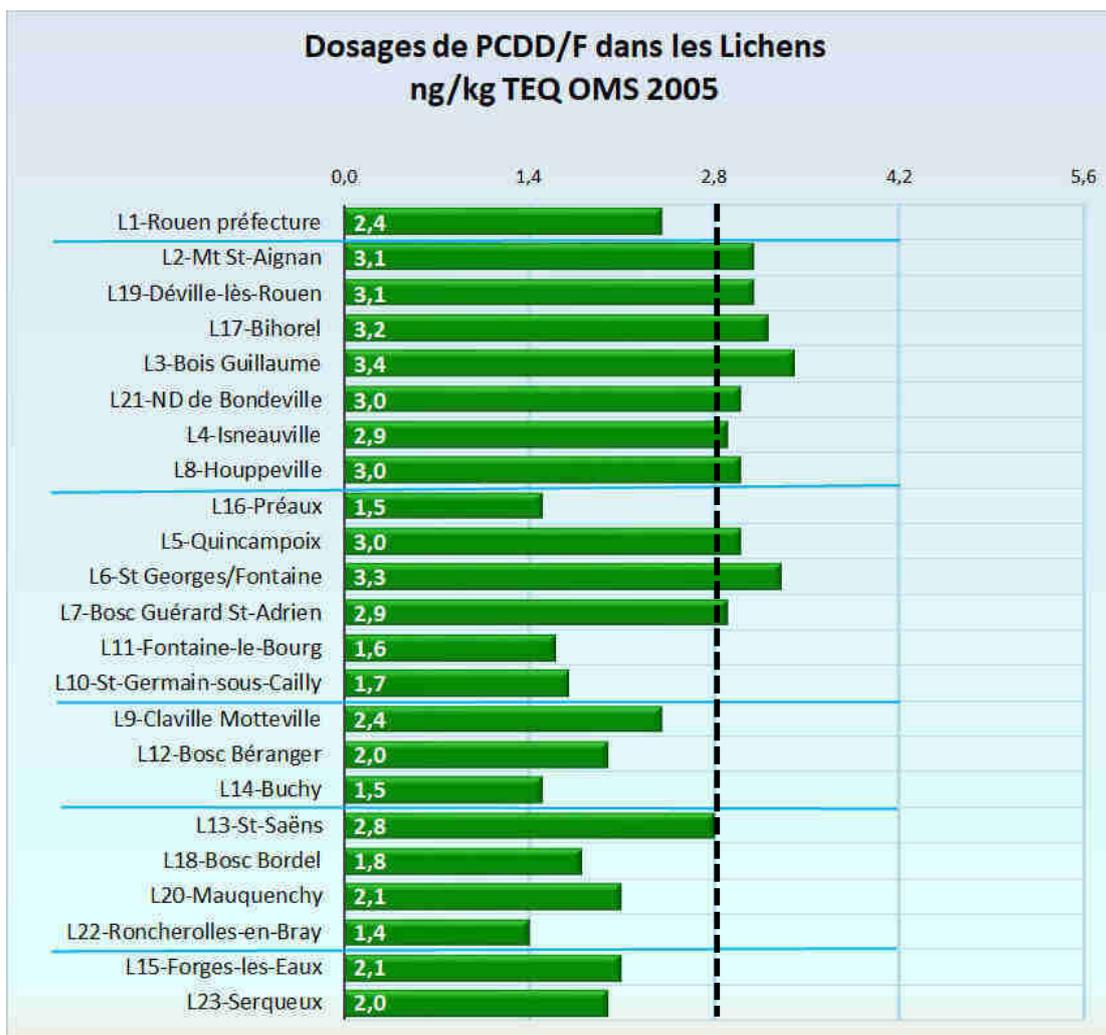
Pour des valeurs déterminantes supérieures à 2,8 ng/kg TEQ OMS 2005

Le terme « significatif » est statistique et signifie que le bruit de fond est dépassé, incertitudes comprises, sans lien avec un risque sanitaire.

RESULTATS ET INTERPRETATIONS

| <i>Emplacements</i> | <i>PCDD/F ng/kg TEQ OMS 2005</i> |
|---|----------------------------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 2,4 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 3,1 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 3,1 |
| L17-Bihorel | 3,2 |
| L3-Bois Guillaume | 3,4 |
| L21-ND de Bondeville | 3,0 |
| L4-Isneauville | 2,9 |
| L8-Houpeville | 3,0 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 1,5 |
| L5-Quincampoix | 3,0 |
| L6-St Georges/Fontaine | 3,3 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 2,9 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 1,6 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 1,7 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 2,4 |
| L12-Bosc Béranger | 2,0 |
| L14-Buchy | 1,5 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 2,8 |
| L18-Bosc Bordel | 1,8 |
| L20-Mauquenchy | 2,1 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 1,4 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 2,1 |
| L23-Serqueux | 2,0 |
| Significatif (VS) | > 2,8 |

Résultats des PCDD/F dans les lichens, ng TEQ/kg OMS 2005. Valeurs significatives dans les cellules bleues



Résultats des PCDD/F dans les lichens, ng TEQ/kg OMS 2005. Ligne noire : Limite significative

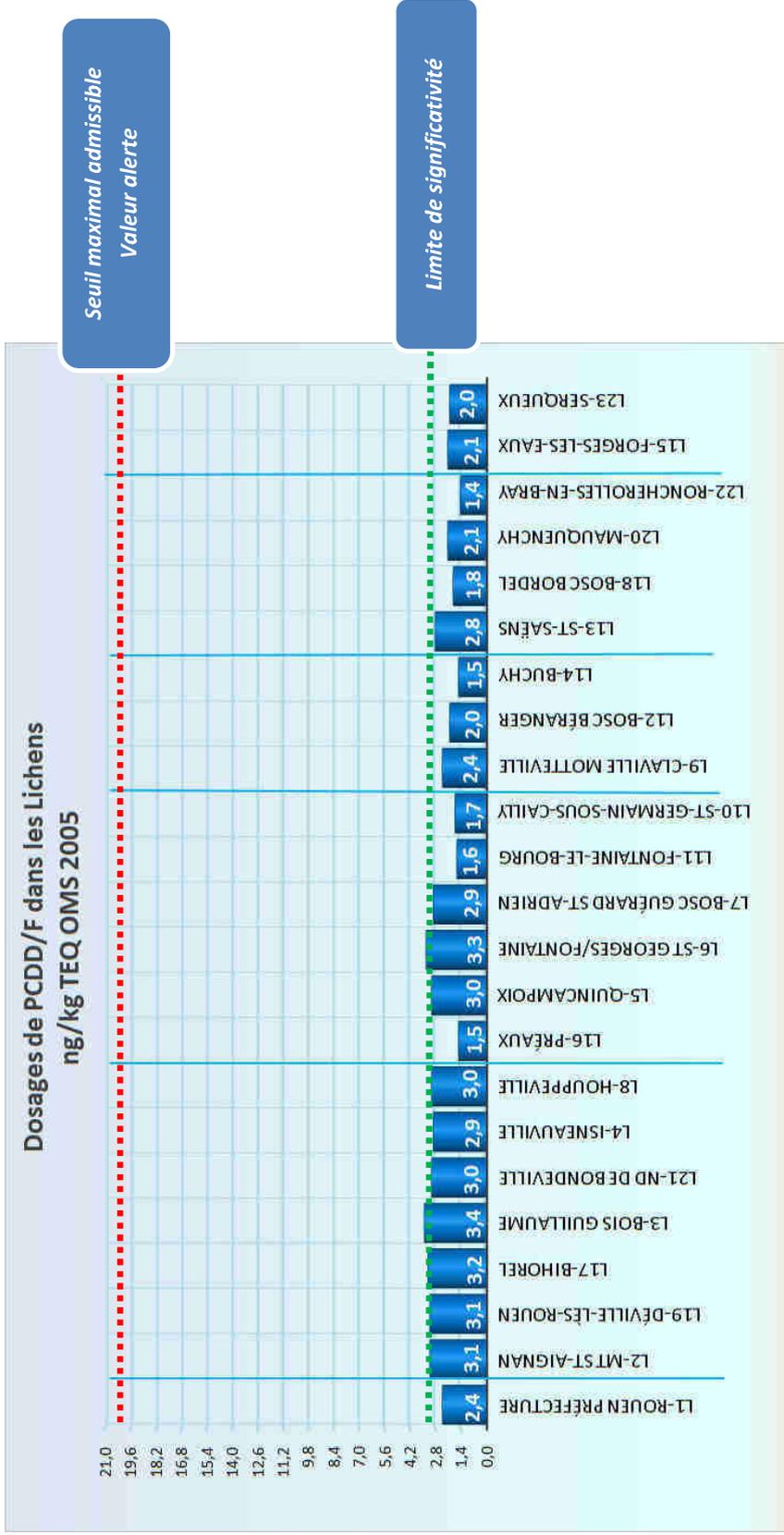
Les lignes horizontales bleues délimitent les périmètres : 1-3 km, 3-10 km, 10-20 km, 20-30 km, 30-40 km, > 40 km.

10 emplacements présentent une significativité en priorité sur le périmètre de 3 à 10 km et jusqu'à un peu moins de 20 km. Les valeurs sont faibles et peu significatives. L'ampleur de celles-ci est courante en milieu urbain ou industriel, sans événement particulier.

L13-St-Saëns (30-40 km) est juste à la limite signifiante.

Les emplacements significatifs sont :

1. L3-Bois Guillaume, 3-10 km ;
2. L6-St Georges-sur-Fontaine, 10-20 km ;
3. L17-Bihorel, 3-10 km ;
4. L2-Mt St Aignan, 3-10 km ;
5. L19-Déville-lès-Rouen, 3-10 km ;
6. L21-Notre-Dame de Bondeville, 3-10 km ;
7. L8-Houpeville, 3-10 km ;
8. L5-Quincampoix, 10-20 km ;
9. L4-Isneauville, 3-10 km ;
10. L7-Bosc Guérard Saint-Adrien, 10-20 km.



Résultats des PCDD/F dans les lichens (ng/kg TEQ OMS 2005) en parallèle avec la significativité et la valeur alerte.

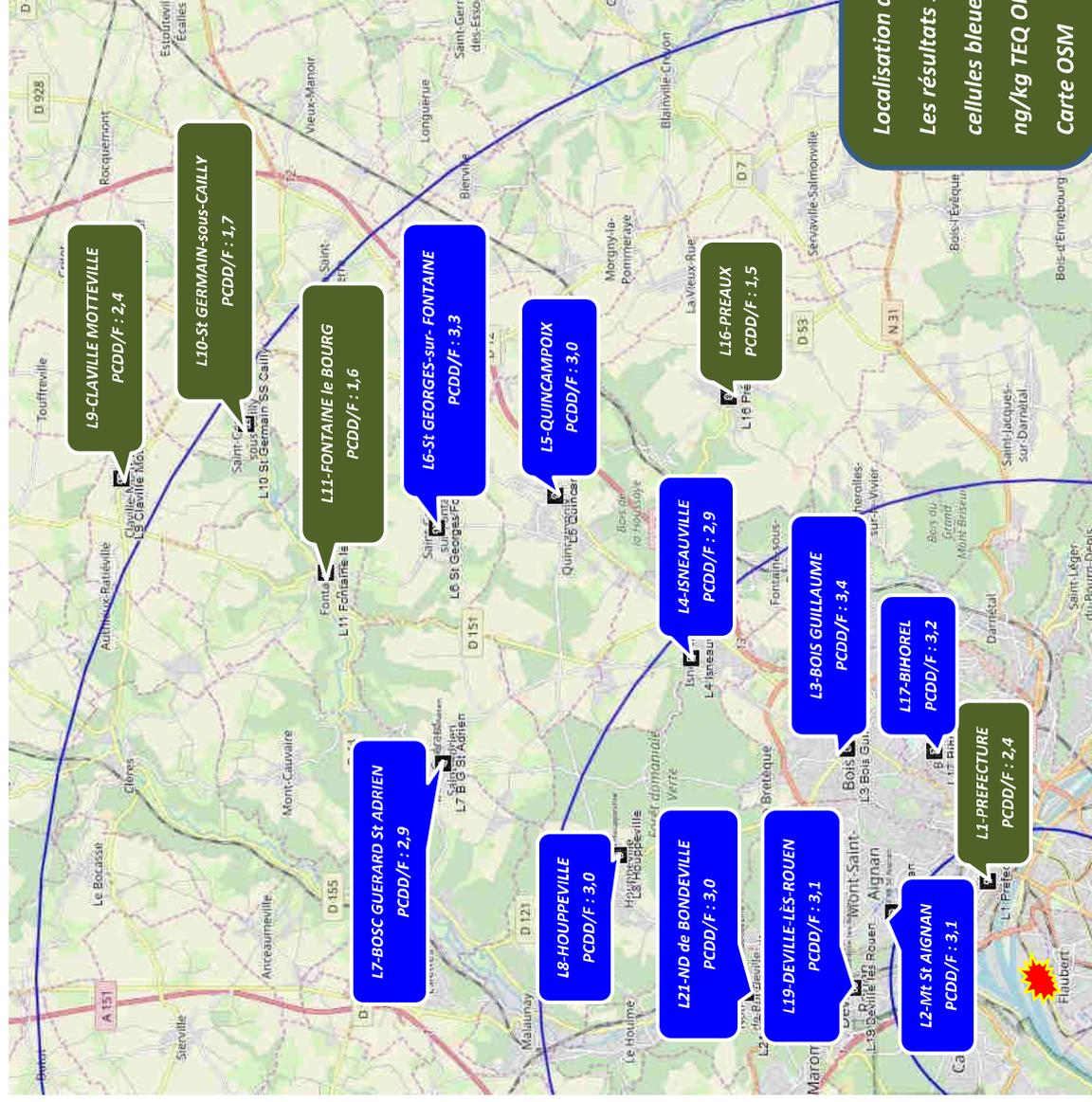
 La valeur la plus forte : L3-Bois Guillaume, avec 3,4 ng/kg TEQ OMS 2005, représente 17% de la valeur dite alerte. Aucune recommandation n'est donc nécessaire.

 Le seul emplacement contrôlé précédemment est L1-Préfecture. En 2018, sa valeur était de 1,6 ng/kg TEQ OMS 2005. Il appartenait à une teneur de fond. C'est aussi le cas lors de l'incendie malgré une accentuation.

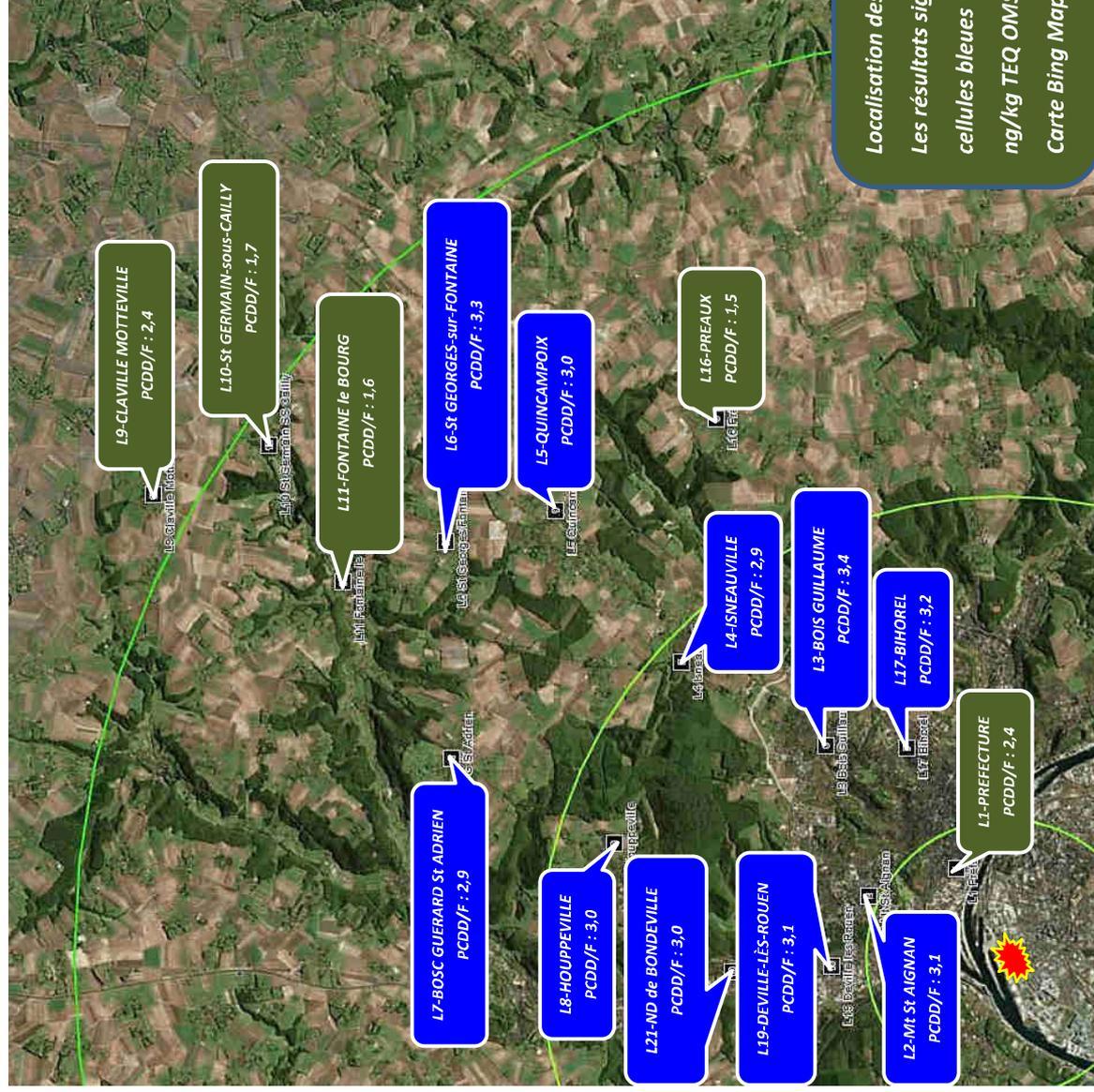
N.B : Le seuil alerte de 20 ng/kg TEQ OMS ne correspond pas à une recommandation officielle ou à une norme d'exposition. Cependant, tout dépassement de cette valeur doit entraîner des vérifications, notamment en cas d'élevages laitiers à proximité.

RESULTATS DES PCDD/F

Les dosages de PCDD/F au-delà de 20km conservant des teneurs de fond, ils ne figurent pas dans les cartes ci-après



RESULTATS DES PCDD/F



Localisation des résultats de 0 à 20 km de l'incendie.
 Les résultats significatifs (> 2,8 ng/kg TEQ OMS 2005) figurent dans les cellules bleues
 Carte Bing Map satellite

DETAIL PAR CONGENERE

TOXICITE

Parmi les 210 congénères de dioxines et furanes, 17 sont reconnus toxiques. Les dioxines sont des composés lipophiles faiblement éliminés par l'organisme et qui s'accumulent et se stockent en particulier dans le foie et le tissu adipeux (*toxiques cumulatifs*).

La bio-amplification de la dioxine tient à ses propriétés et au fait que toute chaîne alimentaire peut être représentée sous forme d'une pyramide trophique (*représentation approximative*). D'un niveau à l'autre, la biomasse diminue fortement du fait des pertes énergétiques.

Pour un contaminant stable et bio-cumulatif, les concentrations augmentent donc de façon inversement proportionnelle à la diminution de la biomasse, accentuant les teneurs dans les niveaux supérieurs (*animaux prédateurs, humains*) qui seront les plus exposés aux effets toxiques à long terme. En ce qui concerne la nature des congénères, on observe une prédominance des PCDD par rapport aux PCDF.

- De nombreuses études sur la toxicité des PCDD et PCDF mettent en cause le congénère le plus toxique, à savoir le 2, 3, 7,8-TCDD. Les données indiquent que les congénères les plus toxiques comportent au moins quatre atomes de chlore aux positions 2, 3,7 et 8 et la toxicité des congénères diminue lorsque le nombre d'atomes de chlore croît. Le premier enseignement est que le nombre de molécules toxiques est de 17 sur les 210 possibles.
- Ces 17 congénères n'ont pas tous la même toxicité. Pour traduire ces différences, il a été établi un coefficient de pondération pour chacune des 17 molécules en prenant comme base un coefficient de 1 pour le plus toxique : 2, 3, 7,8-TCDD.

▶ Le système de coefficients de pondération (*I-TEF = International Toxic Equivalency Factors*) reconnu internationalement est celui développé par l'OTAN : « NATO Committee on Challenge to Modern Society » (NATO/CCMS).

▶ Pour chacun des congénères pris en compte on estime un coefficient de toxicité (*Toxicity Equivalence factor ou TEF ou I-TEF, équivalent dioxines et furanes*) qui représente une fraction de la toxicité de la molécule de référence, la TCDD évoquée plus haut à laquelle est attribuée la valeur 1 :

$$\text{TEF} = \text{toxicité congénère} / \text{toxicité TCDD}$$

▶ Les TEF sont ensuite intégrés dans un indice global de toxicité, le Toxic Equivalent Quantity (TEQ) d'un milieu contaminé par les HAPH (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques Halogènes), selon la formule suivante : (*TEF_i et C_i sont le TEF et la concentration du congénère i contenu dans le mélange*)

$$\text{TEQ} = \sum_i \text{TEF}_i * C_i$$

REPARTITION

► Les tableaux ci-dessous présentent le détail du contenu des échantillons selon les congénères participant au calcul du TEQ OMS 2005, ng/kg.

| | L1-Rouen Préfecture | L2-Mt St-Aignan | L19-Déville-lès-Rouen | L17-Bihorel | L3-Bois Guillaume | L21-ND de Bondeville | L4-Isneauville | L8-Houpeville |
|---|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|-------------------|----------------------|----------------|---------------|
| 2,3,7,8-TeCDD | 0,23 | 0,24 | 0,36 | 0,32 | 0,25 | 0,29 | 0,23 | 0,23 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 0,65 | 0,78 | 0,82 | 0,86 | 1,14 | 1,00 | 0,97 | 0,90 |
| 1,2,3,4,7,8-HeCDD | 0,62 | 0,83 | 0,67 | 0,78 | 0,88 | 0,73 | 0,83 | 0,71 |
| 1,2,3,6,7,8-HeCDD | 2,07 | 1,97 | 1,64 | 2,13 | 2,16 | 1,98 | 1,85 | 2,02 |
| 1,2,3,7,8,9-HeCDD | 1,56 | 1,75 | 1,54 | 1,68 | 1,76 | 1,32 | 1,64 | 1,82 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 19,21 | 37,23 | 16,61 | 20,75 | 19,17 | 14,62 | 17,84 | 18,13 |
| OCDD | 64,93 | 311,40 | 58,68 | 95,76 | 56,57 | 42,96 | 60,42 | 56,74 |
| 2,3,7,8-TeCDF | 1,76 | 2,20 | 3,34 | 2,65 | 2,61 | 3,05 | 1,96 | 1,89 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 1,29 | 1,62 | 1,85 | 1,69 | 1,76 | 1,50 | 1,54 | 1,72 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 1,16 | 1,52 | 1,54 | 1,67 | 1,69 | 1,34 | 1,31 | 1,52 |
| 1,2,3,4,7,8-HeCDF | 1,13 | 1,28 | 1,47 | 1,29 | 1,57 | 1,09 | 1,19 | 1,41 |
| 1,2,3,6,7,8-HeCDF | 1,11 | 1,30 | 1,67 | 1,63 | 1,78 | 1,06 | 1,44 | 1,59 |
| 2,3,4,6,7,8-HeCDF | 0,58 | 0,82 | 1,13 | 1,08 | 1,26 | 0,63 | 1,00 | 1,11 |
| 1,2,3,7,8,9-HeCDF | 0,21 | 0,10 | 0,19 | 0,13 | 0,16 | 0,10 | 0,17 | 0,15 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 4,67 | 8,33 | 8,10 | 6,87 | 7,07 | 6,49 | 6,94 | 4,94 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,45 | 1,03 | 0,80 | 0,60 | 0,91 | 0,30 | 0,77 | 0,57 |
| OCDF | 3,81 | 49,25 | 6,72 | 6,44 | 6,25 | 20,71 | 5,76 | 3,37 |
| TEQ totaux – ng/kg de produit brut | 2,4 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,4 | 3,0 | 2,9 | 3,0 |

Résultats des dosages par congénère (ng/kg TEQ OMS 2005) – Périmètres de 1-3 km et 3 à 10 km.

Remarque : Lorsque la concentration en analyte est inférieure au seuil de détection, le résultat communiqué correspond à la limite de quantification dans les cellules en jaune.

| | L16-Préaux | L5-Quincampoix | L6-St Georges/Fontaine | L7-Bosc Guérard St-Adrien | L11-Fontaine-le-Bourg | L10-St Germain-sous-Cailly | L9-Claville Motteville | L12-Bosc Béranger | L14-Buchy |
|---|--------------|----------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|-------------------|--------------|
| 2,3,7,8-TeCDD | 0,11 | 0,30 | 0,28 | 0,25 | 0,17 | 0,13 | 0,26 | 0,22 | 0,14 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 0,54 | 0,95 | 0,90 | 0,93 | 0,49 | 0,48 | 0,73 | 0,63 | 0,43 |
| 1,2,3,4,7,8-HeCDD | 0,40 | 0,65 | 0,68 | 0,76 | 0,36 | 0,40 | 0,50 | 0,47 | 0,35 |
| 1,2,3,6,7,8-HeCDD | 0,90 | 1,75 | 1,96 | 1,84 | 0,90 | 1,03 | 1,30 | 1,22 | 0,96 |
| 1,2,3,7,8,9-HeCDD | 0,79 | 1,47 | 1,33 | 1,83 | 0,68 | 0,90 | 1,12 | 1,03 | 0,92 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 8,66 | 14,52 | 11,94 | 17,65 | 6,01 | 6,91 | 9,60 | 8,38 | 7,82 |
| OCDD | 26,67 | 35,53 | 30,72 | 52,67 | 20,13 | 20,99 | 25,73 | 21,99 | 21,55 |
| 2,3,7,8-TeCDF | 1,01 | 2,83 | 2,92 | 2,21 | 1,55 | 1,62 | 2,13 | 1,62 | 1,24 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 0,77 | 2,07 | 2,10 | 1,56 | 1,01 | 1,19 | 1,46 | 1,35 | 0,94 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 0,61 | 1,40 | 1,78 | 1,42 | 0,82 | 1,05 | 1,28 | 1,00 | 0,82 |
| 1,2,3,4,7,8-HeCDF | 0,59 | 1,23 | 1,42 | 1,28 | 0,70 | 0,99 | 1,10 | 0,92 | 0,73 |
| 1,2,3,6,7,8-HeCDF | 0,60 | 2,01 | 2,36 | 1,43 | 0,71 | 1,05 | 1,30 | 0,99 | 0,80 |
| 2,3,4,6,7,8-HeCDF | 0,40 | 0,95 | 1,21 | 0,89 | 0,54 | 0,57 | 0,96 | 0,34 | 0,43 |
| 1,2,3,7,8,9-HeCDF | 0,10 | 0,26 | 0,42 | 0,15 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,11 | 0,10 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 2,77 | 3,98 | 12,71 | 4,45 | 2,13 | 3,05 | 4,06 | 2,58 | 2,65 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,23 | 0,47 | 0,63 | 0,41 | 0,19 | 0,26 | 0,50 | 0,24 | 0,28 |
| OCDF | 2,20 | 2,13 | 11,31 | 2,81 | 1,81 | 1,65 | 2,82 | 1,54 | 1,27 |
| TEQ totaux – ng/kg de produit brut | 1,5 | 3,0 | 3,3 | 2,9 | 1,6 | 1,7 | 2,4 | 2,0 | 1,5 |

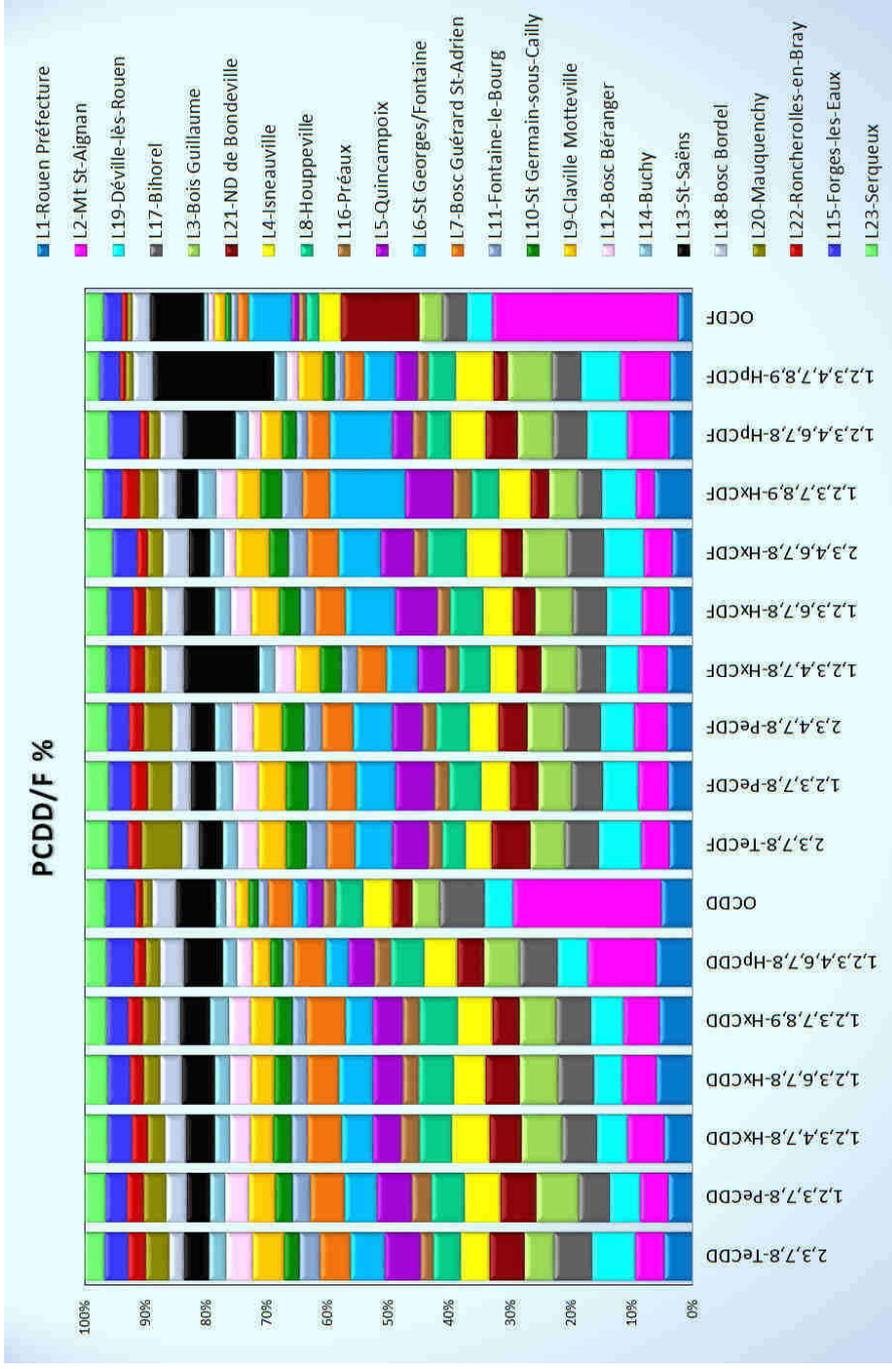
Résultats des dosages par congénère (ng/kg TEQ OMS 2005) – Périmètres de 10 à 20 km et 20 à 30 km.

| | L13-St-Saëns | L18-Bosc Borel | L20-Mauquenchy | L22-Roncherolles-en-Bray | L15-Forges-les-Eaux | L23-Serqueux |
|---|--------------|----------------|----------------|--------------------------|---------------------|--------------|
| 2,3,7,8-TeCDD | 0,21 | 0,13 | 0,20 | 0,14 | 0,20 | 0,16 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 0,65 | 0,55 | 0,62 | 0,45 | 0,59 | 0,55 |
| 1,2,3,4,7,8-HeCDD | 0,64 | 0,46 | 0,38 | 0,35 | 0,54 | 0,50 |
| 1,2,3,6,7,8-HeCDD | 1,88 | 1,29 | 0,94 | 0,80 | 1,29 | 1,29 |
| 1,2,3,7,8,9-HeCDD | 1,47 | 0,93 | 0,83 | 0,69 | 1,05 | 1,02 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 21,21 | 13,05 | 7,75 | 6,34 | 14,77 | 11,75 |
| OCDD | 84,72 | 48,38 | 20,90 | 17,20 | 61,01 | 43,35 |
| 2,3,7,8-TeCDF | 1,88 | 1,30 | 3,12 | 1,01 | 1,59 | 1,77 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 1,32 | 0,99 | 1,34 | 0,85 | 1,20 | 1,25 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 1,12 | 0,84 | 1,29 | 0,69 | 0,97 | 1,04 |
| 1,2,3,4,7,8-HeCDF | 3,35 | 1,01 | 0,75 | 0,64 | 1,09 | 0,93 |
| 1,2,3,6,7,8-HeCDF | 1,47 | 1,01 | 0,83 | 0,61 | 1,19 | 1,07 |
| 2,3,4,6,7,8-HeCDF | 0,61 | 0,74 | 0,44 | 0,32 | 0,71 | 0,77 |
| 1,2,3,7,8,9-HeCDF | 0,12 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 10,77 | 4,42 | 2,36 | 1,86 | 6,18 | 4,73 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 2,47 | 0,40 | 0,17 | 0,12 | 0,41 | 0,31 |
| OCDF | 14,26 | 4,77 | 1,45 | 1,41 | 4,99 | 4,88 |
| TEQ totaux – ng/kg de produit brut | 2,8 | 1,8 | 2,1 | 1,4 | 2,1 | 2,0 |

Résultats des dosages par congénère (ng/kg TEQ OMS 2005) – Périmètres de 30 à 40 km et > 40 km.

L'analyse de la répartition de congénères figure dans les courbes logarithmiques ci-après. Bien qu'il ne s'agisse pas de suivi d'évolution, la représentation efficace est cette forme de présentation car les histogrammes classiques ne permettent pas de déceler des variations.

Il s'agit d'une recherche d'anomalie ou de signature, selon les procédures d'Air Lichens, seule apte à interpréter ces données.



Répartition des congénères de PCDD/F – %

► L2-Mt St Aignan présente des % plus élevés que d'autres emplacements sur certains congénères bien qu'il ne soit pas le plus fort en PCDD/F totaux.

Comme sur le graphique logarithmique, des particularités qui montrent des sources diverses apparaissent : à nouveau pour L13-St Saëns par exemple (30-40 km), non significatif, un % plus élevé que les autres est noté en 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF (TEF 0,01- OMS 2005). Ainsi, les % ne suivent pas forcément la masse en PCDD/F totaux.

ANALYSE DES PROFILS (RECHERCHE AAIR LICHENS)

Cette application constitue une avancée dans l'interprétation des données et l'analyse de la répartition des congénères de dioxines et furanes.

L'utilisation de cette méthode de comparaison de la répartition des congénères a pour but d'observer si une signature ou des interférences repérables existent.

Nous avons choisi dans le cadre de notre recherche de signature d'analyser les deux congénères les plus représentatifs dans leurs pourcentages de répartition :

- ❖ L'octachlorodibenzodioxine ou OCDD
- ❖ L'octachlorodibenzofurane ou OCDF

L'OCDD est le congénère le plus répandu dans l'environnement et le plus persistant, l'OCDF est souvent responsable d'interférences et est par contre plus fugace et labile.

C'est la raison d'un faible TEF et signifie que son intérêt ne réside pas dans la toxicité (*il intervient peu dans le calcul de l'Indice de toxicité TEQ*) mais dans la formation d'une signature liée à la source ou à des interférences locales.

Les résultats communiqués correspondent à la limite de quantification lorsque les valeurs sont à peine détectées. Les limites de quantification ont été considérées comme les résultats bruts réels.

Ceci correspond uniquement au congénère 1,2,3,7,8,9-HxCDF. Il est couramment en-deçà de la limite de quantification dans les études menées par Air Lichens en France. Il sera ainsi remarqué que cela concerne principalement des emplacements avec des taux de base en PCDD/F totaux non significatifs.

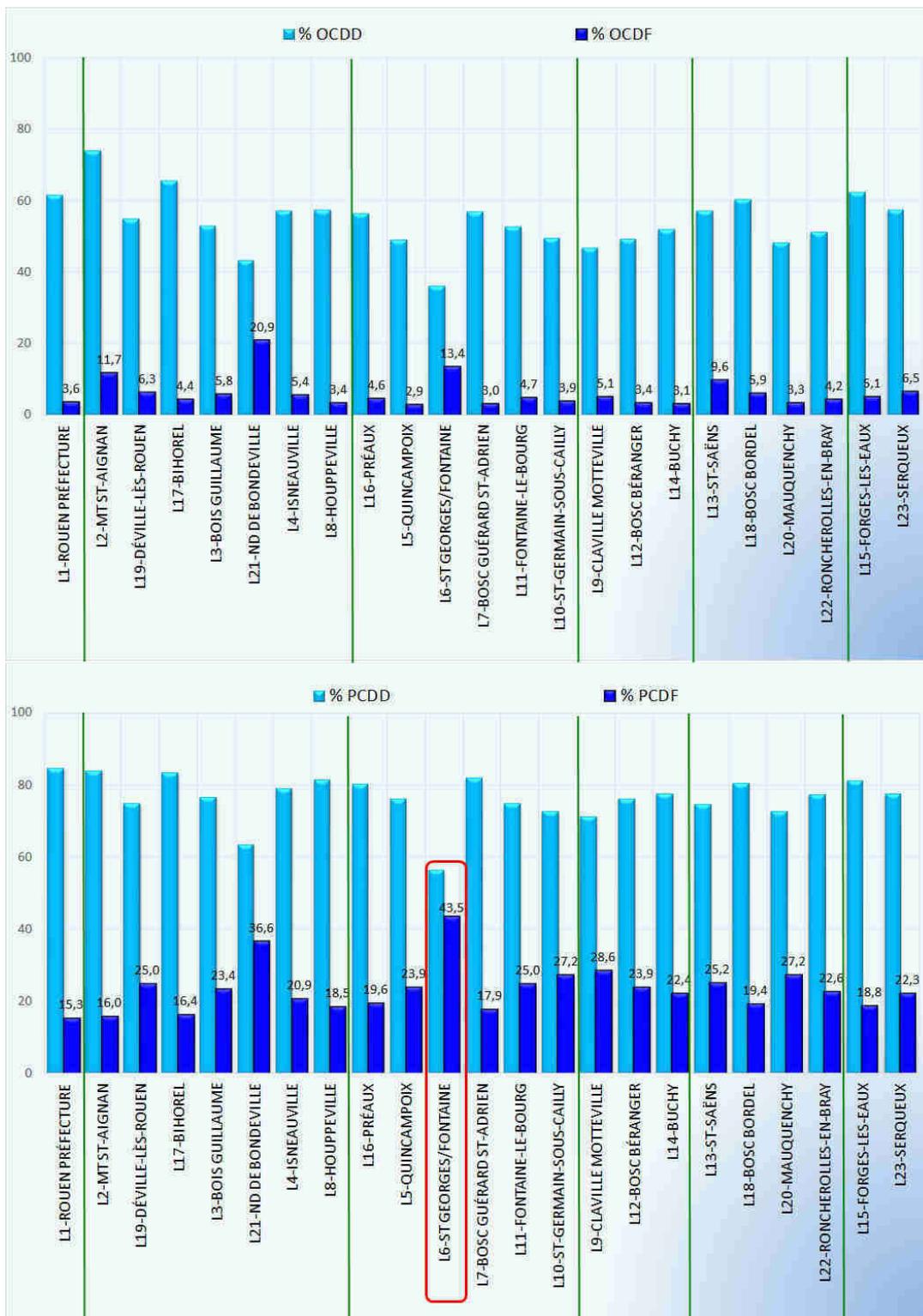
Commentaires liés aux graphiques de la page suivante :

► La première approche de la recherche de signature, considérant l'OCDD et l'OCDF, indique une stabilité dans la répartition. De petites remarques peuvent être établies : L21-ND de Bondeville présente davantage d'OCDF sans pour autant dépasser l'OCDD. Il en est de même dans une moindre mesure pour L6-St Georges-sur-Fontaine, ou encore L2-Mt St Aignan.

► Une seconde interprétation recourt à l'ensemble des PCDD et des PCDF par rapport à la totalité des congénères. Les mêmes remarques que lors des interprétations OCDD, OCDF peuvent être établies. Cette fois, L6-St Georges-sur-Fontaine présente un taux en PCDF élevé par rapport aux autres emplacements, proche de l'égalité avec les PCDD, ce qui peut être lié à des combustions de bois. Dans une moindre mesure, L21-Notre-Dame de Bondeville aussi, offre un taux plus élevé en PCDF.

L3-Bois Guillaume, le plus élevé en PCDD/F totaux, est plus classique.

Ceci est à nouveau en faveur de sources diverses et confirme que l'incendie n'a pas provoqué de pollution notable aux dioxines et furanes.



Répartition en % des OCDD et OCDF (en haut), répartition en % des PCDD et PCDF (en bas).

Lignes verticales vertes : limites des périmètres de distance.

RESULTATS PCB

PCB-DL & PCDD/F + PCB-DL DANS LES LICHENS

RESULTATS ET INTERPRETATIONS

► **PCB-DL :** Les zones témoins rurales présentent des valeurs de 0,5 à 1,0 ng/kg (TEQ OMS 2005, Données exclusives A13-578 Air Lichens).

Dans ce cas, les valeurs significatives sont supérieures à 1,3 ng/kg TEQ OMS 2005 sur une base de teneur de fond de 0,9 ng/kg TEQ OMS 2005. La teneur de la zone témoin d'Air Lichens est de 0,37 ng/kg TEQ OMS 2005.

► Le seuil maximal pour les lichens est de 20 ng/kg TEQ OMS pour les PCDD/F seuls.

Lorsqu'il s'agit de la somme PCDD/F + PCB-DL ng/kg TEQ OMS 2005, il s'agit d'un niveau d'alerte car tout dépassement de cette valeur ne peut garantir l'absence d'introduction de ces polluants dans l'alimentation animale et, par extension, dans les laits (Recherches comparatives menées par AAIR LICHENS).

► Loin de ce niveau d'alerte, il s'agit aussi de définir des niveaux de retombées significatives pour les lichens, **selon les données les plus récentes :**

- * Limite de significativité pour les PCDD/F (TEQ OMS 2005) : 2,8 ng/kg
- * Limite de significativité pour les PCB-DL (TEQ OMS 2005) : 1,3 ng/kg
- * Limite de significativité pour les PCDD/F + PCB-DL (TEQ OMS 2005) : 4,1 ng/kg

| <i>Emplacements</i> | <i>PCDD/F ng/kg TEQ OMS 2005</i> | <i>PCB-DL ng/kg TEQ OMS 2005</i> | <i>PCDD/F + PCB-DL ng/kg TEQ OMS 2005</i> |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | | | |
| L1-Rouen préfecture | 2,4 | 1,6 | 4,0 |
| 3 à 10 km | | | |
| L2-Mt St-Aignan | 3,1 | 2,2 | 5,3 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 3,1 | 3,5 | 6,6 |
| L17-Bihorel | 3,2 | 2,3 | 5,5 |
| L3-Bois Guillaume | 3,4 | 2,2 | 5,6 |
| L21-ND de Bondeville | 3,0 | 3,6 | 6,6 |
| L4-Isneauville | 2,9 | 0,2 | 3,1 |
| L8-Houpeville | 3,0 | 0,5 | 3,5 |
| 10 à 20 km | | | |
| L16-Préaux | 1,5 | 0,6 | 2,0 |
| L5-Quincampoix | 3,0 | 1,2 | 4,2 |
| L6-St Georges/Fontaine | 3,3 | 1,0 | 4,3 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 2,9 | 0,9 | 3,8 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 1,6 | 0,7 | 2,3 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 1,7 | 0,7 | 2,4 |
| 20 à 30 km | | | |
| L9-Claville Motteville | 2,4 | 0,6 | 3,0 |
| L12-Bosc Béranger | 2,0 | 0,7 | 2,6 |
| L14-Buchy | 1,5 | 0,5 | 2,0 |
| 30 à 40 km | | | |
| L13-St-Saëns | 2,8 | 1,3 | 4,0 |
| L18-Bosc Bordel | 1,8 | 0,7 | 2,5 |
| L20-Mauquenchy | 2,1 | 0,8 | 2,9 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 1,4 | 0,4 | 1,8 |
| > 40 km | | | |
| L15-Forges-les-Eaux | 2,1 | 1,4 | 3,5 |
| L23-Serqueux | 2,0 | 0,7 | 2,7 |
| Total | 56,2 | 28,2 | 84,2 |
| Significatif (VS) | > 2,8 | > 1,3 | > 4,1 |

Résultats des PCDD/F, PCB-DL et PCDD/F + PCB-DL dans les lichens, ng TEQ/kg OMS 2005

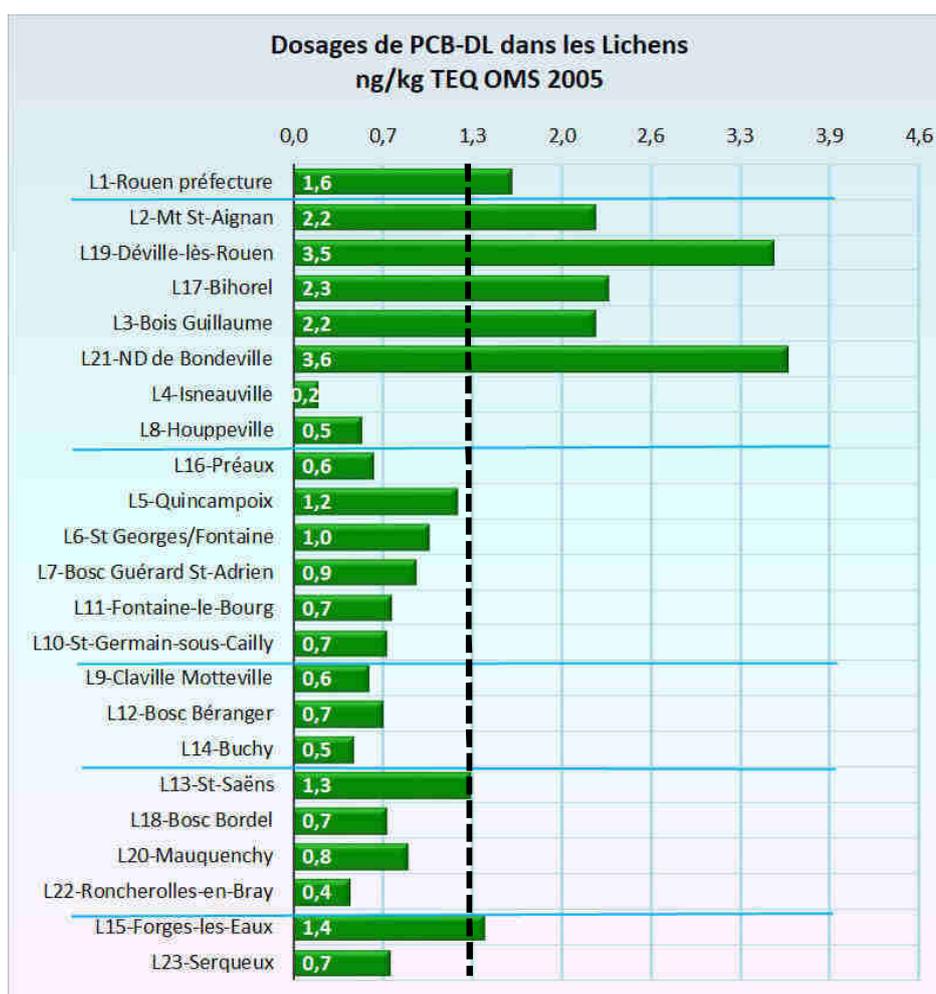
Valeurs significatives dans les cellules bleues

► Lorsque l'on s'intéresse aux PCB-DL par rapport aux PCDD/F, l'interprétation évolue :

- * 10 emplacements sont significatifs pour les PCDD/F,
- * 7 pour les PCB-DL,
- * 7 pour les PCDD/F + PCB-DL.

► 5 emplacements répondent à la fois aux PCDD/F, PCB-DL et à la somme PCDD/F + PCB-DL, tous dans le périmètre de 3 à 10 km. Il s'agit de L2-Mt St-Aignan, L19-Déville-lès-Rouen, L17-Bihorel, L3-Bois Guillaume, L21-Notre-Dame de Bondeville.

► Aucune des valeurs n'est « à surveiller » ou en « alerte ».

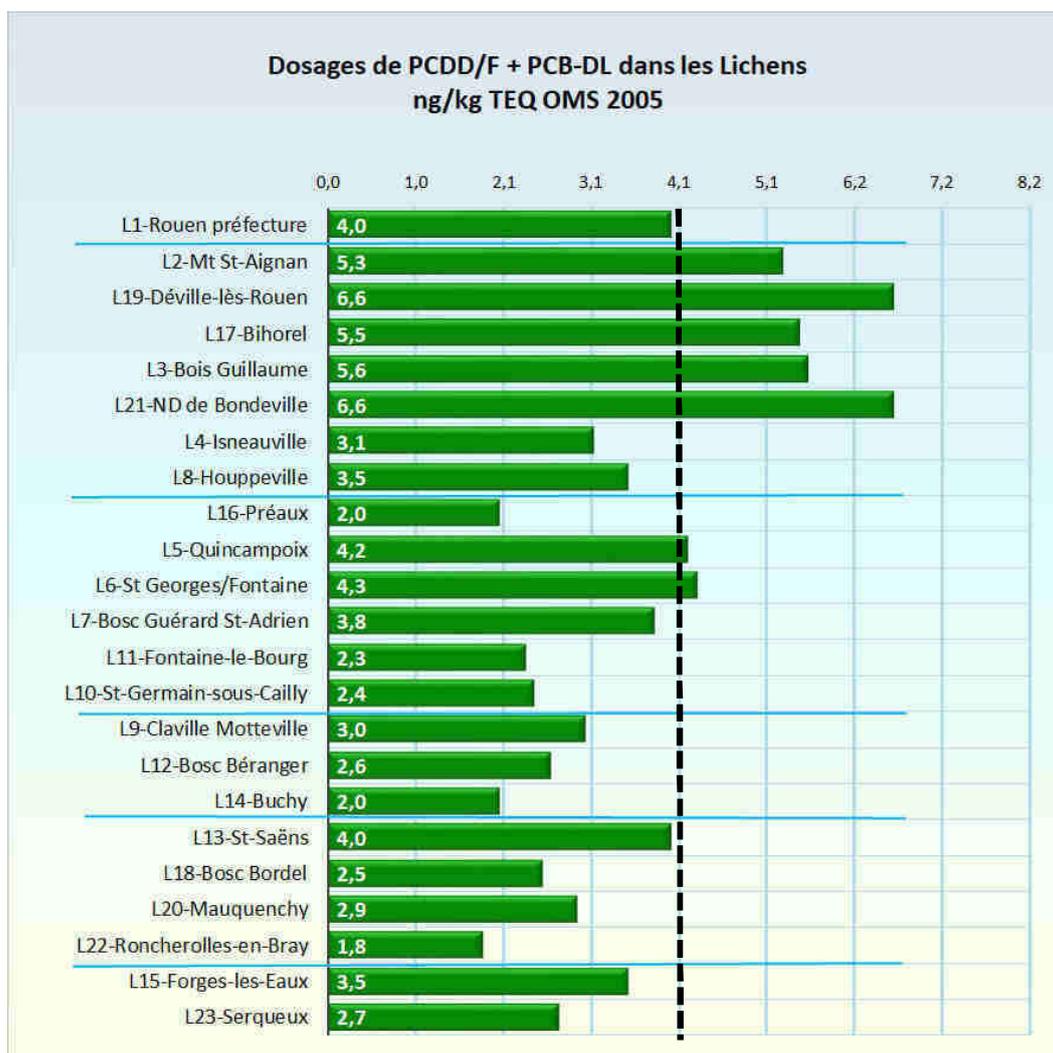


Résultats des PCB-DL dans les lichens, ng/kg TEQ OMS 2005 en parallèle avec la significativité en ligne verticale pointillée noire. Les lignes horizontales bleues délimitent les périmètres de distance.

► De 3 à 10 km, L19-Déville-lès-Rouen et L21-ND de Bondeville sont plus forts mais restent modérés et loin de la valeur à surveiller de 15 ng/kg TEQ OMS 2005.

Les emplacements significatifs sont, par ordre de décroissance :

L21-Notre-Dame de Bondeville, 3-10 km ; L19-Déville-lès-Rouen, 3-10 km ; L17-Bihorel, 3-10 km ;
 L2-Mt St Aignan, 3-10 km ; L3-Bois Guillaume, 3-10 km ; L1-Rouen préfecture, 1-3 km ;
 L15-Forges-les-Eaux, > 40 km ; L13-St Saëns, 30-40 km, est juste à la limite.

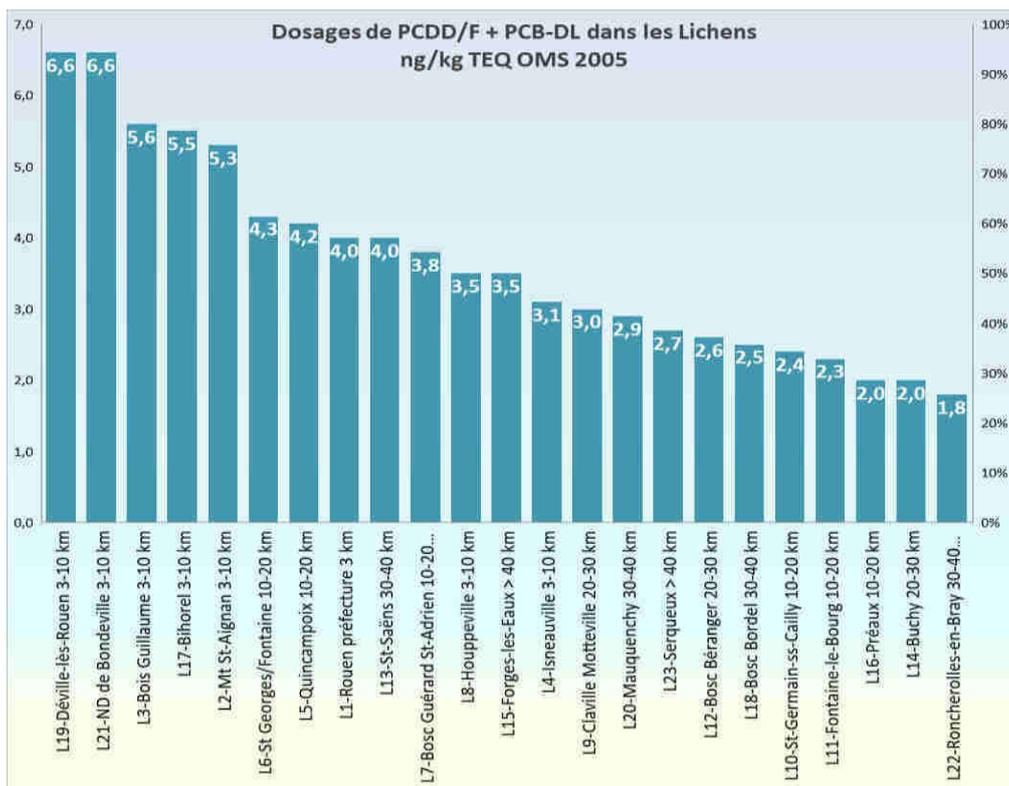


Résultats des PCDD/F + PCB-DL dans les lichens, ng/kg TEQ OMS 2005 en parallèle avec la significativité en ligne verticale pointillée noire. Les lignes horizontales bleues délimitent les périmètres de distance.

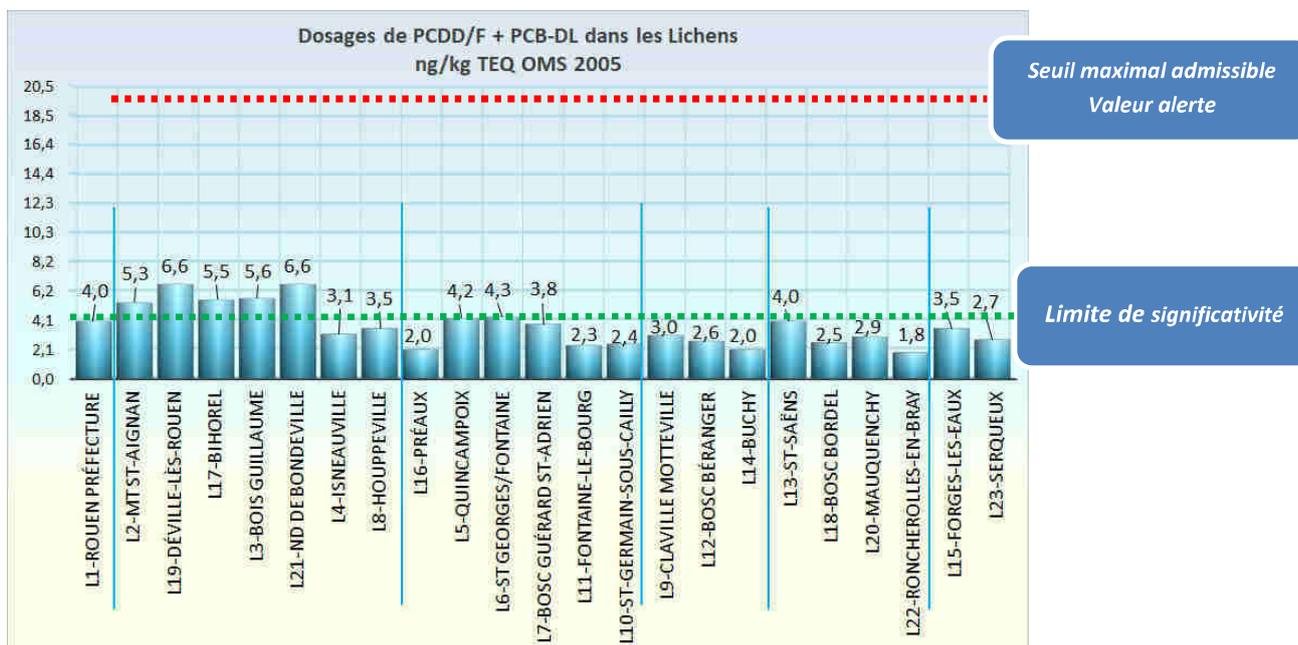
Les emplacements significatifs sont, par ordre de décroissance :

- | | |
|----------------------------------|---|
| L19-Déville-lès-Rouen, 3-10 km ; | L21-Notre-Dame de Bondeville, 3-10 km ; |
| L3-Bois Guillaume, 3-10 km ; | L17-Bihorel, 3-10 km ; |
| L2-Mt St Aignan, 3-10 km ; | L6-St Georges-sur-Fontaine, 10-20 km ; |
| L5-Quicampoix, 10-20 km. | |

► L'influence est potentielle jusqu'à un peu moins de 20 km et en particulier sur le périmètre 3-10 km. Ceci reste une approche car les données des PCDD/F et des PCB-DL sont modérées. A ces niveaux de retombées, toute source mineure peut influencer en dehors d'un événement ponctuel.



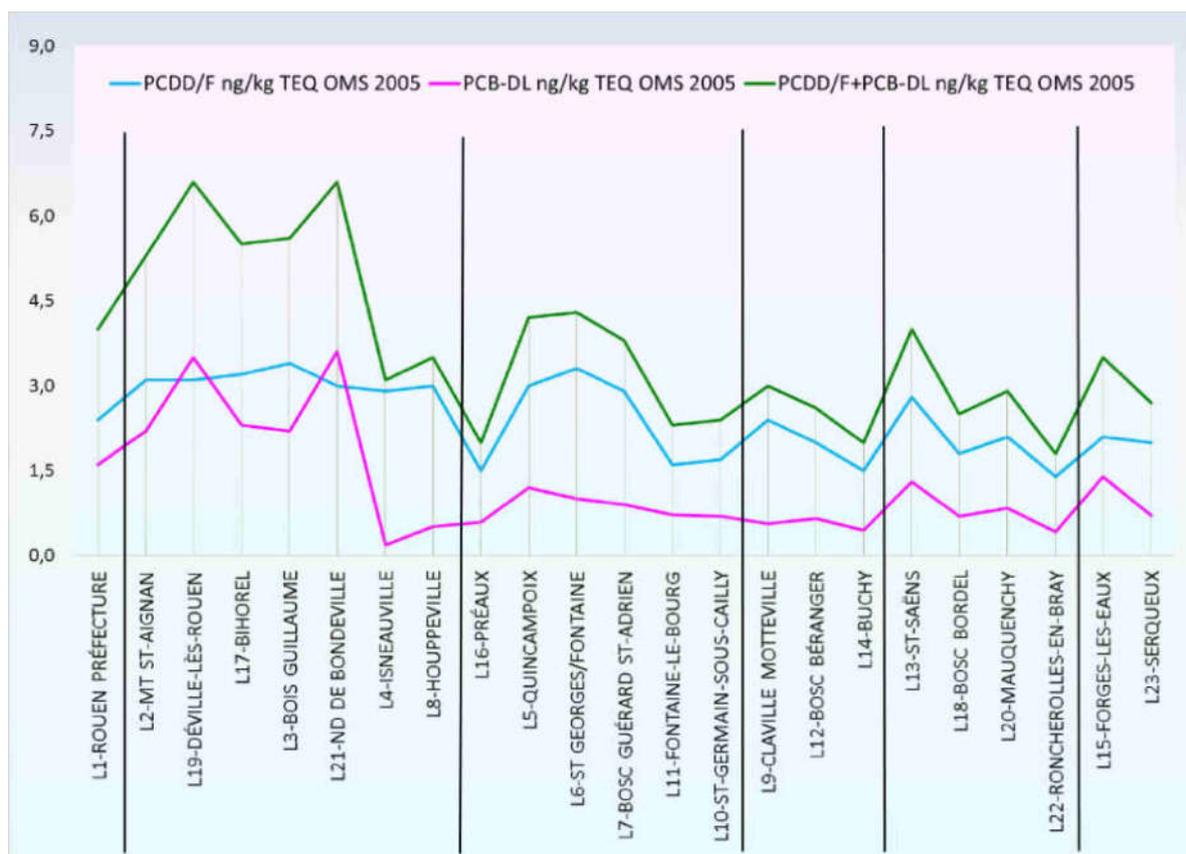
Résultats des PCDD/F + PCB-DL dans les lichens (ng/kg TEQ OMS 2005) selon l'ordre de décroissance



Résultats des PCDD/F + PCB-DL dans les lichens (ng/kg TEQ OMS 2005) en parallèle avec la significativité et la valeur alerte.

La même valeur la plus élevée, de 6,6 ng/kg TEQ OMS 2005, est atteinte sur L19-Déville-lès-Rouen et L21-Notre-Dame de Bondeville soit 33% du seuil alerte.

Aucune recommandation n'est nécessaire.



Résultats des PCDD/F, PCB-DL et PCDD/F + PCB-DL dans les lichens (ng/kg TEQ OMS 2005)

En s'affranchissant de toute significativité, cette représentation graphique permet de comparer les trois courbes de PCDD/F, PCB-DL et PCDD/F + PCB-DL.

Il est ainsi intéressant de constater :

- Périmètre de 3-10 km, emplacements globalement les plus élevés : les courbes des PCB-DL et PCDD/F + PCB-DL sont assez parallèles, les PCB-DL sont discriminants d'autant plus sur L19 et L21 où ils dépassent les PCDD/F. **Les sources sont probablement différenciées** et on ne peut pas exclure une influence temporaire mineure. Même s'il s'agit de l'incendie, qui n'a pas eu d'influence réelle sur les PCDD/F, il n'est pas exclu qu'il soit intervenu dans les PCB sans dépasser des valeurs somme toutes banales et couramment rencontrées.
- Périmètre de 10-20 km : cette fois, ce sont les courbes des PCDD/F et PCDD/F + PCB-DL qui sont visiblement parallèles alors que les PCB-DL suivent un chemin différent. Les sources sont probablement différenciées.
- Périmètre de 20-30 km et surtout à partir de 30 km : les trois courbes sont davantage parallèles.

REPARTITION DES HOMOLOGUES

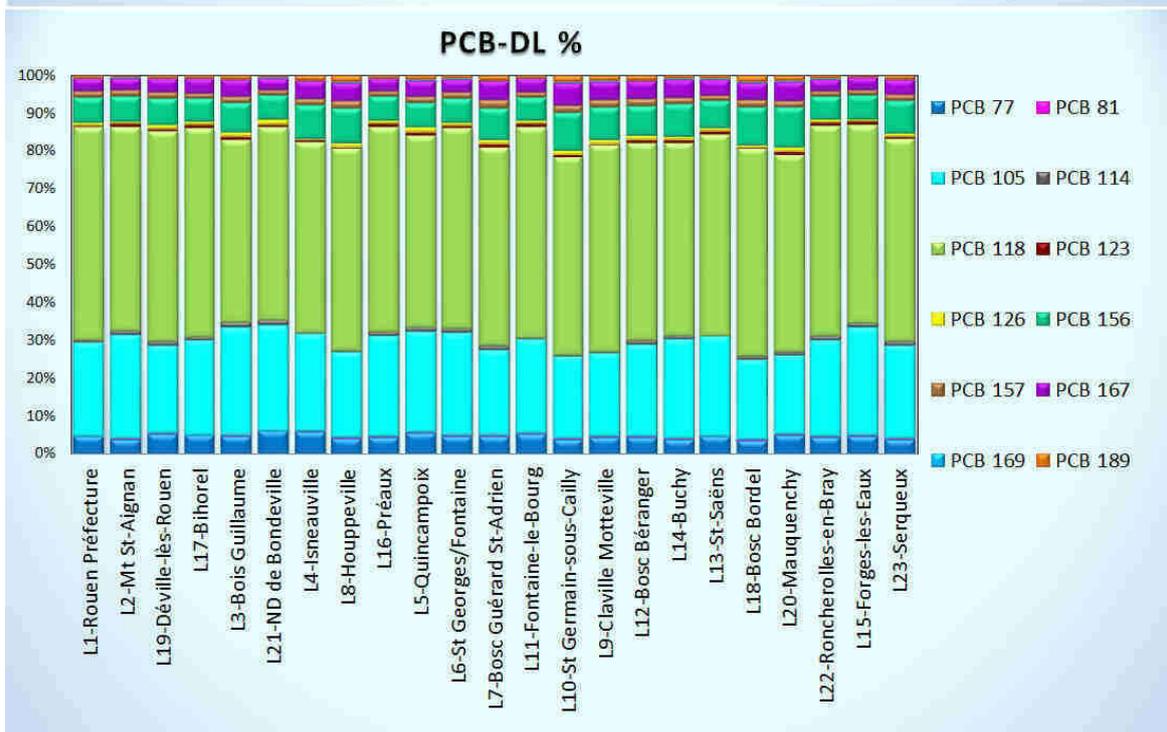
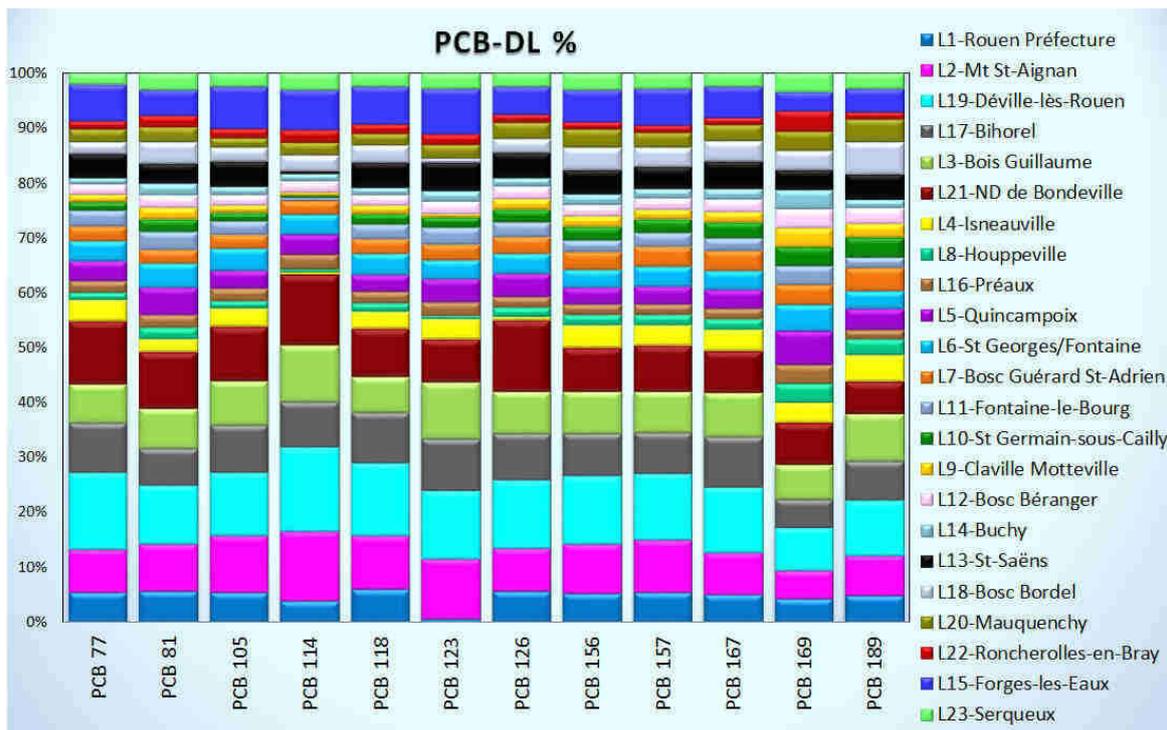
12 molécules sont considérées comme PCB DL.

| Abréviation chimique | Numérotation | Caractère |
|---------------------------------------|--------------|--|
| 3,3',4,4'-tétrachlorobiphényle | PCB 77 | Non-ortho PCB |
| 3,4,4',5-tétrachlorobiphényle | PCB 81 | Non-ortho PCB |
| 2,3,3',4,4'-pentachlorobiphényle | PCB 105 | Mono-ortho PCB |
| 2,3,4,4',5-pentachlorobiphényle | PCB 114 | Mono-ortho PCB |
| 2,3',4,4',5-pentachlorobiphényle | PCB 118 | Mono-ortho PCB Il entre aussi dans la composition des PCB-Indicateurs |
| 2',3,4,4',5-pentachlorobiphényle | PCB 123 | Mono-ortho PCB |
| 3,3',4,4',5-pentachlorobiphényle | PCB 126 | Non-ortho PCB |
| 2,3,3',4,4',5-hexachlorobiphényle | PCB 156 | Mono-ortho PCB |
| 2,3,3',4,4',5'-hexachlorobiphényle | PCB 157 | Mono-ortho PCB |
| 2,3',4,4',5,5'-hexachlorobiphényle | PCB 167 | Mono-ortho PCB |
| 3,3',4,4',5,5'-hexachlorobiphényle | PCB 169 | Non-ortho PCB |
| 2,3,3',4,4',5,5'-heptachlorobiphényle | PCB 189 | Mono-ortho PCB |

Précisions sur les PCB-DL, selon INERIS DRC 11-118962-11081A, version juin 2012, p.5

| | PCB 77 | PCB 81 | PCB 105 | PCB 114 | PCB 118 | PCB 123 | PCB 126 | PCB 156 | PCB 157 | PCB 167 | PCB 169 | PCB 189 |
|---|---------------|-------------|---------------|--------------|----------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| <i>Périmètre de 3 km par rapport à l'incident</i> | | | | | | | | | | | | |
| L1-Rouen préfecture | 73,0 | 3,1 | 389,3 | 10,3 | 889,4 | 1,2 | 14,9 | 106,3 | 24,2 | 53,2 | 1,5 | 11,2 |
| <i>3 à 10 km</i> | | | | | | | | | | | | |
| L2-Mt St-Aignan | 106,9 | 4,7 | 725,2 | 32,9 | 1429,4 | 20,1 | 20,5 | 177,6 | 42,6 | 81,9 | 1,8 | 16,3 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 186,7 | 5,9 | 808,8 | 39,6 | 1932,8 | 22,8 | 32,5 | 249,6 | 53,9 | 126,3 | 2,7 | 23,3 |
| L17-Bihorel | 122,8 | 3,7 | 608,2 | 21,4 | 1354,4 | 17,1 | 22,1 | 150,0 | 33,0 | 97,2 | 1,7 | 16,1 |
| L3-Bois Guillaume | 95,5 | 3,9 | 565,9 | 26,8 | 951,6 | 19,1 | 20,3 | 155,2 | 32,9 | 86,8 | 2,2 | 19,8 |
| L21-ND Bondeville | 154,3 | 5,7 | 712,2 | 33,6 | 1306,9 | 14,4 | 34,2 | 161,4 | 37,6 | 81,5 | 2,7 | 13,3 |
| L4-Isneauville | 51,7 | 1,2 | 224,0 | 1,2 | 439,1 | 6,6 | 1,2 | 77,2 | 16,3 | 39,6 | 1,2 | 11,1 |
| L8-Houpeville | 17,6 | 1,2 | 98,8 | 1,2 | 231,4 | 1,2 | 4,6 | 40,1 | 8,0 | 21,5 | 1,2 | 6,4 |
| <i>10 à 20 km</i> | | | | | | | | | | | | |
| L16-Préaux | 27,7 | 1,2 | 158,8 | 7,1 | 323,6 | 4,6 | 5,3 | 37,9 | 8,9 | 19,7 | 1,2 | 4,0 |
| L5-Quincampoix | 50,3 | 2,8 | 234,0 | 9,7 | 452,4 | 7,6 | 10,8 | 59,5 | 14,6 | 37,1 | 2,1 | 8,7 |
| L6-Georges/Fontaine | 49,1 | 2,4 | 278,9 | 9,4 | 543,3 | 6,7 | 9,5 | 66,0 | 16,0 | 36,0 | 1,7 | 7,5 |
| L7-Bosc Guérard | 36,0 | 1,4 | 172,5 | 6,6 | 398,1 | 5,0 | 8,4 | 63,8 | 16,4 | 37,8 | 1,2 | 9,6 |
| L11-Fontaine-Bourg | 37,9 | 1,8 | 174,1 | 1,2 | 391,9 | 5,8 | 6,6 | 42,9 | 10,7 | 24,3 | 1,2 | 4,4 |
| L10-St-Germain-Cailly | 20,3 | 1,2 | 114,9 | 1,2 | 274,1 | 3,4 | 6,3 | 52,1 | 10,8 | 30,6 | 1,2 | 8,4 |
| <i>20 à 30 km</i> | | | | | | | | | | | | |
| L9-Claville Motteville | 19,5 | 1,2 | 93,1 | 1,2 | 231,6 | 1,2 | 5,1 | 36,6 | 7,8 | 20,4 | 1,2 | 5,6 |
| L12-Bosc Béranger | 24,7 | 1,2 | 130,9 | 5,6 | 282,2 | 4,2 | 6,0 | 42,6 | 9,9 | 25,6 | 1,2 | 6,6 |
| L14-Buchy | 16,8 | 1,2 | 109,4 | 3,8 | 213,2 | 3,5 | 4,0 | 36,1 | 7,4 | 19,4 | 1,2 | 3,4 |
| <i>30 à 40 km</i> | | | | | | | | | | | | |
| L13-St-Saëns | 57,5 | 2,0 | 326,3 | 1,2 | 658,7 | 9,5 | 12,1 | 87,7 | 17,6 | 53,4 | 1,2 | 10,6 |
| L18-Bosc Bordel | 29,7 | 2,1 | 172,7 | 7,6 | 447,8 | 1,2 | 6,3 | 80,1 | 15,9 | 38,2 | 1,2 | 13,3 |
| L20-Mauquenchy | 31,2 | 1,4 | 131,9 | 6,1 | 326,2 | 4,7 | 7,8 | 66,2 | 11,6 | 30,6 | 1,2 | 8,9 |
| L22-Roncherolles... | 19,8 | 1,2 | 113,3 | 5,7 | 247,5 | 3,7 | 3,7 | 27,5 | 6,1 | 14,4 | 1,2 | 3,3 |
| <i>> 40 km</i> | | | | | | | | | | | | |
| L15-Forges-les-Eaux | 88,3 | 2,5 | 531,1 | 18,3 | 969,4 | 14,6 | 13,4 | 116,0 | 28,6 | 58,9 | 1,2 | 9,6 |
| L23-Serqueux | 28,3 | 1,7 | 174,3 | 8,2 | 378,2 | 5,3 | 6,5 | 59,5 | 13,1 | 27,1 | 1,2 | 6,4 |
| Total | 1345,6 | 45,1 | 7048,5 | 252,5 | 14673,2 | 179,8 | 261,0 | 1992,0 | 443,9 | 1061,5 | 17,6 | 227,7 |

Résultats des dosages d'homologues dans les lichens, ng/kg, arrondis. Valeurs dominantes en gras vert. Les résultats inférieurs à la limite de quantification du laboratoire sont dans les cellules jaunes.



Répartition des homologues de PCB-DL - %

► La répartition des homologues n'est pas tout à fait régulière. Bien que L19-Déville-lès-Rouen domine sur la plupart des PCB-DL, c'est L21-ND de Bondeville qui présente le plus de PCB126.

► Ceci permet de dire que plus d'une source principale peut être notée dans le cas des PCB Dioxin-Like. La dominance des PCB118, PCB105 puis PCB156 est classique.

PCB-NDL & PCB-I DANS LES LICHENS

RESULTATS ET INTERPRETATIONS

| Emplacements | PCB-NDL $\mu\text{g}/\text{kg}$ (6 PCBs) | PCB-Indicateurs $\mu\text{g}/\text{kg}$ (7 PCBs) |
|---|--|--|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | | |
| L1-Rouen préfecture | 4,7 | 5,6 |
| 3 à 10 km | | |
| L2-Mt St-Aignan | 7,3 | 8,7 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 8,9 | 11,0 |
| L17-Bihorel | 6,8 | 8,2 |
| L3-Bois Guillaume | 5,0 | 5,9 |
| L21-ND de Bondeville | 5,9 | 7,2 |
| L4-Isneauville | 2,7 | 3,1 |
| L8-Houpeville | 2,2 | 2,4 |
| 10 à 20 km | | |
| L16-Préaux | 1,7 | 2,0 |
| L5-Quincampoix | 2,5 | 2,9 |
| L6-St Georges/Fontaine | 2,4 | 2,9 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 3,5 | 3,9 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 1,8 | 2,2 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 2,4 | 2,6 |
| 20 à 30 km | | |
| L9-Claville Motteville | 2,2 | 2,4 |
| L12-Bosc Béranger | 1,9 | 2,2 |
| L14-Buchy | 1,3 | 1,5 |
| 30 à 40 km | | |
| L13-St-Saëns | 4,3 | 4,9 |
| L18-Bosc Bordel | 4,6 | 5,0 |
| L20-Mauquenchy | 2,8 | 3,1 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 1,9 | 2,1 |
| > 40 km | | |
| L15-Forges-les-Eaux | 3,5 | 4,5 |
| L23-Serqueux | 2,6 | 3,0 |
| Total | 82,9 | 97,3 |
| Significatif (VS) | > 2,5 | > 2,7 |

Résultats des PCB-NDL et PCB-I dans les lichens, $\mu\text{g}/\text{kg}$
Valeurs significatives dans les cellules bleues

► La différence entre PCB-NDL et Indicateurs réside dans le PCB118, retrouvé dans les Indicateurs (et les PCB-DL), absent dans les PCB-NDL.

► Que ce soit pour les PCB-NDL ou les PCB-Indicateurs, plusieurs significativités sont repérées (PCB-NDL : 13 VS, PCB-Indicateurs : 15 VS).

► L19-Déville-lès-Rouen et L21-ND de Bondeville, déjà repérés en PCB-DL et PCDD/F + PCB-DL, présentent des VS affirmées (surtout L19).

PCB-NDL, les emplacements significatifs sont, par ordre de décroissance :

- | | |
|--|--|
| 1. L19-Déville-lès-Rouen, 3-10 km ; | 9. L7-Bosc Guérard St-Adrien, 10-20 km ; |
| 2. L2-Mt St Aignan, 3-10 km ; | 10. L15-Forges-les-Eaux, > 40 km ; |
| 3. L17-Bihorel, 3-10 km ; | 11. L20-Mauquenchy, 30-40 km ; |
| 4. L21-Notre-Dame de Bondeville, 3-10 km ; | 12. L4-Isneauville, 3-10 km ; |
| 5. L3-Bois Guillaume, 3-10 km ; | 13. L23-Serqueux, > 40 km ; |
| 6. L1-Rouen préfecture, 1-3 km ; | |
| 7. L8-Bosc Bordel, 30-40 km ; | L5-Quincampoix, 10-20 km, est juste à la limite. |
| 8. L13-St Saëns, 30-40 km ; | |

PCB-Indicateurs, les emplacements significatifs sont, par ordre de décroissance :

Les 8 premiers sont les mêmes que pour les PCB-NDL. Ensuite, l'ordre de soumission, induit par le PCB118, diffère un peu :

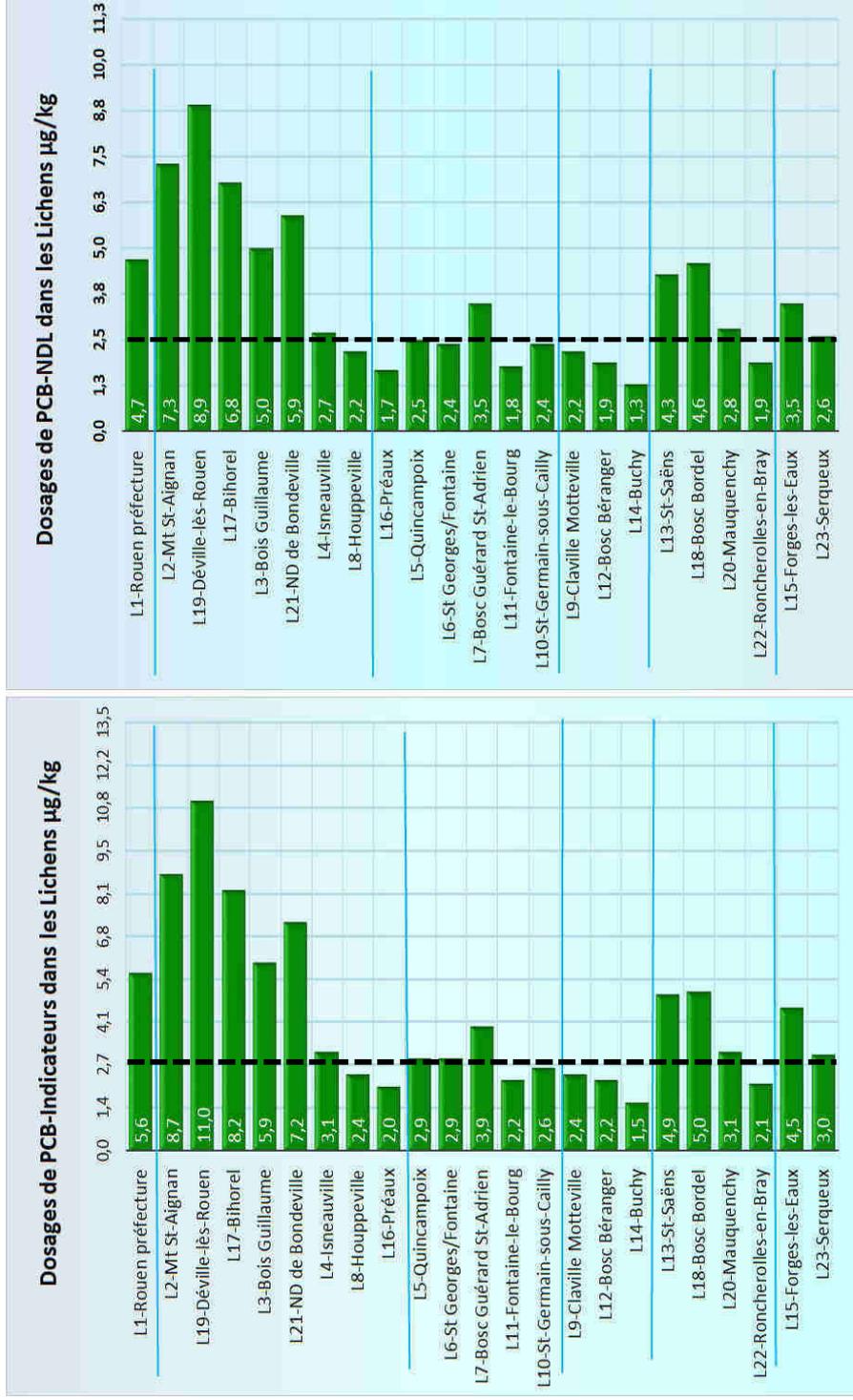
- | | |
|---|--------------------------------|
| 9. L15-Forges-les-Eaux, > 40 km ; | 13. L23-Serqueux, > 40 km ; |
| 10. L7-Bosc Guérard St-Adrien, 10-20 km ; | 14. L5-Quincampoix, 10-20 km ; |
| 11. L4-Isneauville, 3-10 km ; | 15. L6-St Georges-sur-Fontaine |
| 12. L20-Mauquenchy, 30-40 km ; | |
- L5 et L6 sont VS en PCB-Indicateurs et pas en PCB-NDL.

5 emplacements sont VS en PCDD/F, PCB-DL, PCDD/F + PCB-DL, PCB-NDL et PCB-I, ils sont situés dans le périmètre de 3 à 10 km : L2-Mt St-Aignan, L19-Déville-lès-Rouen, L17-Bihorel, L3-Bois Guillaume, L21-Notre-Dame de Bondeville.

Il sera remarqué qu'aucune des valeurs n'est observée « à surveiller » ou en « alerte ». Par ailleurs, ce ne sont pas forcément les mêmes emplacements les plus élevés sur chaque catégorie de polluants même si le périmètre 3-10 km est couramment noté.

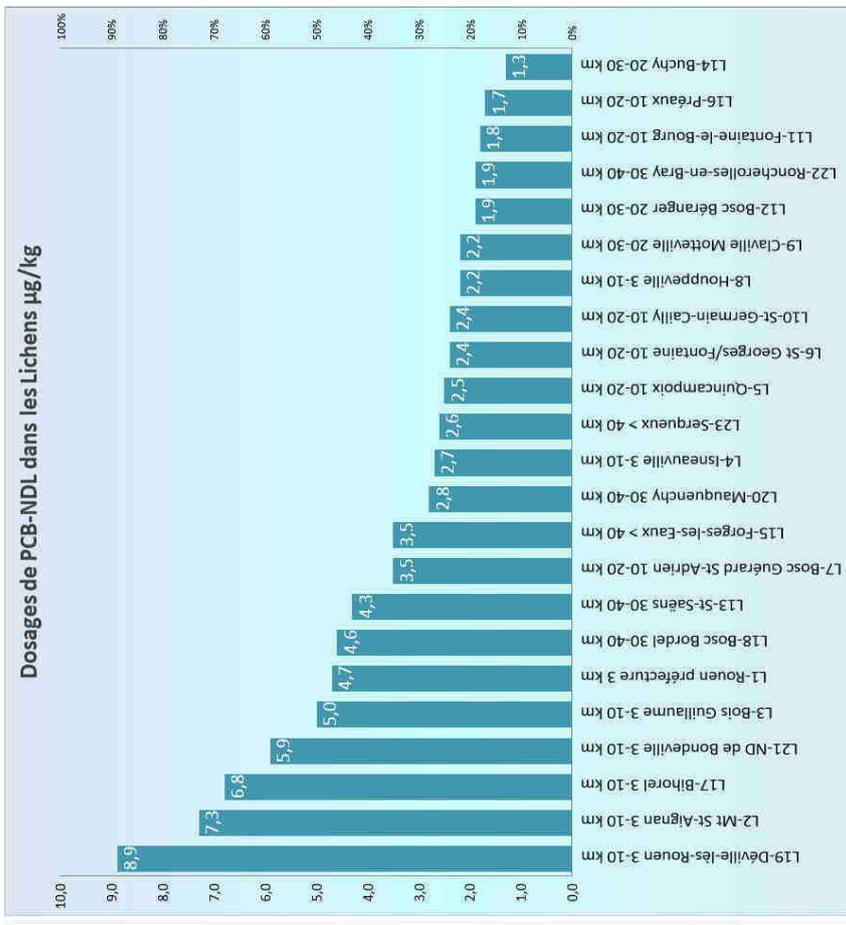
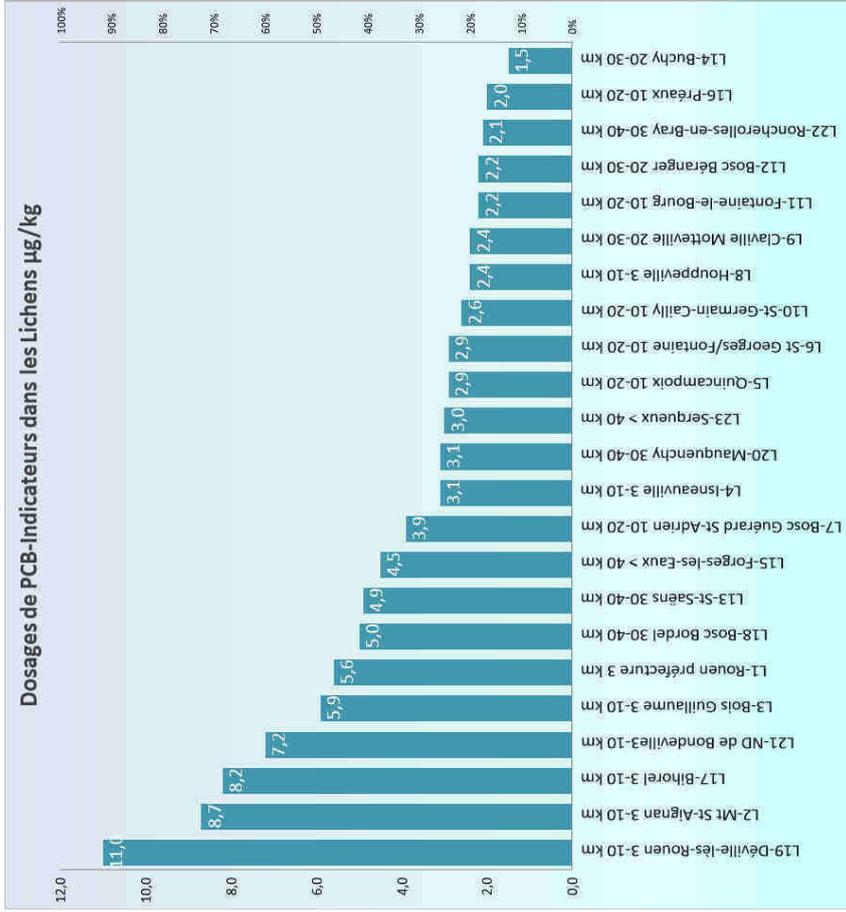
Par ordre décroissant des 3 plus notables :

- PCDD/F : L3-Bois Guillaume (3-10 km), puis L6-St Georges/Fontaine (10-20 km) et L17-Bihorel (3-10 km).
- PCB-DL : L21-ND de Bondeville (3-10 km), L19-Déville-lès-Rouen (3-10 km) puis L17-Bihorel (3-10 km).
- PCDD/F + PCB-DL : L19-Déville-lès-Rouen (3-10 km), L21-ND de Bondeville (3-10 km), L3-Bois Guillaume (3-10 km).
- PCB-NDL & PCB-Indicateurs : L19-Déville-lès-Rouen (3-10 km), L2-Mt St-Aignan (3-10 km), L17-Bihorel (3-10 km).
- **L19-Déville-lès-Rouen (3-10 km) et L17-Bihorel (3-10 km) sont les plus observés parmi les trois plus élevés de chaque catégorie.**



Résultats des PCB-Indicateurs et PCB-NDL dans les lichens, µg/kg en parallèle avec la significativité en ligne verticale pointillée noire.
Les lignes horizontales bleues délimitent les périmètres de distance

Les périmètres de 1-3 km, 3-10 km présentent les valeurs les plus nettes. Quelques autres significativités sont observées au-delà et jusqu'à plus de 40 km, il n'est pas certain que ce soit dû à l'incendie car elles semblent plus aléatoires et ne correspondent pas à un éloignement n'est VS sur le périmètre 20-30 km.



Résultats des PCB-Indicateurs et PCB-NDL dans les lichens (µg/kg) selon l'ordre de décroissance

REPARTITION DES HOMOLOGUES

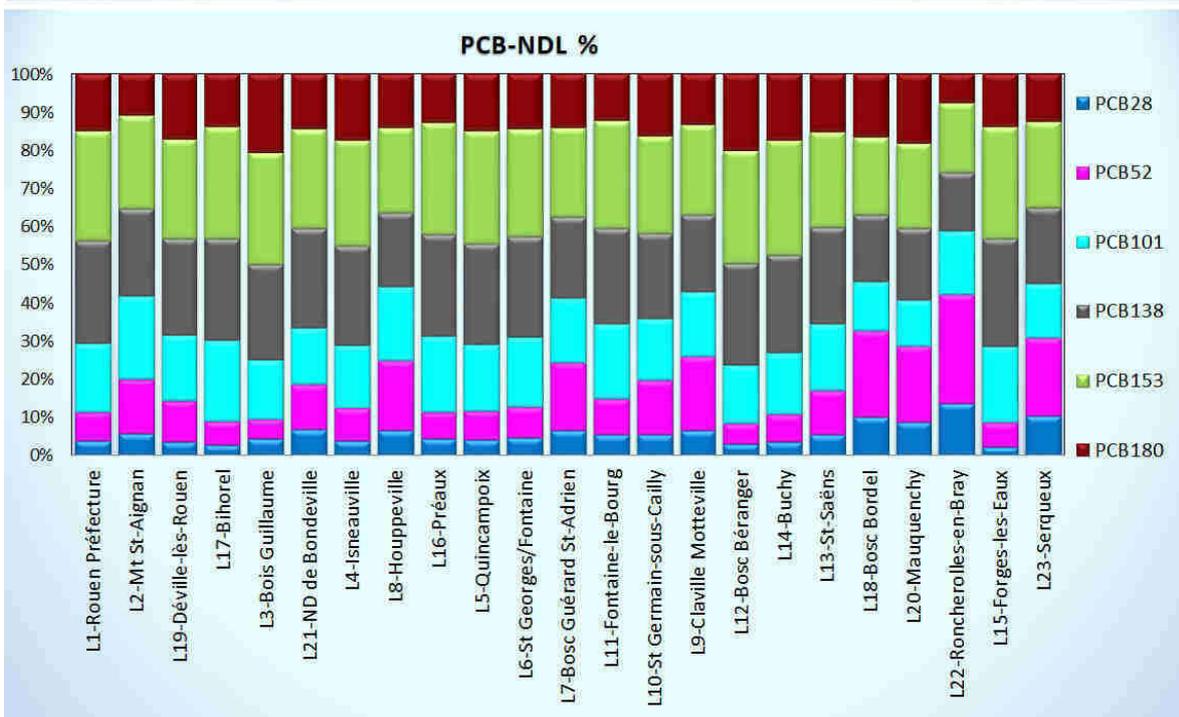
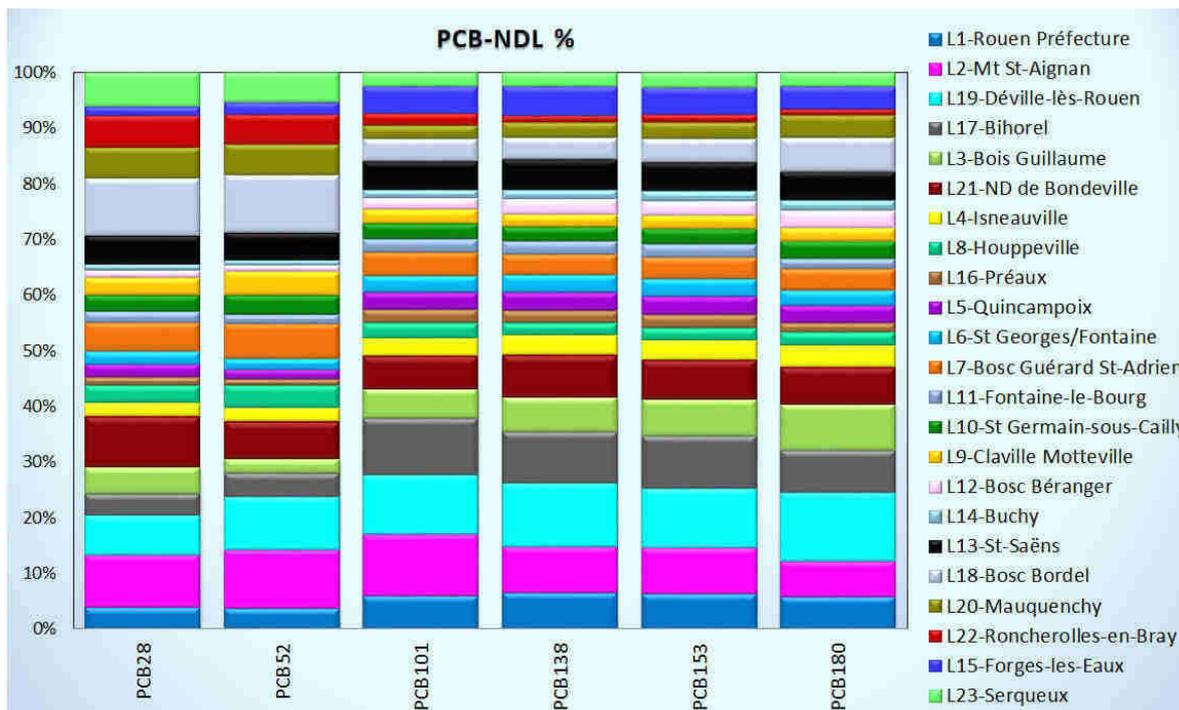
6 molécules sont considérées comme PCB-NDL et 7 comme PCB Indicateurs : PCB-NDL + PCB 118.

| Abréviation chimique | Numérotation | Caractère |
|-----------------------|--------------|--|
| 2,4,4'-TriCB | PCB 28 | PCB mono-ortho Trichloré |
| 2,2',5,5'-TeCB | PCB 52 | PCB di-ortho Tetrachloré |
| 2,2',4,5,5'-PeCB | PCB 101 | PCB di-ortho Pentachloré |
| 2,3',4,4',5'-PeCB | PCB 118 | PCB mono-ortho Pentachloré (il est PCB-I mais aussi PCB-DL et n'est pas pris en compte dans les PCB-NDL) |
| 2,2',3,4,4',5'-HxCB | PCB 138 | PCB di-ortho Hexachloré |
| 2,2',4,4',5,5'-HxCB | PCB 153 | PCB di-ortho Hexachloré |
| 2,2',3,4,4',5,5'-HpCB | PCB 180 | PCB di-ortho Heptachloré |

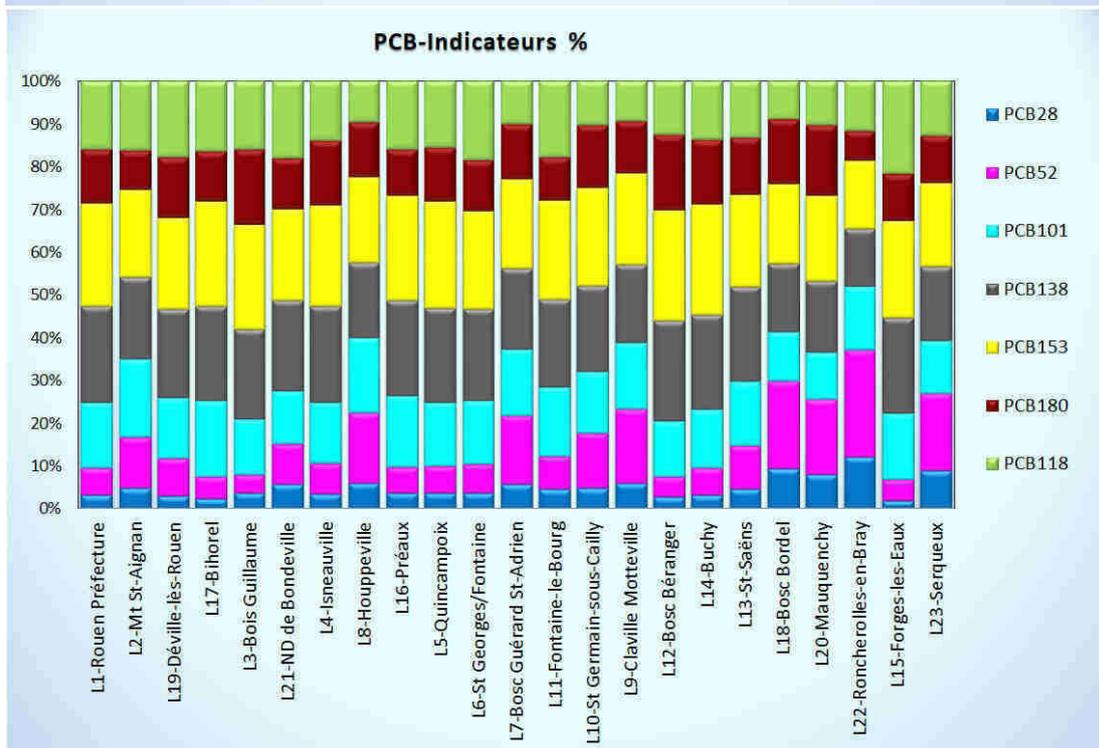
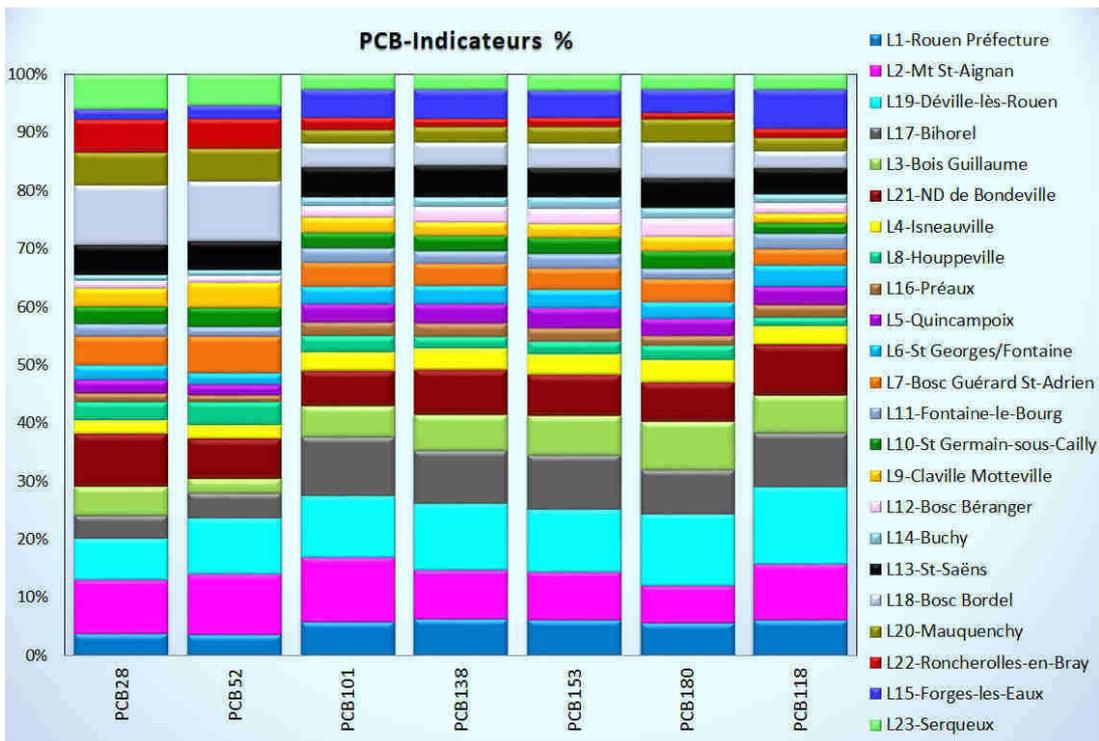
Précisions sur les PCB-NDL et PCB-Indicateurs, selon INERIS DRC 11-118962-11081A, version juin 2012, p.5

| PCB-NDL PCB-I | PCB 28 | PCB 52 | PCB 101 | PCB 138 | PCB 153 | PCB 180 | PCB 118 | PCB-NDL µg/kg 6 PCBs sans PCB 118 | PCB-I µg/kg 7 PCBs avec PCB 118 |
|---|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|---------------------------------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | | | | | | | | | |
| L1-Rouen préfecture | 170 | 356 | 845 | 1255 | 1333 | 708 | 889 | 4667 | 5557 |
| 3 à 10 km | | | | | | | | | |
| L2-Mt St-Aignan | 406 | 1050 | 1589 | 1667 | 1790 | 805 | 1429 | 7306 | 8736 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 312 | 955 | 1547 | 2258 | 2326 | 1547 | 1933 | 8945 | 10878 |
| L17-Bihorel | 173 | 432 | 1454 | 1814 | 2002 | 958 | 1354 | 6832 | 8187 |
| L3-Bois Guillaume | 213 | 253 | 775 | 1233 | 1456 | 1032 | 952 | 4961 | 5913 |
| L21-ND de Bondeville | 398 | 686 | 884 | 1536 | 1541 | 854 | 1307 | 5899 | 7206 |
| L4-Isneauville | 102 | 232 | 444 | 707 | 746 | 475 | 439 | 2707 | 3146 |
| L8-Houpeville | 137 | 399 | 420 | 421 | 487 | 309 | 231 | 2173 | 2405 |
| 10 à 20 km | | | | | | | | | |
| L16-Préaux | 72 | 121 | 340 | 451 | 499 | 222 | 324 | 1705 | 2029 |
| L5-Quincampoix | 101 | 183 | 435 | 648 | 732 | 370 | 452 | 2469 | 2921 |
| L6-St Georges/Fontaine | 106 | 194 | 442 | 626 | 676 | 350 | 543 | 2393 | 2936 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 221 | 624 | 603 | 746 | 817 | 502 | 398 | 3513 | 3911 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 95 | 172 | 358 | 452 | 511 | 223 | 392 | 1812 | 2203 |
| L10-St-Germain-ss-Cailly | 125 | 336 | 380 | 529 | 606 | 385 | 274 | 2362 | 2636 |
| 20 à 30 km | | | | | | | | | |
| L9-Claville Motteville | 139 | 426 | 378 | 442 | 519 | 298 | 232 | 2202 | 2433 |
| L12-Bosc Béranger | 56 | 107 | 295 | 521 | 575 | 393 | 282 | 1948 | 2230 |
| L14-Buchy | 46 | 99 | 213 | 340 | 403 | 233 | 213 | 1334 | 1548 |
| 30 à 40 km | | | | | | | | | |
| L13-St-Saëns | 224 | 501 | 746 | 1084 | 1077 | 653 | 659 | 4284 | 4942 |
| L18-Bosc Bordel | 454 | 1026 | 585 | 794 | 937 | 761 | 448 | 4558 | 5006 |
| L20-Mauquenchy | 243 | 555 | 342 | 525 | 628 | 513 | 326 | 2806 | 3132 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 249 | 524 | 312 | 283 | 338 | 144 | 247 | 1850 | 2098 |
| > 40 km | | | | | | | | | |
| L15-Forges-les-Eaux | 75 | 221 | 698 | 992 | 1023 | 487 | 969 | 3497 | 4466 |
| L23-Serqueux | 260 | 527 | 368 | 513 | 578 | 328 | 378 | 2573 | 2951 |
| Total | 4376 | 9978 | 14451 | 19839 | 21602 | 12549 | 14673 | 82795 | 97468 |

Répartition des homologues des PCB-NDL et PCB Indicateurs – arrondis. En gras vert, les plus forts de chaque homologue.



Répartition des homologues de PCB-NDL - %



Répartition des homologues de PCB-Indicateurs - %

Les PCB153, PCB138 et PCB101 dominent pour les PCB-NDL (auxquels s'ajoute le PCB118 aux PCB-Indicateurs), ce qui est parfaitement classique. Comme pour les PCB-DL, plusieurs sources sont mises en évidence sans être identifiables (PCB28, dominant sur Bosc-Bordel par exemple (30-40 km)).

RESULTATS METAUX

METAUX DANS LES LICHENS

RESULTATS ET INTERPRETATIONS

► Les métaux et composés métalliques suivants ont été dosés :

- Plomb (Pb),
- Mercure (Hg),
- Chrome (Cr),
- Zinc (Zn),
- Antimoine (Sb),
- Bromures,
- Soufre (S).
- Cadmium (Cd),
- Cobalt (Co),
- Nickel (Ni),
- Arsenic (As),
- Fluorures,
- Phosphore (P).

► L'interprétation des résultats est effectuée selon la base de données Aair Lichens.

- ☛ **BFBD** = Bruits de Fond selon la base de données d'Aair Lichens.
- ☛ **VSBD** = BFBD * 40%. Valeurs Significatives selon la Base de Données (VS BD) en mg/kg.
- ☛ Le terme « significatif », **statistique, n'a pas de valeur sanitaire**, il s'agit d'une notion d'interprétation.
- ☛ **< L.q** = Inférieur à la limite de quantification analytique.

Les bruits de fond (BFBD) et les limites de significativité (VSBD) sont précisés dans les tableaux.

Selon la base de données Aair Lichens :

En bleu : Valeur significative (VS) = limite au-dessus de laquelle des retombées sont affirmables

En orange : Valeur à surveiller

En rouge : Valeur alerte

RESULTATS : Lorsque la concentration en analyte est inférieure à la limite de quantification, le résultat communiqué correspond à la limite de quantification, dans les cellules grises des tableaux.

Par mesure de sécurité, il a été choisi pour les métaux de prendre cette valeur comme "réelle" et de l'interpréter en tant que tel, notamment en raison d'une variation dans les limites de quantification pour les métaux.

Les bromures et fluorures ne possèdent pas de bruit de fond.

Pour le phosphore et le soufre, l'incertitude complémentaire est limitée à 20% car celle du laboratoire est déjà de 15% sur des valeurs naturellement importantes.

| | Cd | Cr | Co | Ni | Pb | Hg | Zn |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|--------|------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | | | | | | | |
| L1-Rouen préfecture | 0,32 | 2,9 | 1,62 | 2,3 | 9,4 | 0,33 | 86 |
| 3 à 10 km | | | | | | | |
| L2-Mt St-Aignan | 0,25 | 2,5 | 1,26 | 1,8 | 3,8 | 0,25 | 56 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 0,15 | 8,6 | 0,74 | 3,4 | 20,0 | 0,15 | 44 |
| L17-Bihorel | 0,15 | 2,9 | 0,76 | 1,4 | 6,6 | 0,15 | 71 |
| L3-Bois Guillaume | 0,24 | 3,2 | 0,40 | 1,8 | 14,5 | 0,08 | 69 |
| L21-ND de Bondeville | 0,13 | 2,1 | 0,33 | 1,5 | 6,8 | 0,07 | 57 |
| L4-Isneauville | 0,30 | 2,1 | 1,52 | 1,5 | 15,6 | 0,31 | 53 |
| L8-Houpeville | 0,07 | 2,1 | 0,35 | 1,2 | 2,9 | 0,07 | 32 |
| 10 à 20 km | | | | | | | |
| L16-Préaux | 0,07 | 1,5 | 0,34 | 0,7 | 1,8 | 0,07 | 51 |
| L5-Quincampoix | 0,19 | 2,2 | 0,93 | 1,5 | 3,2 | 0,19 | 46 |
| L6-St Georges/Fontaine | 0,18 | 2,8 | 0,46 | 1,8 | 7,3 | 0,09 | 78 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 0,12 | 8,2 | 0,60 | 2,4 | 4,7 | 0,12 | 38 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 0,13 | 1,1 | 0,34 | 1,4 | 3,0 | 0,07 | 54 |
| L10-St-Germain-ss-Cailly | 0,15 | 1,4 | 0,77 | 0,9 | 2,6 | 0,15 | 51 |
| 20 à 30 km | | | | | | | |
| L9-Claville Motteville | 0,20 | 1,6 | 0,98 | 1,2 | 2,4 | 0,20 | 50 |
| L12-Bosc Béranger | 0,13 | 1,2 | 0,66 | 0,9 | 2,0 | 0,13 | 31 |
| L14-Buchy | 0,07 | 0,9 | 0,37 | 0,6 | 1,5 | 0,07 | 25 |
| 30 à 40 km | | | | | | | |
| L13-St-Saëns | 0,14 | 2,9 | 0,72 | 1,6 | 7,2 | 0,15 | 58 |
| L18-Bosc Bordel | 0,14 | 9,1 | 1,63 | 4,4 | 12,1 | 0,14 | 77 |
| L20-Mauquenchy | 0,12 | 1,3 | 0,58 | 0,8 | 3,0 | 0,12 | 24 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 0,09 | 1,1 | 0,45 | 0,9 | 2,3 | 0,09 | 39 |
| > 40 km | | | | | | | |
| L15-Forges-les-Eaux | 0,19 | 3,4 | 0,45 | 1,6 | 9,3 | 0,06 | 79 |
| L23-Serqueux | 0,21 | 1,7 | 1,04 | 1,3 | 3,3 | 0,21 | 49 |
| BF BD | < 0,20 | < 4,0 | < 0,80 | < 3,5 | < 9,0 | < 0,15 | < 50 |
| VS BD | > 0,30 | > 5,6 | > 1,10 | > 4,9 | > 12,0 | > 0,20 | > 70 |

Résultats des dosages de métaux Pb, Cd, Hg, Co, Cr, Ni et Zn dans les lichens (mg/kg).

En gris : <L.q. Valeurs significatives dans les cellules bleues

| | As | Sb | Fluorures | Bromures | P | S | Nombre de métaux VS |
|---|-------|--------|-----------|----------|-------------|-------------|---------------------|
| <i>Périmètre de 3 km par rapport à l'incident</i> | | | | | | | |
| L1-Rouen préfecture | 0,7 | 1,30 | 66,0 | <20 | 5779 | 4286 | 8 |
| <i>3 à 10 km</i> | | | | | | | |
| L2-Mt St-Aignan | 0,5 | 0,76 | 28,0 | <20 | 2432 | 3131 | 6 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 0,6 | 1,92 | 10,1 | <20 | 1311 | 3877 | 4 |
| L17-Bihorel | 0,8 | 0,76 | 10,1 | <20 | 1743 | 2921 | 3 |
| L3-Bois Guillaume | 0,4 | 1,53 | 10,8 | <20 | 1774 | 1944 | 2 |
| L21-ND de Bondeville | 0,3 | 0,53 | 10,0 | <20 | 2436 | 2695 | 1 |
| L4-Isneauville | 0,6 | 0,61 | 10,1 | <20 | 2506 | 2134 | 4 |
| L8-Houpeville | 0,4 | 0,57 | 26,0 | <20 | 2295 | 3541 | 3 |
| <i>10 à 20 km</i> | | | | | | | |
| L16-Préaux | 0,3 | 0,41 | 12,1 | <20 | 2050 | 1935 | 1 |
| L5-Quincampoix | 0,4 | 0,56 | 18,1 | <20 | 1465 | 2019 | 1 |
| L6-St Georges/Fontaine | 0,4 | 0,46 | 10,0 | <20 | 3610 | 2735 | 2 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 0,6 | 0,72 | 54,5 | <20 | 1379 | 3465 | 4 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 0,4 | 0,20 | 14,1 | <20 | 2638 | 1999 | 1 |
| L10-St-Germain-ss-Cailly | 0,3 | 0,46 | 18,2 | <20 | 1474 | 2369 | 1 |
| <i>20 à 30 km</i> | | | | | | | |
| L9-Claville Motteville | 0,6 | 0,39 | 24,2 | <20 | 4000 | 4020 | 3 |
| L12-Bosc Béranger | 0,3 | 0,27 | 36,6 | <20 | 1698 | 3462 | 2 |
| L14-Buchy | 0,2 | 0,22 | 39,9 | <20 | 1351 | 1601 | 1 |
| <i>30 à 40 km</i> | | | | | | | |
| L13-St-Saëns | 0,3 | 0,43 | 10,7 | <21 | 2168 | 1835 | 1 |
| L18-Bosc Bordel | 1,8 | 1,90 | 28,3 | <20 | 1784 | 2602 | 6 |
| L20-Mauquenchy | 0,2 | 0,23 | 20,1 | <20 | 1720 | 1482 | 1 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 0,3 | 0,18 | 10,0 | <20 | 2182 | 2089 | 1 |
| <i>> 40 km</i> | | | | | | | |
| L15-Forges-les-Eaux | 0,5 | 1,41 | 10,0 | <20 | 1763 | 1686 | 2 |
| L23-Serqueux | 0,4 | 0,42 | 34,9 | <21 | 1683 | 3002 | 3 |
| BF BD | < 1,5 | < 0,50 | | | < 1600 | < 2400 | |
| VS BD | > 2,0 | > 0,70 | > 15,0 | > 28 | > 1920 | > 2900 | |

Résultats des dosages de métaux As, Sb, Fluorures, Bromures, P et S dans les lichens (mg/kg)

En gris : <L.q. Valeurs significatives dans les cellules bleues

▶ Dans l'ensemble, peu de métaux sur les 13 mesurés sont considérés significatifs par emplacement mais aucun emplacement n'est exempt de significativités (au moins 1 sur 13).

▶ 10 métaux observent des significativités.

▶ Arsenic, nickel, bromures offrent des taux de base (ou inférieurs aux limites de quantification) sur les 23 emplacements.

▶ L1-Rouen préfecture, de 1-3 km, présente le plus grand nombre de métaux VS, suivi de L2-Mt St-Aignan, L18-Bosc Bordel.

▶ Les métaux les plus relevés sont les composés fluorures (12 VS), le phosphore (11 VS) et le soufre (9 VS), suivis de l'antimoine (8 VS) ou du zinc (5 VS). Les autres métaux présentent entre 1 à 4 VS pour 23 emplacements.

▶ Antimoine et zinc sont liés à la circulation automobile notamment lorsqu'ils sont observés simultanément comme sur L1-Rouen préfecture, L17-Bihorel, L18-Bosc Bordel ou L15-Forges-les-Eaux (> 40 km).

▶ La plupart des métaux offrent des valeurs classiques. Le **phosphore et le soufre sont plus élevés sur L1-Rouen préfecture (1-3 km)** ainsi que sur L9-Claville Motteville (20-30 km).

Les pages suivantes présentent l'analyse par métal.

Afin de permettre une représentation graphique, la valeur "limite de quantification" a été notée comme valeur "réelle", elle est représentée "en grisé" sur le tableau accompagnant le graphique ainsi que la colonne lui étant liée sur le graphe.

Les bromures ne présentant que des taux < L.q, il n'est pas traité par un graphique particulier.

*La ligne discontinue **bleue** sur les graphiques correspond à la limite de significativité.*

(Valeur significative = VS)

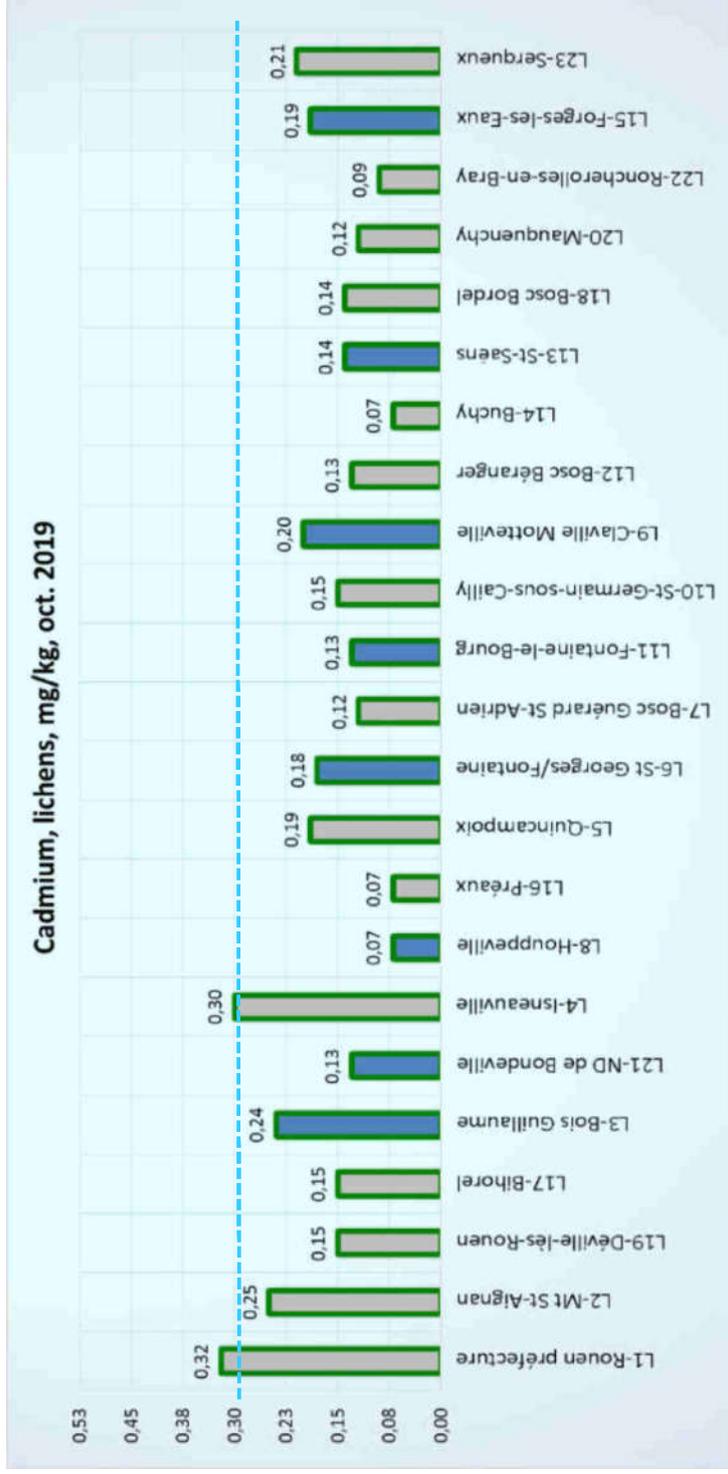
Les périmètres de distance sont signalés par des lignes verticales noires.

Cadmium (Cd)

| <i>Emplacements</i> | <i>mg/kg</i> |
|---|------------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 0,32 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 0,25 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 0,15 |
| L17-Bihorel | 0,15 |
| L3-Bois Guillaume | 0,24 |
| L21-ND de Bondeville | 0,13 |
| L4-Isneauville | 0,30 |
| L8-Houpeville | 0,07 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 0,07 |
| L5-Quincampoix | 0,19 |
| L6-St Georges/Fontaine | 0,18 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 0,12 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 0,13 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 0,15 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 0,20 |
| L12-Bosc Béranger | 0,13 |
| L14-Buchy | 0,07 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 0,14 |
| L18-Bosc Bordel | 0,14 |
| L20-Mauquenchy | 0,12 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 0,09 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 0,19 |
| L23-Serqueux | 0,21 |
| Significatif (VS) | > 0,30 |

Cadmium (mg/kg)

En gris : <L.q. Valeurs significatives dans les cellules bleues



Cadmium (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

Seul 1 emplacement, L1-Rouen préfecture, offre une significativité, mineure.

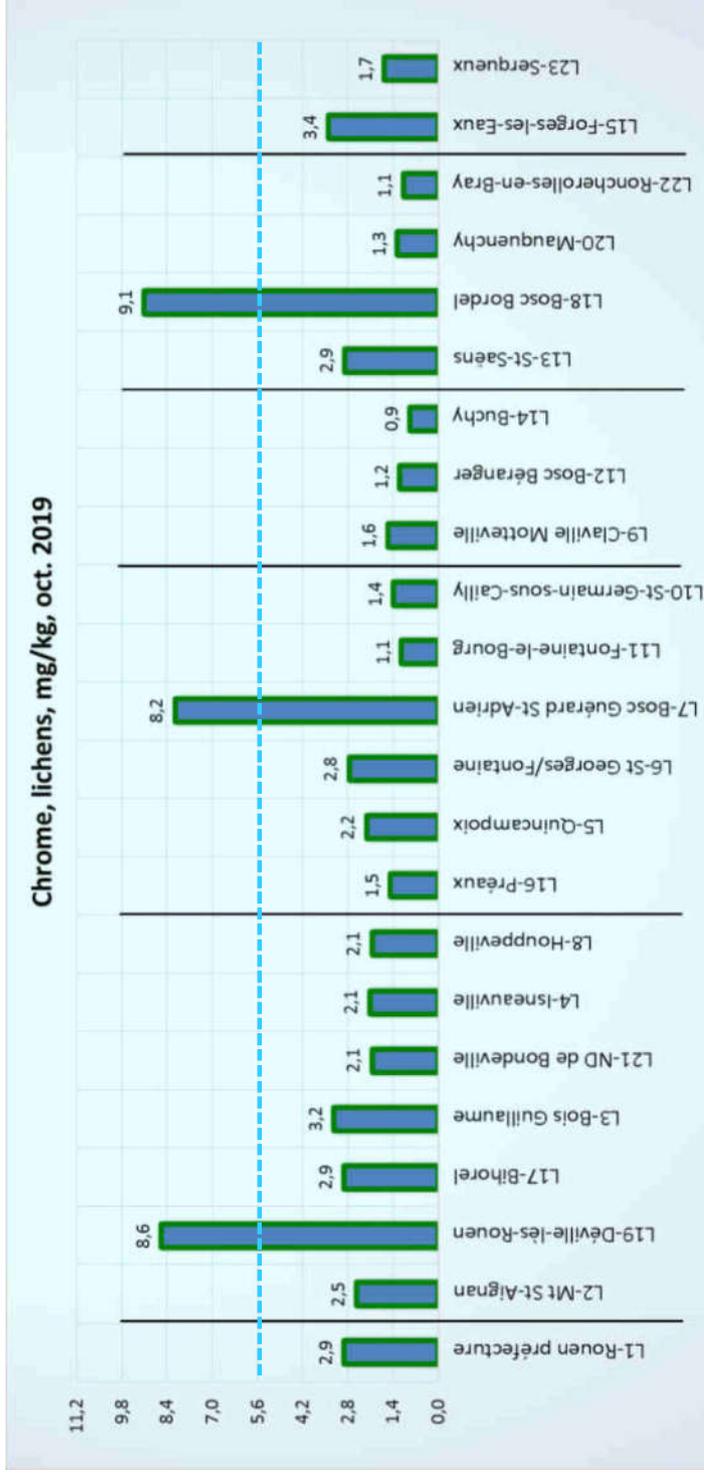
Le cadmium ne fait pas particulièrement partie des métaux susceptibles d'être retrouvés dans le panache de fumée.

Chrome (Cr)

| Emplacements | mg/kg |
|---|-----------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 2,9 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 2,5 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 8,6 |
| L17-Bihorel | 2,9 |
| L3-Bois Guillaume | 3,2 |
| L21-ND de Bondeville | 2,1 |
| L4-Isneauville | 2,1 |
| L8-Houpeville | 2,1 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 1,5 |
| L5-Quincampoix | 2,2 |
| L6-St Georges/Fontaine | 2,8 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 8,2 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 1,1 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 1,4 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 1,6 |
| L12-Bosc Béranger | 1,2 |
| L14-Buchy | 0,9 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 2,9 |
| L18-Bosc Bordel | 9,1 |
| L20-Mauquenchy | 1,3 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 1,1 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 3,4 |
| L23-Serqueux | 1,7 |
| Significatif (VS) | > 5,6 |

Chrome (mg/kg)

En gris : <L.q. Valeurs significatives dans les cellules bleues



Chrome (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

Le chrome présente 3 significativités :

- De 3 à 10 km – L19-Déville-lès-Rouen,
- De 10 à 20 km – L7-Bosc Guérard St-Adrien,
- De 30 à 40 km – L18-Bosc Bordel.

Les valeurs sont assez voisines mais le plus éloigné, L18, est le plus élevé.

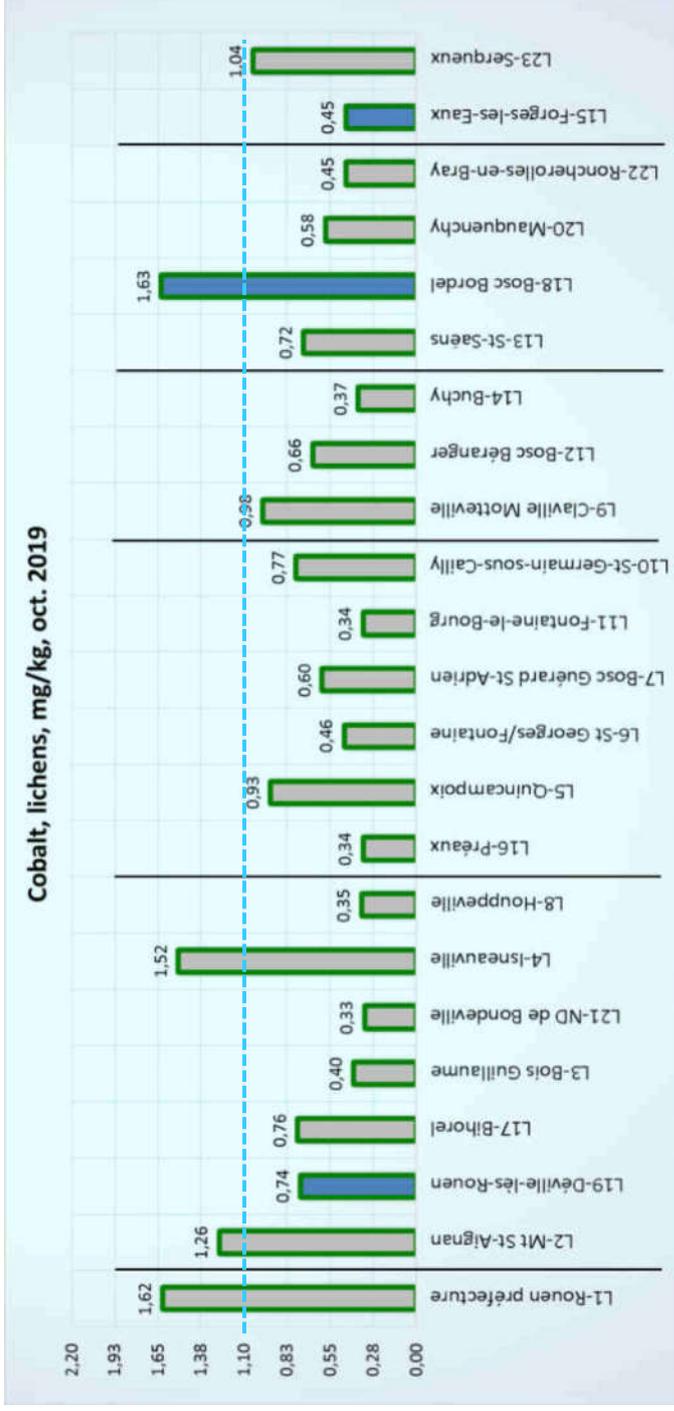
Aucune relation à la source ne peut être évoquée. Dans ces conditions, le chrome, modéré, n'est pas lié à l'incendie.

Cobalt (Co)

| Emplacements | mg/kg |
|---|------------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 1,62 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 1,26 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 0,74 |
| L17-Bihorel | 0,76 |
| L3-Bois Guillaume | 0,40 |
| L21-ND de Bondeville | 0,33 |
| L4-Isneauville | 1,52 |
| L8-Houpeville | 0,35 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 0,34 |
| L5-Quincampoix | 0,93 |
| L6-St Georges/Fontaine | 0,46 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 0,60 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 0,34 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 0,77 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 0,98 |
| L12-Bosc Béranger | 0,66 |
| L14-Buchy | 0,37 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 0,72 |
| L18-Bosc Bordel | 1,63 |
| L20-Mauquenchy | 0,58 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 0,45 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 0,45 |
| L23-Serqueux | 1,04 |
| Significatif (VS) | > 1,10 |

Cobalt (mg/kg)

En gris : <L.q. Valeurs significatives dans les cellules bleues



Cobalt (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

Le cobalt présente 4 VS. modérées.:

De 1-3 km : L1-Rouen préfecture

De 3-10 km : L2 Mt St-Aignan, L4-Isneauville

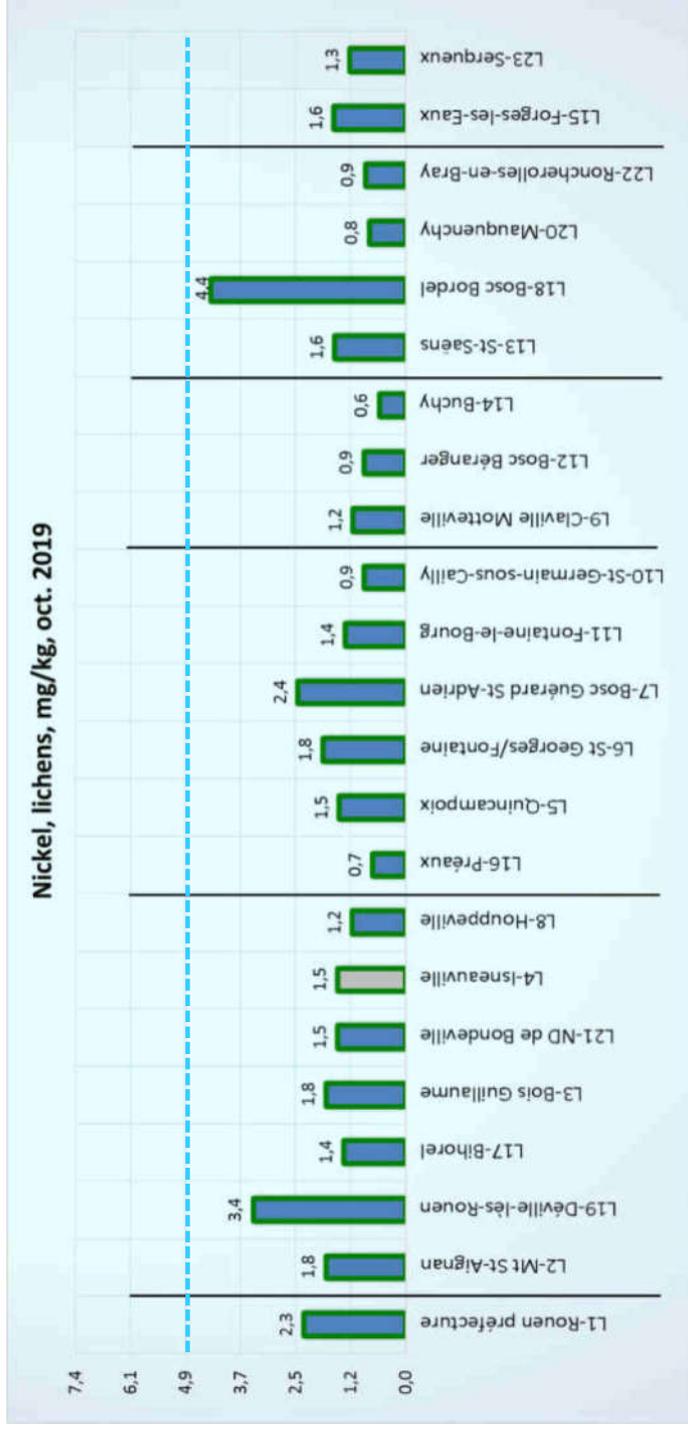
De 30 à 40 km : L18-Bosc Bordel.

En fait trois significativités correspondent aux limites de quantification. La valeur la plus notable de cet ensemble est retrouvée à plus de 30 km de l'incendie.

Nickel (Ni)

| <i>Emplacements</i> | <i>mg/kg</i> |
|---|-----------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 2,3 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 1,8 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 3,4 |
| L17-Bihorel | 1,4 |
| L3-Bois Guillaume | 1,8 |
| L21-ND de Bondeville | 1,5 |
| L4-Isneauville | 1,5 |
| L8-Houpeville | 1,2 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 0,7 |
| L5-Quincampoix | 1,5 |
| L6-St Georges/Fontaine | 1,8 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 2,4 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 1,4 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 0,9 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 1,2 |
| L12-Bosc Béranger | 0,9 |
| L14-Buchy | 0,6 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 1,6 |
| L18-Bosc Bordel | 4,4 |
| L20-Mauquenchy | 0,8 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 0,9 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 1,6 |
| L23-Serqueux | 1,3 |
| Significatif (VS) | > 4,9 |

*Nickel (mg/kg)**Valeurs significatives dans les cellules bleues*



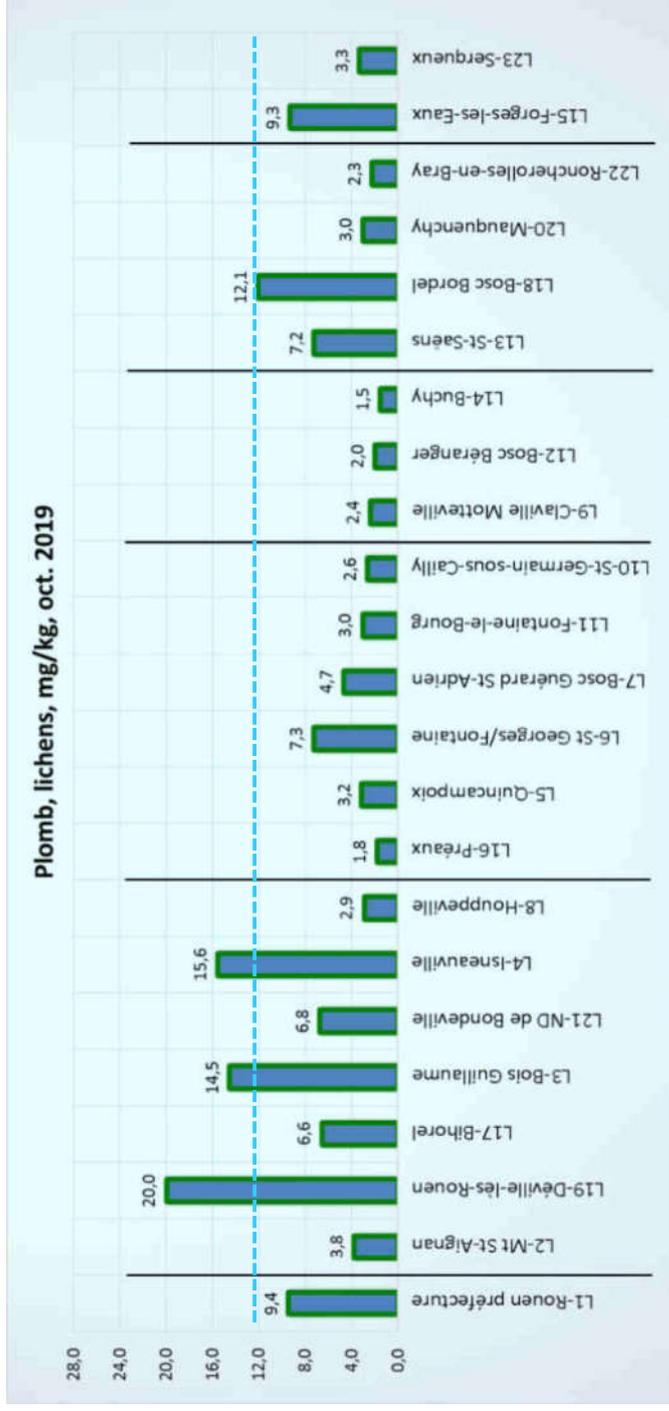
Nickel (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

Le nickel ne présente aucune significativité et offre des taux de base. Il ne faisait pas partie des métaux pouvant être retrouvés dans le panache de fumée.

Plomb (Pb)

| <i>Emplacements</i> | <i>mg/kg</i> |
|---|------------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 9,4 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 3,8 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 20,0 |
| L17-Bihorel | 6,6 |
| L3-Bois Guillaume | 14,5 |
| L21-ND de Bondeville | 6,8 |
| L4-Isneauville | 15,6 |
| L8-Houpeville | 2,9 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 1,8 |
| L5-Quincampoix | 3,2 |
| L6-St Georges/Fontaine | 7,3 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 4,7 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 3,0 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 2,6 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 2,4 |
| L12-Bosc Béranger | 2,0 |
| L14-Buchy | 1,5 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 7,2 |
| L18-Bosc Bordel | 12,1 |
| L20-Mauquenchy | 3,0 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 2,3 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 9,3 |
| L23-Serqueux | 3,3 |
| Significatif (VS) | > 12,0 |

*Plomb (mg/kg)**En gris : <L.q. Valeurs significatives dans les cellules bleues*



Plomb (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

Le plomb présente 4 significativités.:

De 3 à 10 km : L19-Déville-lès-Rouen, L3-Bois Guillaume et L4-Isneauville.

De 30 à 40 km : L18-Bosc Bordel n'est pas liée à l'incendie car aucune VS n'est constatée sur les périmètres 10-20 km et 20-30 km.

En revanche, un possible impact du panache de fumée pourrait se révéler jusqu'à 10 km mais les données sont en fait banales.

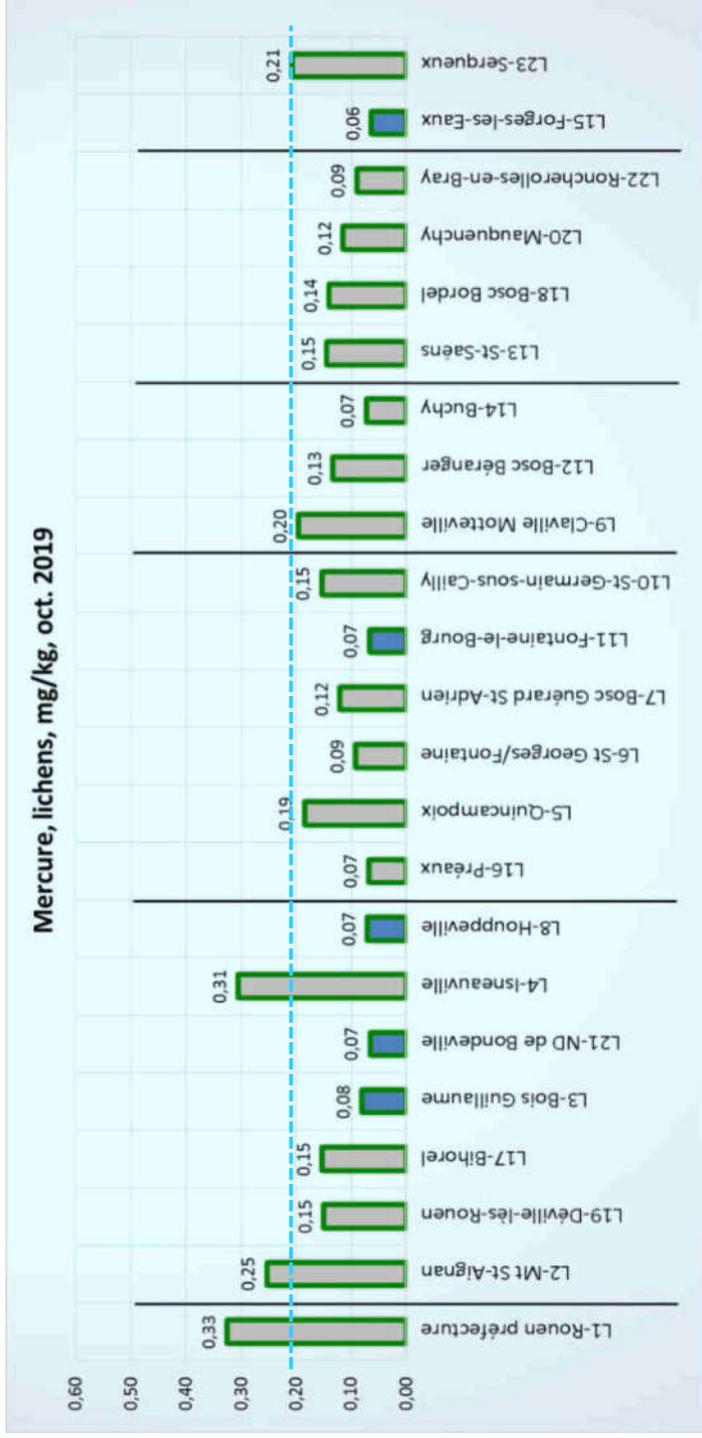
Les valeurs sont loin de la recommandation « à surveiller » selon les données Air Lichens (70 mg/kg).

Mercure (Hg)

| Emplacements | mg/kg |
|---|------------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 0,33 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 0,25 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 0,15 |
| L17-Bihorel | 0,15 |
| L3-Bois Guillaume | 0,08 |
| L21-ND de Bondeville | 0,07 |
| L4-Isneauville | 0,31 |
| L8-Houpeville | 0,07 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 0,07 |
| L5-Quincampoix | 0,19 |
| L6-St Georges/Fontaine | 0,09 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 0,12 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 0,07 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 0,15 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 0,20 |
| L12-Bosc Béranger | 0,13 |
| L14-Buchy | 0,07 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 0,15 |
| L18-Bosc Bordel | 0,14 |
| L20-Mauquenchy | 0,12 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 0,09 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 0,06 |
| L23-Serqueux | 0,21 |
| Significatif (VS) | > 0,20 |

Mercure (mg/kg)

En gris : <L.q. Valeurs significatives dans les cellules bleues



Mercure (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

Le mercure présente 4 significativités correspondant à des limites de quantification. Les valeurs restent faibles sans origine désignée.

Trois sont situées dans les périmètres de 1 à 3 km et 3 à 10 km : L1-Rouen préfecture, L2-Mt St-Aignan et L4-Isneauville.

La faible trace sur L23-Serqueux (30-40 km) est un artefact local.

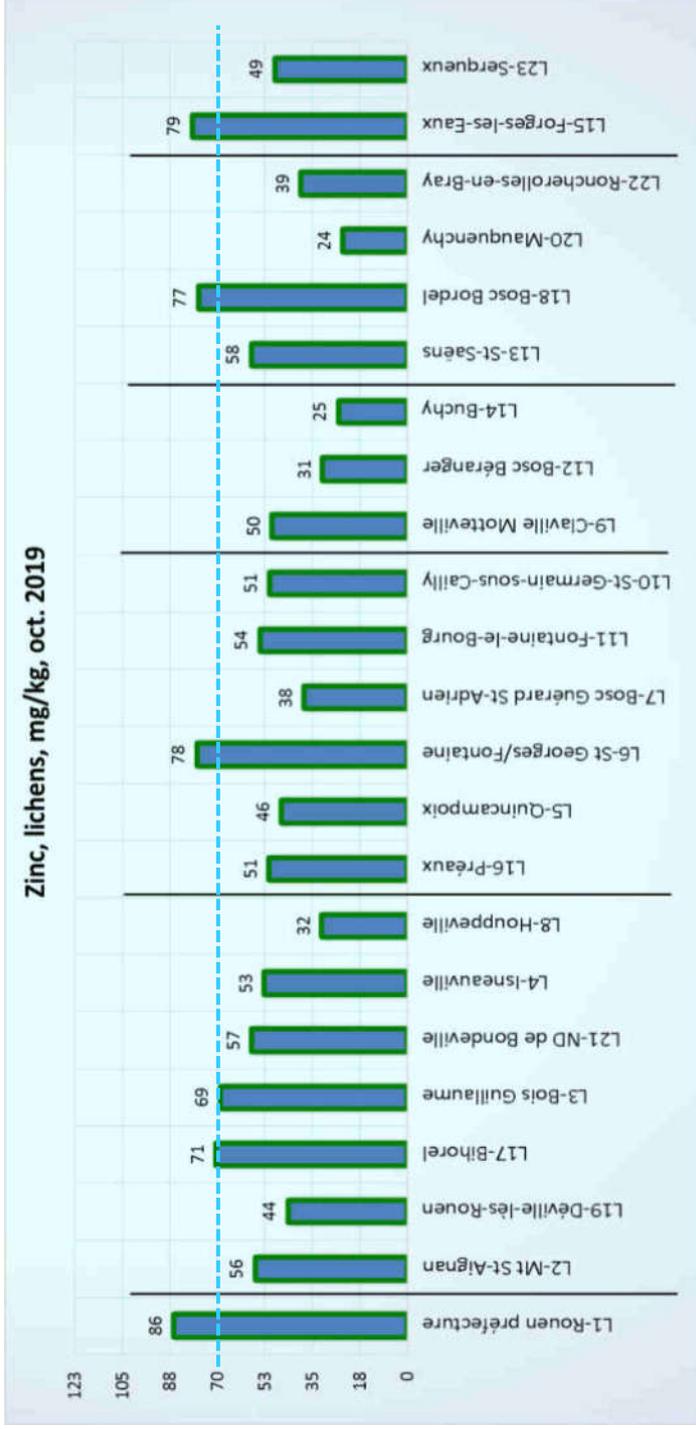
Rien ne permet d'affirmer, au vu des résultats et des localisations, que le panache de fumée ait eu une incidence sur les teneurs en mercure.

Zinc (Zn)

| Emplacements | mg/kg |
|---|----------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 86 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 56 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 44 |
| L17-Bihorel | 71 |
| L3-Bois Guillaume | 69 |
| L21-ND de Bondeville | 57 |
| L4-Isneauville | 53 |
| L8-Houpeville | 32 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 51 |
| L5-Quincampoix | 46 |
| L6-St Georges/Fontaine | 78 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 38 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 54 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 51 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 50 |
| L12-Bosc Béranger | 31 |
| L14-Buchy | 25 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 58 |
| L18-Bosc Bordel | 77 |
| L20-Mauquenchy | 24 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 39 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 79 |
| L23-Serqueux | 49 |
| Significatif (VS) | > 70 |

Zinc (mg/kg)

Valeurs significatives dans les cellules bleues



Zinc (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

Le zinc présente 5 significativités modérées :

De 1 à 3 km : Rouen préfecture

De 3 à 10 km : L17-Bihorel

De 10 à 20 km : L6-St Georges-sur-Fontaine

De 30 à 40 km : La faible trace sur L18-Bosc Borel ne semble pas liée à l'incendie car aucune décroissance n'est régulièrement visible

Au-delà de 40 km : L15-Forges les Eaux

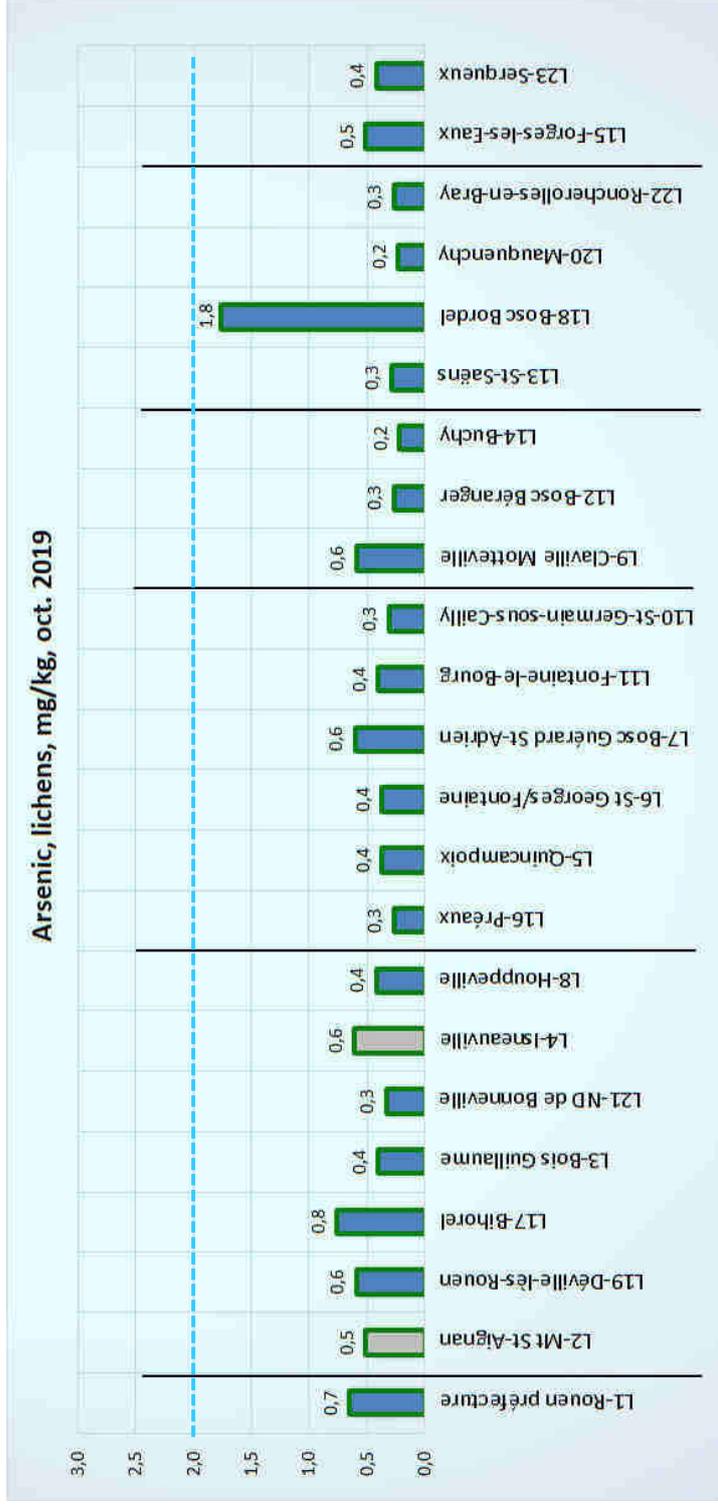
Plusieurs de ces résultats sont sous influence urbaine.

Arsenic (As)

| <i>Emplacements</i> | <i>mg/kg</i> |
|---|-----------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 0,7 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 0,5 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 0,6 |
| L17-Bihorel | 0,8 |
| L3-Bois Guillaume | 0,4 |
| L21-ND de Bondeville | 0,3 |
| L4-Isneauville | 0,6 |
| L8-Houpeville | 0,4 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 0,3 |
| L5-Quincampoix | 0,4 |
| L6-St Georges/Fontaine | 0,4 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 0,6 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 0,4 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 0,3 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 0,6 |
| L12-Bosc Béranger | 0,3 |
| L14-Buchy | 0,2 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 0,3 |
| L18-Bosc Bordel | 1,8 |
| L20-Mauquenchy | 0,2 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 0,3 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 0,5 |
| L23-Serqueux | 0,4 |
| Significatif (VS) | > 2,0 |

Arsenic (mg/kg)

Valeurs significatives dans les cellules bleues



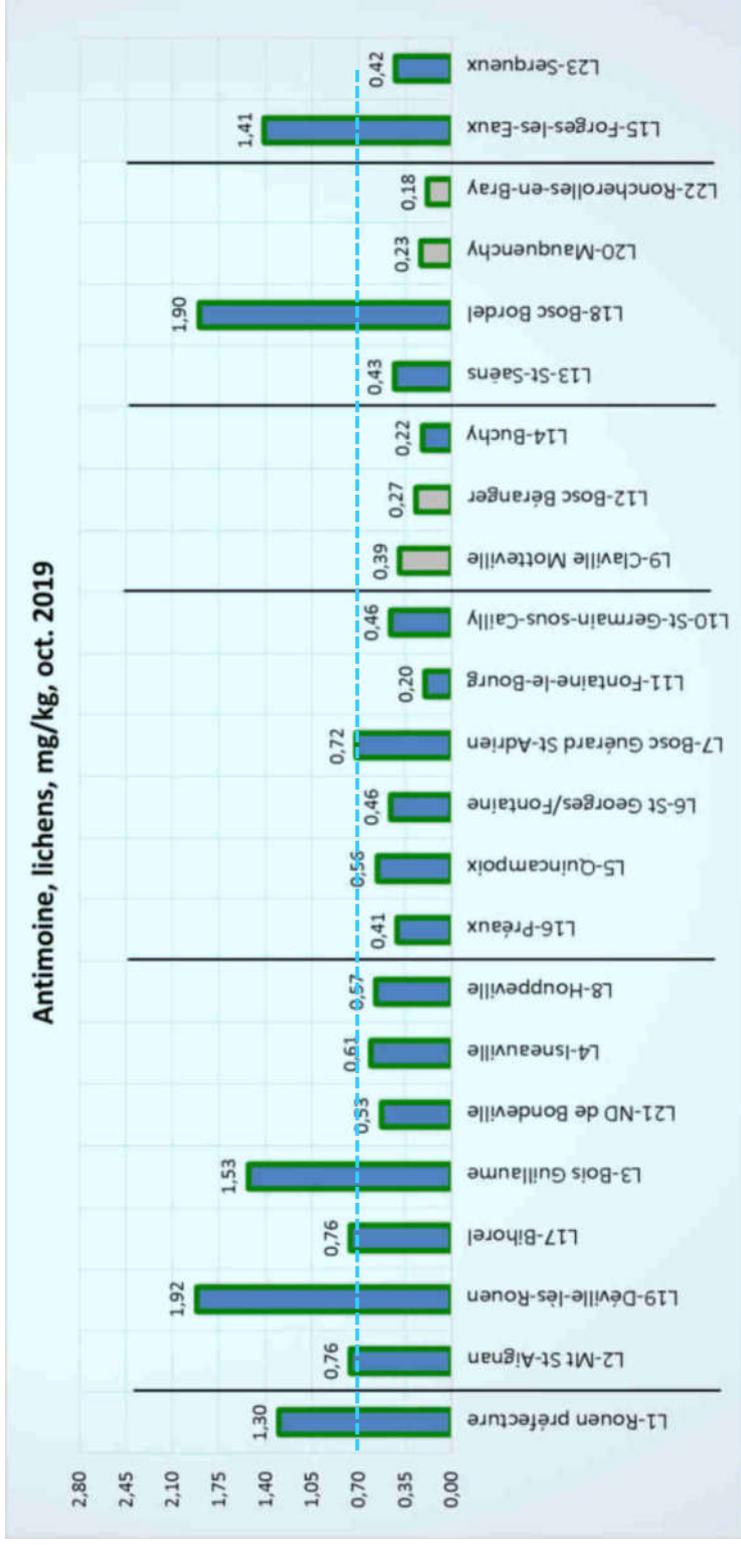
Arsenic (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

L'arsenic ne présente aucune significativité et offre des taux de base. Il ne faisait pas partie des métaux pouvant être retrouvés de façon importante dans le panache de fumée.

Antimoine (Sb)

| <i>Emplacements</i> | <i>mg/kg</i> |
|---|------------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 1,30 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 0,76 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 1,92 |
| L17-Bihorel | 0,76 |
| L3-Bois Guillaume | 1,53 |
| L21-ND de Bondeville | 0,53 |
| L4-Isneauville | 0,61 |
| L8-Houpeville | 0,57 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 0,41 |
| L5-Quincampoix | 0,56 |
| L6-St Georges/Fontaine | 0,46 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 0,72 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 0,20 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 0,46 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 0,39 |
| L12-Bosc Béranger | 0,27 |
| L14-Buchy | 0,22 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 0,43 |
| L18-Bosc Bordel | 1,90 |
| L20-Mauquenchy | 0,23 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 0,18 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 1,41 |
| L23-Serqueux | 0,42 |
| Significatif (VS) | > 0,70 |

*Antimoine (mg/kg)**Valeurs significatives dans les cellules bleues*



Antimoine (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

Le zinc présente 8 significativités à des valeurs compatibles avec la circulation automobile dont il est un traceur :

De 1 à 3 km : Rouen préfecture

De 3 à 10 km : L2-Mont-Saint-Aignan, L19-Déville-lès-Rouen, L17-Bihorel et L3-Bois Guillaume

De 10 à 20 km : Traces peu détectées sur L7-Bosc Guérard Saint-Adrien

De 30 à 40 km : L18-Bosc Bordel

Au-delà de 40 km : L15-Forges les Eaux.

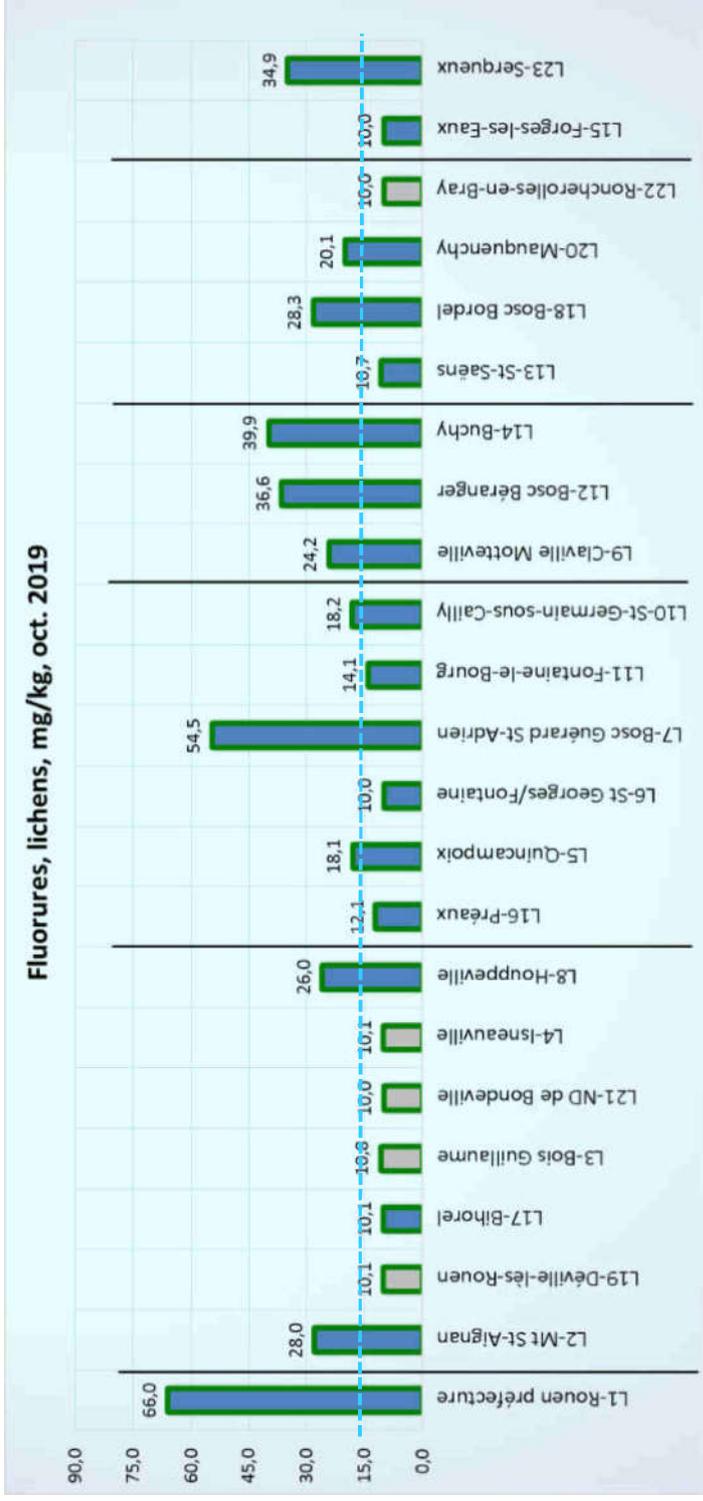
La majorité de ces résultats sont sous influence urbaine.

Fluorures

| Emplacements | mg/kg |
|---|------------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 66,0 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 28,0 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 10,1 |
| L17-Bihorel | 10,1 |
| L3-Bois Guillaume | 10,8 |
| L21-ND de Bondeville | 10,0 |
| L4-Isneauville | 10,1 |
| L8-Houpeville | 26,0 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 12,1 |
| L5-Quincampoix | 18,1 |
| L6-St Georges/Fontaine | 10,0 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 54,5 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 14,1 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 18,2 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 24,2 |
| L12-Bosc Béranger | 36,6 |
| L14-Buchy | 39,9 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 10,7 |
| L18-Bosc Bordel | 28,3 |
| L20-Mauquenchy | 20,1 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 10,0 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 10,0 |
| L23-Serqueux | 34,9 |
| Significatif (VS) | > 15,0 |

Fluorures (mg/kg)

Valeurs significatives dans les cellules bleues



Fluorures (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

Les fluorures présentent 12 significativités, essentiellement au-delà de 10 km.

De 1 à 3 km : Rouen préfecture, dont la valeur élevée ne peut exclure l'influence directe du sinistre

De 3 à 10 km : L2-Mont-Saint-Aignan, L8-Houpeville

De 10 à 20 km : L5-Quincampoix, L7-Bosc Guérard Saint-Adrien, L10-St Germain-sous-Cailly

De 20 à 30 km : L9-Claville-Motteville, L12-Bosc Béranger, L14-Buchy

De 30 à 40 km : L18-Bosc Bordel, L20-Mauquenchy

Au-delà de 40 km : L23-Serqueux.

Si des données sont en relation avec le sinistre, un phénomène de saut est apparent avec une influence supérieure au-delà de 20 km.

Bromures

| <i>Emplacements</i> | <i>mg/kg</i> |
|---|----------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | <20 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | <20 |
| L19-Déville-lès-Rouen | <20 |
| L17-Bihorel | <20 |
| L3-Bois Guillaume | <20 |
| L21-ND de Bondeville | <20 |
| L4-Isneauville | <20 |
| L8-Houpeville | <20 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | <20 |
| L5-Quincampoix | <20 |
| L6-St Georges/Fontaine | <20 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | <20 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | <20 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | <20 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | <20 |
| L12-Bosc Béranger | <20 |
| L14-Buchy | <20 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | <21 |
| L18-Bosc Bordel | <20 |
| L20-Mauquenchy | <20 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | <20 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | <20 |
| L23-Serqueux | <21 |
| Significatif (VS) | > 28 |

Bromures (mg/kg). En gris : <L.q. Valeurs significatives dans les cellules bleues

Toutes les valeurs sont inférieures à la même limite de quantification et restent donc dans des teneurs de base.

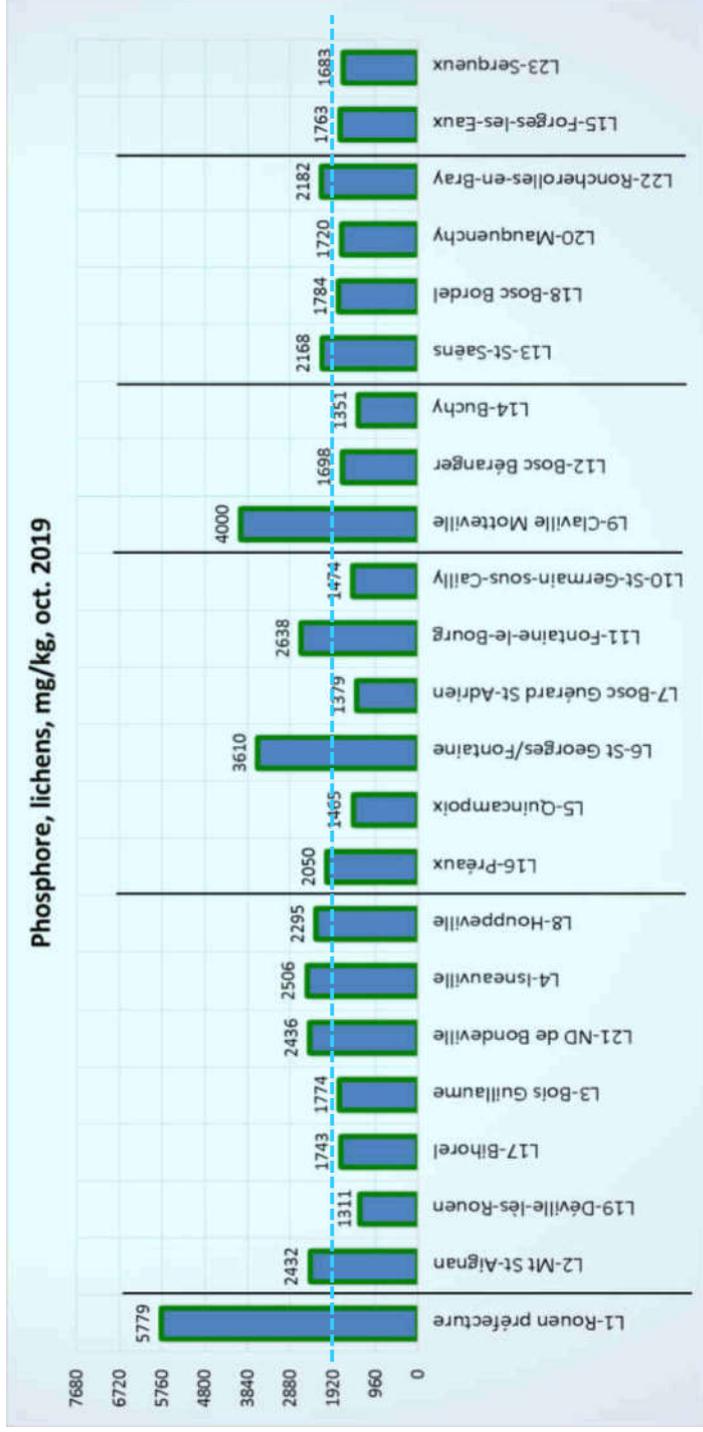
Les bromures ne faisaient pas partie des métaux pouvant être retrouvés dans le panache de fumée.

Phosphore (P)

| Emplacements | mg/kg |
|---|------------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 5779 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 2432 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 1311 |
| L17-Bihorel | 1743 |
| L3-Bois Guillaume | 1774 |
| L21-ND de Bondeville | 2436 |
| L4-Isneauville | 2506 |
| L8-Houpeville | 2295 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 2050 |
| L5-Quincampoix | 1465 |
| L6-St Georges/Fontaine | 3610 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 1379 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 2638 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 1474 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 4000 |
| L12-Bosc Béranger | 1698 |
| L14-Buchy | 1351 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 2168 |
| L18-Bosc Bordel | 1784 |
| L20-Mauquenchy | 1720 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 2182 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 1763 |
| L23-Serqueux | 1683 |
| Significatif (VS) | > 1920 |

Phosphore (mg/kg)

Valeurs significatives dans les cellules bleues



Phosphore (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

Le phosphore présente 11 significativités irrégulièrement réparties jusqu'à 40 km :

- De 1 à 3 km : Rouen préfecture, dont la valeur élevée ne peut exclure l'influence directe du sinistre
- De 3 à 10 km : L2-Mont-Saint-Aignan, L21-ND de Bondeville, L4-Isneauville, L8-Houpeville
- De 10 à 20 km : Traces sur L16-Préaux et plus importantes sur L6-St-Georges-sur-Fontaine et L11-Fontaine-le-Bourg
- De 20 à 30 km : L9-Claville-Motteville proche de la valeur de L1-Rouen Préfecture
- De 30 à 40 km : Traces sur L13-Saint-Saëns et L22-Roncherolles-en-Bray
- Au-delà de 40 km : RAS

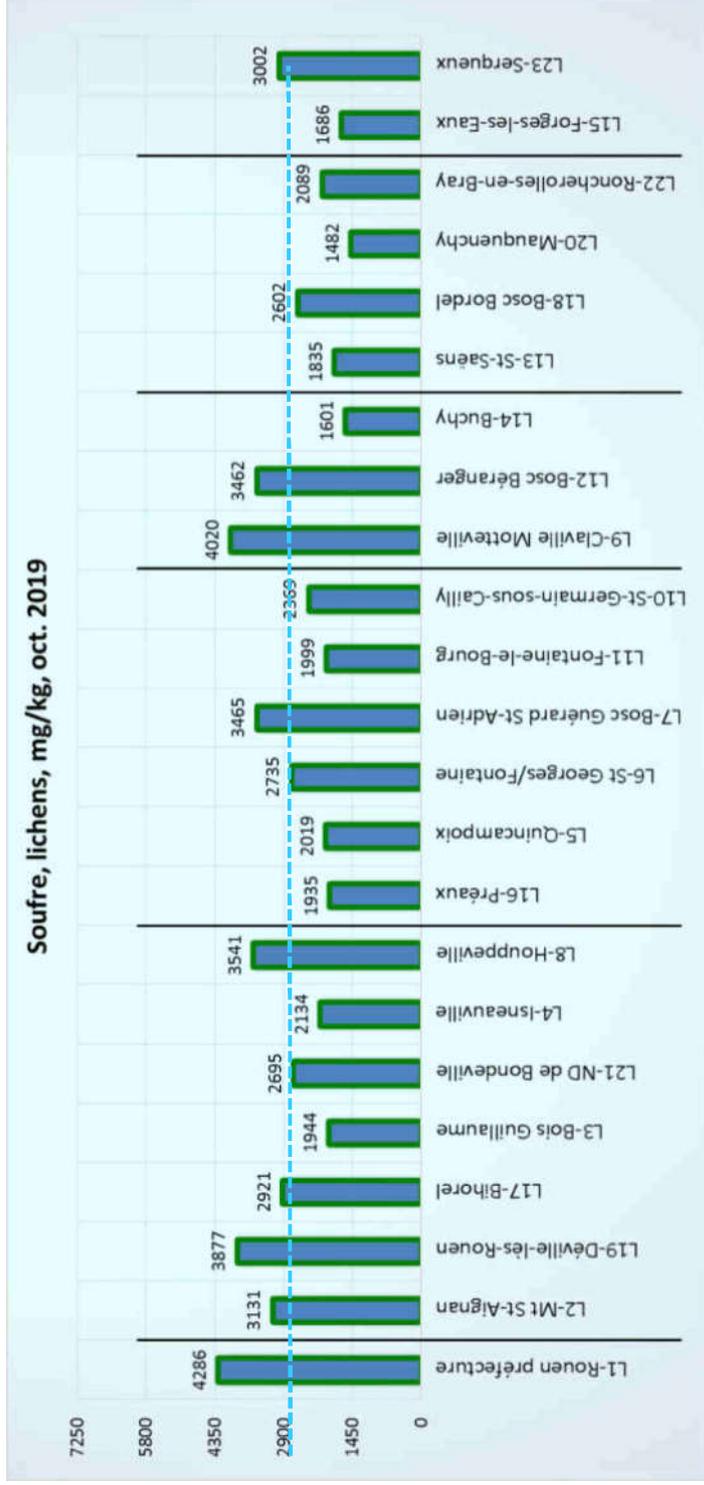
Si des données sont en relation avec le sinistre, L1-Rouen préfecture est le plus concerné.

Soufre (S)

| Emplacements | mg/kg |
|---|------------------|
| Périmètre de 3 km par rapport à l'incident | |
| L1-Rouen préfecture | 4286 |
| 3 à 10 km | |
| L2-Mt St-Aignan | 3131 |
| L19-Déville-lès-Rouen | 3877 |
| L17-Bihorel | 2921 |
| L3-Bois Guillaume | 1944 |
| L21-ND de Bondeville | 2695 |
| L4-Isneauville | 2134 |
| L8-Houpeville | 3541 |
| 10 à 20 km | |
| L16-Préaux | 1935 |
| L5-Quincampoix | 2019 |
| L6-St Georges/Fontaine | 2735 |
| L7-Bosc Guérard St-Adrien | 3465 |
| L11-Fontaine-le-Bourg | 1999 |
| L10-St-Germain-sous-Cailly | 2369 |
| 20 à 30 km | |
| L9-Claville Motteville | 4020 |
| L12-Bosc Béranger | 3462 |
| L14-Buchy | 1601 |
| 30 à 40 km | |
| L13-St-Saëns | 1835 |
| L18-Bosc Bordel | 2602 |
| L20-Mauquenchy | 1482 |
| L22-Roncherolles-en-Bray | 2089 |
| > 40 km | |
| L15-Forges-les-Eaux | 1686 |
| L23-Serqueux | 3002 |
| Significatif (VS) | > 2900 |

Soufre (mg/kg)

Valeurs significatives dans les cellules bleues

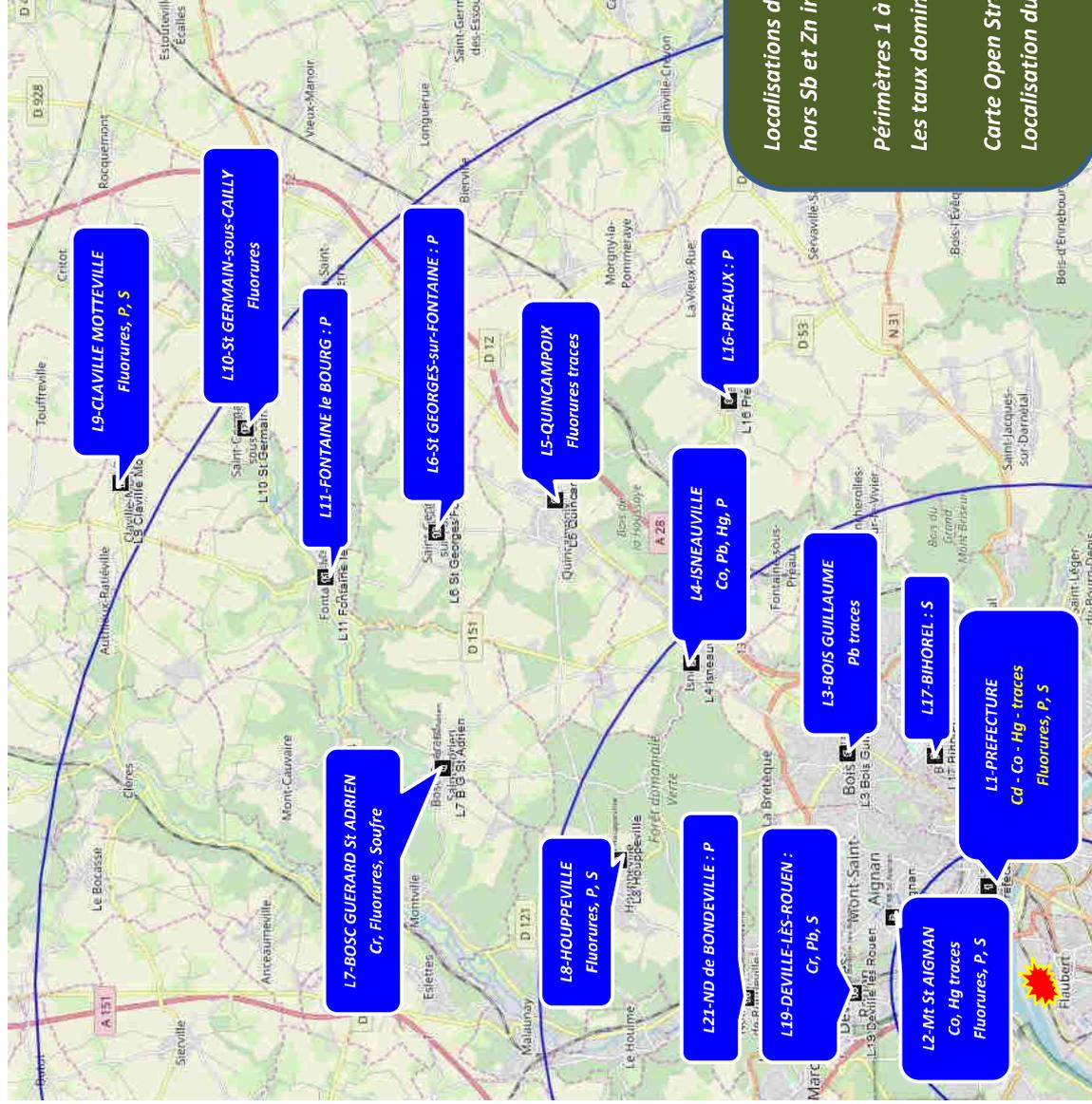


Soufre (mg/kg) - en bleu pointillé : limite de significativité

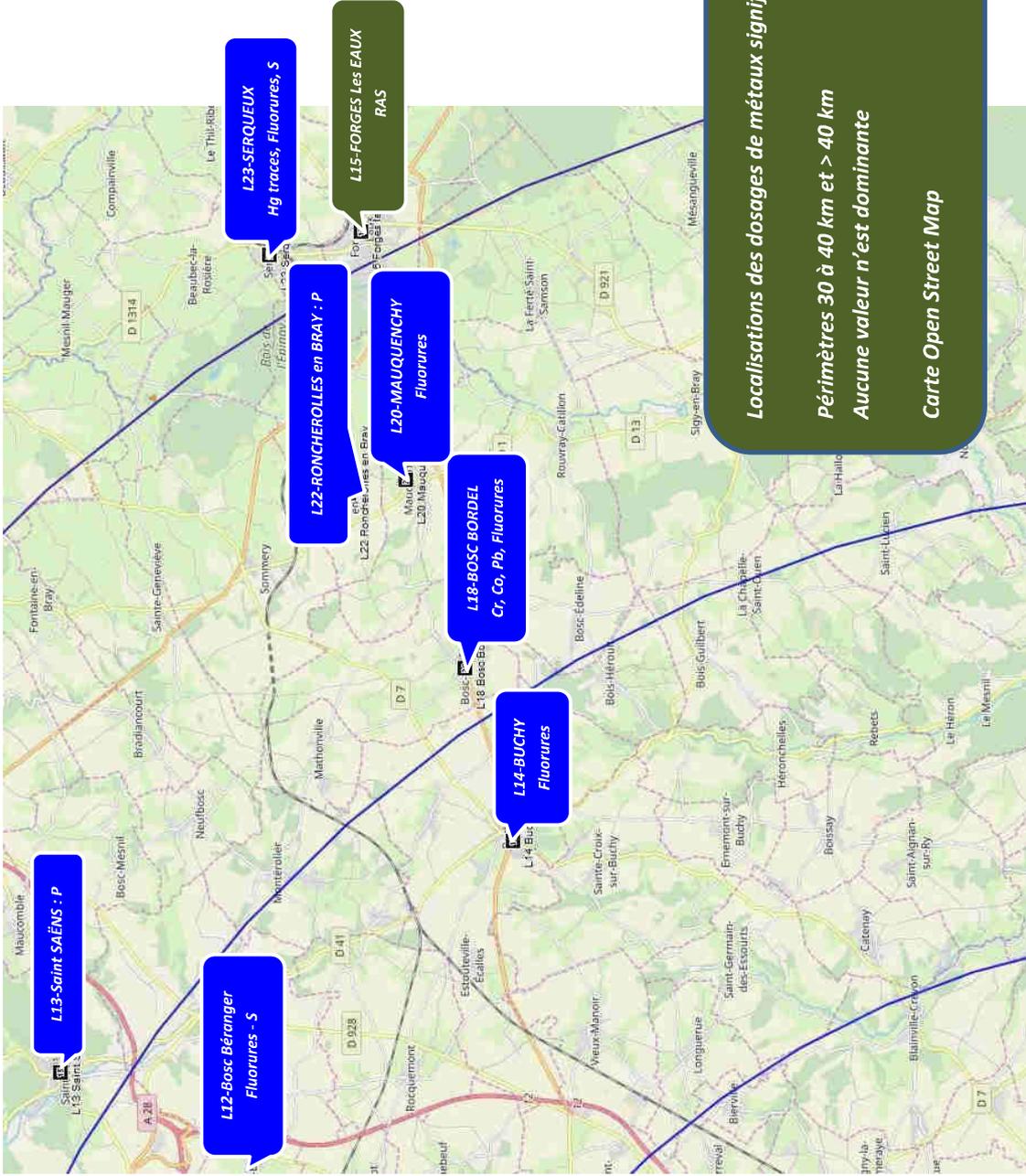
Le soufre fait partie des 3 catégories de métaux les plus VS. 9 sur 23 emplacements. :

- De 1 à 3 km : Rouen préfecture, mais une valeur équivalente est notée sur L9-Claville-Motteville dans le secteur 20 à 30 km*
- De 3 à 10 km : L2-Mont-Saint-Aignan, L19-Déville-lès-Rouen, L17-Bihorel, L8-Houpeville offrent des significativités variables*
- De 10 à 20 km : Présence sur L7-Bosc-Guérad St-Adrien*
- De 20 à 30 km : L9-Claville-Motteville proche de la valeur de L1-Rouen Préfecture et L12-Bosc Béranger*
- De 30 à 40 km : RAS*
- Au-delà de 40 km : Traces sur L23-Serqueux.*

RESULTATS DES METAUX



RESULTATS DES METAUX



Localisations des dosages de métaux significatifs hors Sb et Zn inféodés aux véhicules

Périmètres 30 à 40 km et > 40 km

Aucune valeur n'est dominante

Carte Open Street Map