

Evaluation de peintures PCB dans l'environnement bâti à Genève – bâtiments et ponts

*Philippe Favreau, chimiste, chef de secteur «toxicologie et laboratoire: air et matériaux»,
Yan Muller, hygiéniste du travail, adjoint scientifique «toxicologie et laboratoire:
air et matériaux»,*

*Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA), Direction générale
de l'environnement (DGE),*

Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture (DETA)

Une campagne d'évaluation de peintures susceptibles de contenir des polychlorobiphényles, PCB, dans les bâtiments construits avant 1986, a été menée sur le canton de Genève entre avril 2015 et décembre 2016. Les peintures des objets ont été échantillonnées sur la base de propriétés plastifiantes, ignifuges ou anticorrosion. Parallèlement à cette campagne, une évaluation portant sur l'occurrence des PCB dans les peintures des ponts genevois a également été entreprise.

Les résultats indiquent qu'environ 70 % des bâtiments construits jusqu'en 1976 peuvent être concernés par la présence de PCB dans les peintures au-dessus du seuil de détection (soit environ 1 ppm), démontrant la présence ubiquitaire de ce polluant dans le bâti. Lorsque l'on considère les seuils de 100 et 1000 ppm, la proportion est respectivement de 30 % et 20 % de bâtiments contenant au moins un objet avec une peinture PCB, sans distinction notable d'affectation.

Environ 40 % des objets investigués montrent une teneur en PCB au-dessus du seuil de détection (soit environ 1 ppm). Les échantillons avec une teneur supérieure à 100 ppm représentent environ 7 % des objets, dont 3 % sont des peintures avec plus de 1000 ppm. Cette dernière catégorie est représentée, de manière occasionnelle, par des objets métalliques (portes, fenêtres, structures porteuses) ou en béton (sols). Les locaux les plus concernés sont les abris anti-atomiques, dépôts, ascenseurs, escaliers et

buanderies où les taux d'occurrence restent cependant relativement faibles (7 à 10 % des échantillons collectés dans ces locaux).

Au niveau des ouvrages d'art présents sur les principaux cours d'eau genevois, l'occurrence de présence de peinture contenant des PCB (> 100 ppm) est de 20 %. Lors de cette étude, les peintures avec PCB ont été identifiées exclusivement sur des supports métalliques et les ponts concernés sont répartis de manière aléatoire sur le canton

En conclusion, l'évaluation d'objets susceptibles de contenir des peintures avec PCB montre la présence relativement fréquente de ce polluant dans les bâtiments. Cependant, la majorité des cas concerne des peintures contenant moins de 1000 ppm de PCB, conséquence probable d'une contamination. Au total, pour les bâtiments, seuls 3 % des échantillons sont des peintures avec ajout intentionnel de PCB (> 1000 ppm) et, pour les ponts, 20 % des ouvrages sont concernés par cette problématique.

1. Contextes et objectifs:

Il est établi que des PCB ont été utilisés dans des peintures comme agents plastifiants ou ignifuges, en particulier dans des revêtements anticorrosion sur des ouvrages métalliques extérieurs afin de procurer une meilleure résistance aux aléas météorologiques. Dans ce cadre, l'OFEV a donné des lignes directrices et une base de planification concernant les travaux sur les protections anticorrosion des objets exposés aux intempéries (OFEFP, 2002, 2004 ; OFEV, 2015).

Or, dans le cadre d'un diagnostic PCB avant travaux, les peintures ne sont généralement pas prélevées dans le canton de Genève, notamment par manque de données fiables sur l'occurrence de PCB dans ces objets (bâtiments et ponts). Par ailleurs, cette situation ne tient compte ni de la situation préoccupante dans d'autres cantons suisses ni des quelques chantiers genevois sur lesquels des peintures aux PCB ont déjà été mises en évidence.

Cette étude vise donc à documenter l'occurrence de peintures PCB dans le bâti genevois, afin d'évaluer la pertinence de prendre en compte cette problématique dans le cadre d'un diagnostic avant travaux et, le cas échéant, de préciser les typologies d'objets à risque.

Ces actions s'inscrivent dans le cadre du Plan de Mesures 2014-2017 « Substances dangereuses dans l'environnement bâti » (mesure 9) approuvé par le Conseil d'Etat le 4 décembre 2013 (www.ge.ch/toxicologie).

Les résultats et données provenant de ces études ont été transmis aux propriétaires des bâtiments et ouvrages d'art afin de prévenir les contaminations et les expositions aux substances dangereuses. Cette démarche permettra également de pouvoir les sensibiliser sur le risque lors de travaux et de renforcer la campagne communication « travaux-sans-danger » (www.travaux-sans-danger.ch).

2. Données d'échantillonnage:

Stratégie d'échantillonnage (bâtiments)

La campagne a permis d'évaluer 760 échantillons de peintures correspondant à autant d'objets dans 75 bâtiments. La médiane est de 9 échantillons par bâtiment (maximum 35 échantillons pour 1 bâtiment et minimum 1 échantillon pour 10 bâtiments). La majeure partie des échantillons correspondent à des peintures intérieures (n = 663, 87 %), la fraction restante se référant à des peintures sur des objets extérieurs.

Les principaux bâtiments consistent en locaux à usage d'habitation (30 %) et écoles (30 %), ainsi que des locaux industriels (17 %) et administratifs (13 %). Le nombre de bâtiments investigués par affectation et dates de construction est décrit Figure 1A. Tous les bâtiments correspondent à une affectation unique, à l'exception d'un bâtiment possédant deux affectations (habitation et locaux industriels).

Les objets se distinguent par 14 catégories dont la représentativité est assez différente. Cependant, dans la majorité des cas, un minimum d'une dizaine d'objets de même type a pu être investigué. La répartition des

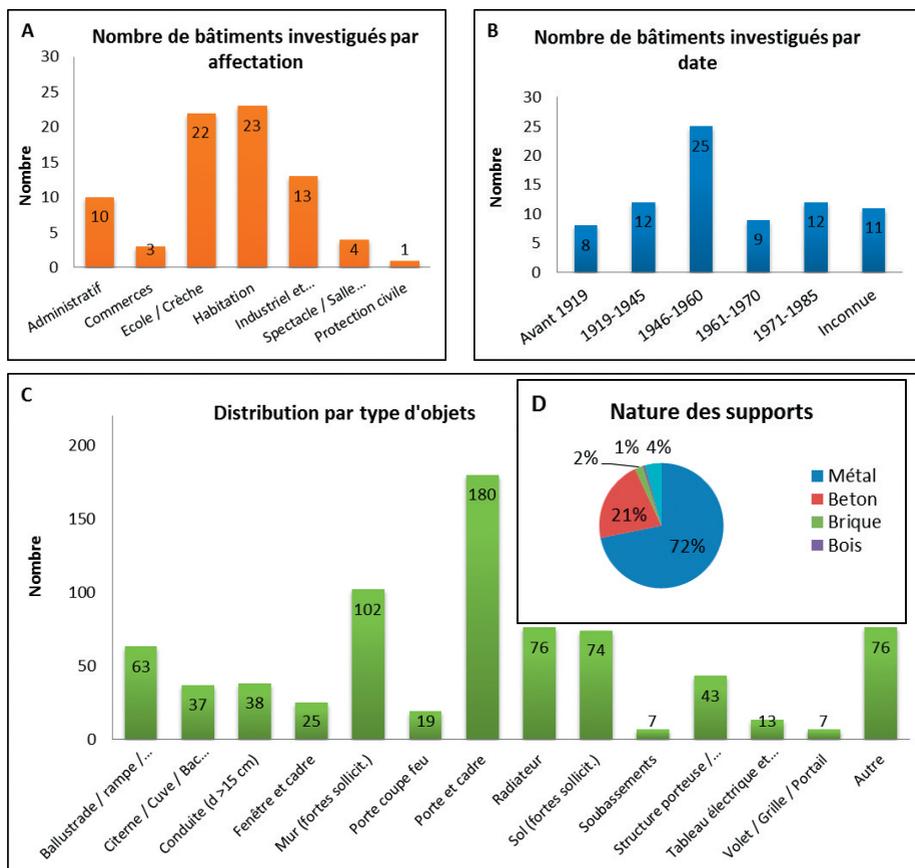


Figure 1: Nombre de bâtiments investigués par affectation (A), répartition de la nature des supports (B) et distribution des échantillons par type d'objets (C).

objets en fonction de la nature des supports est présentée Figure 1D.

Stratégie d'échantillonnage (ponts)

La réalisation de l'inventaire des principaux ouvrages d'art du canton de Genève et les prélèvements de leurs peintures et joints se

sont déroulés entre novembre 2015 et mars 2016. En fonction de l'importance du cours d'eau, 108 ouvrages ont été sélectionnés sur 345 ponts, viaducs, passerelles, ponceaux et voûtages. Le choix des sélectionnés a été établi en fonction de l'importance de l'ouvrage, de la typologie des cours d'eau et également du potentiel piscicole de ces derniers.

Les ponts situés sur 8 cours d'eau ont été investigués, représentant 108 ouvrages répartis selon la distribution suivante:

- le Rhône: 23 ouvrages
- l'Arve: 11 ouvrages
- l'Aire: 22 ouvrages
- l'Allondon: 5 ouvrages
- la Drize: 18 ouvrages
- la Laire: 5 ouvrages
- le Nant d'Avril: 10 ouvrages
- la Versoix: 14 ouvrages.

2. Occurrence globale:

Occurrence globale (bâtiments)

Sur la base des 760 échantillons analysés, environ 40 % des analyses (n = 302) ont mis en évidence la présence de PCB au-dessus

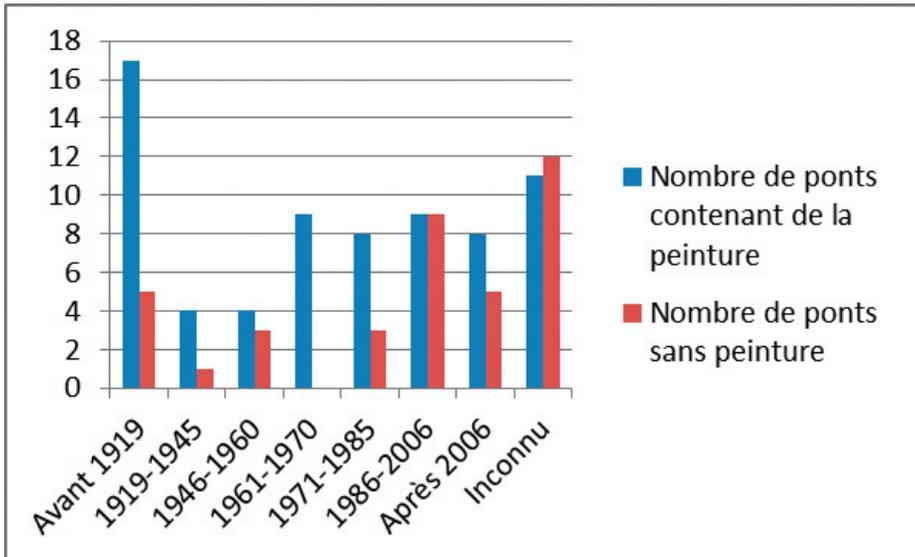
de la limite de détection évaluée à 1 ppm (Table 1 et Figure 3A). Cette catégorie inclut les peintures dont la teneur en PCB est égale ou supérieure à 100 ppm, représentant environ 7 % des cas (Table 1).

En prenant le nombre de bâtiments en considération, il s'avère que ~70 % des bâtiments contiennent au moins 1 objet dont la peinture contient des PCB au-dessus de la limite de détection (Table 1 et Figure 3B). Lorsque l'on considère les peintures avec une teneur supérieure à 100 et 1000 ppm, la proportion de bâtiments concernés est de 30 et 20 % respectivement (Table 1).

Occurrence en fonction de la date de construction (bâtiments)

La distribution de l'ensemble des échantillons par gamme de concentration en PCB et date de construction montre que les bâtiments construits entre 1919 et 1970

Figure 2: Répartition relative du nombre de ponts investigués par date de construction (avec / sans peinture).



	Peinture avec PCB (> 1 ppm)	Peinture avec PCB (> 100 ppm)	Peinture avec PCB PCB (> 1'000 ppm)
Echantillons (n=760)	40 %	7 %	3 %
Bâtiments (n=75)	70 %	30 %	20 %

Table 1: Occurrence globale des échantillons de peinture en fonction de la gamme de concentration en PCB et des bâtiments.

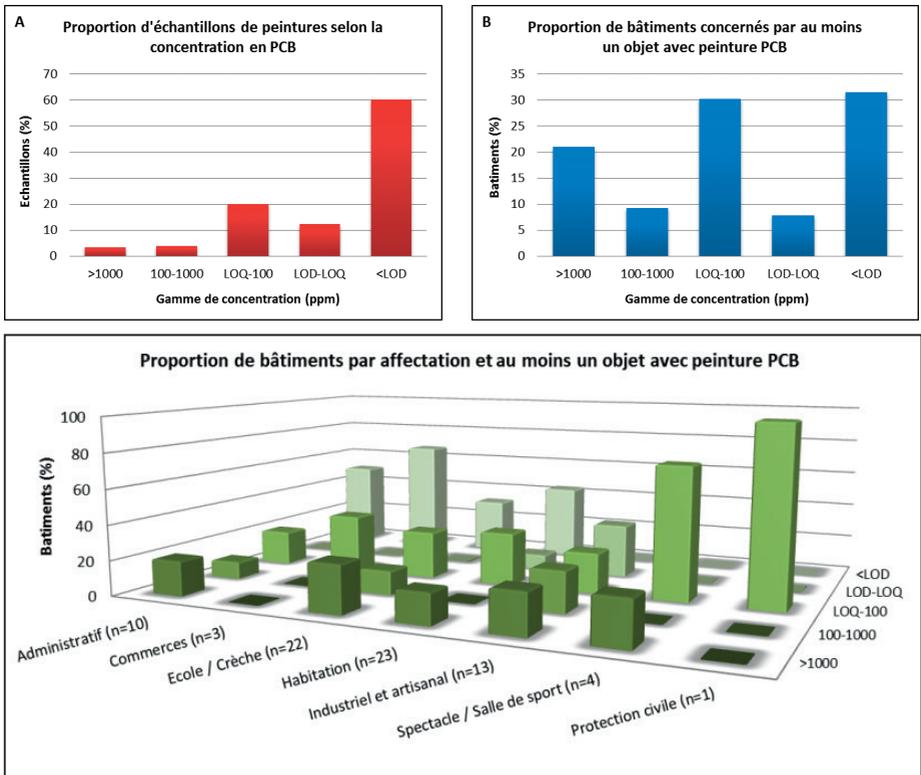


Figure 3: Occurrence globale des échantillons de peinture en fonction de la gamme de concentration en peinture en PCB (A). Proportion de bâtiments selon la teneur maximale de PCB mesurée (B) et en fonction de l'affectation (C).

Date de construction	Fréquence de peintures PCB (%)				
	>1000 ppm	100-1000 ppm	LOQ-100 ppm	LOD-LOQ	<LOD
Avant 1919	0	2	4	13	82
1919-1945	4	7	39	11	40
1946-1960	4	1	26	19	49
1961-1970	6	5	21	15	54
1971-1985	1	2	11	6	80
Inconnue	0	1	11	11	76
Moyenne	3	4	20	12	60

Table 2: Distribution de l'ensemble des échantillons collectés selon la gamme de concentration en PCB et la date de construction.

présentent la proportion la plus élevée de peintures contenant des PCB (Table 2).

A titre indicatif, la date de construction des bâtiments de la catégorie « 1971-1985 » contenant des objets avec peintures PCB supérieures à 100 ppm sont tous antérieurs à 1976.

Occurrence selon les locaux et objets (bâtiments)

La fréquence de peinture PCB est dépendante des locaux investigués. Plusieurs catégories de locaux n'ont pas présenté de peintures contenant plus de 100 ppm de PCB (par exemple: cuisines, bureaux, salons, salles de bains/WC, parkings, locaux électriques et techniques). En revanche, les locaux tels que les abris antiatomiques, dépôts, ascenseurs, escaliers et buanderies contiennent des objets pouvant revêtir des peintures contenant au moins 100 ppm de PCB, avec des occurrences variant de 2 à 20% au total.

Occurrence selon la situation et le support (bâtiments)

Contrairement à ce qui pourrait être attendu, les peintures extérieures ne contiennent

pas plus souvent de PCB que les peintures intérieures (Figure 4A).

A l'exception du bois, tous les types de supports investigués peuvent présenter des peintures avec plus de 100 ppm de PCB (Figure 4B). Cependant, le nombre d'échantillons prélevés pour les supports en briques, bois et autres sont faibles en comparaison des supports métalliques et béton (cf. Figure 1D).

Occurrence globale (ponts)

La figure 5 (carte du canton de Genève) illustre la présence de peinture contenant des PCB sur les 108 ouvrages sélectionnés.

Le type de construction concernée par les peintures aux PCB implique exclusivement des supports métalliques.

L'état de dégradation des peintures contenant des PCB a également été évalué dans le cadre de ce projet. Un assainissement a été imposé aux propriétaires dans le cas où les peintures seraient dégradées et contiendraient des concentrations massiques en PCB supérieures à 100 mg/kg. Sur l'ensemble des 108 ouvrages évalués, 10 possèdent des peintures contenant des PCB et 3 nécessitent un assainissement.

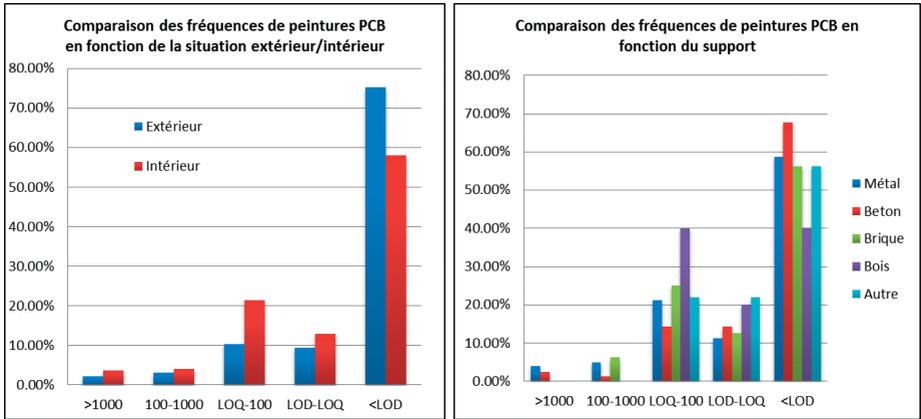


Figure 4: Occurrence globale des échantillons de peinture en fonction de la gamme de concentration en PCB et de la situation extérieure/intérieure (A) et selon la nature du support (B).

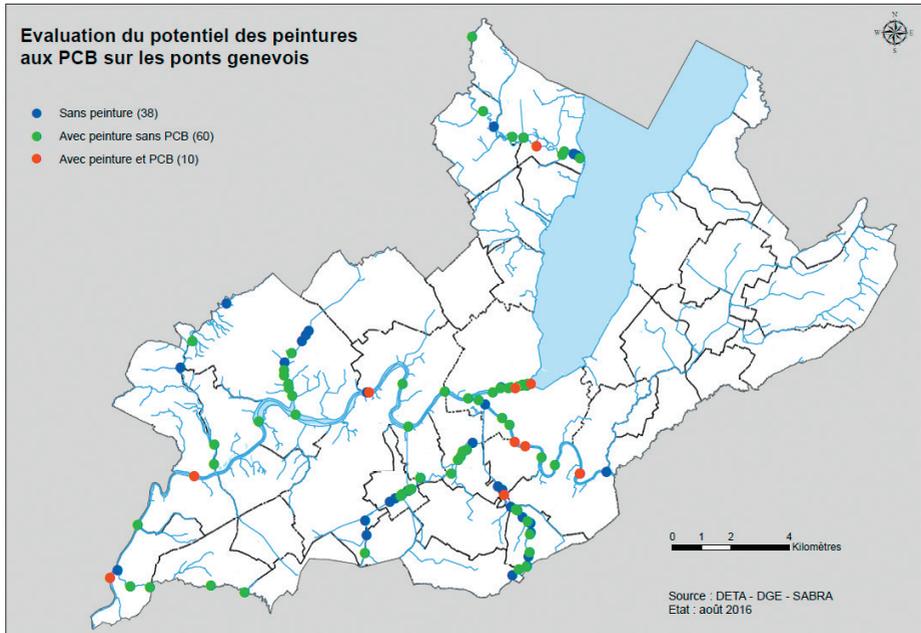


Figure 5: Evaluation du potentiel des peintures au PCB sur les points genevois, (bleu: sans peinture, vert: avec peinture et sans PCB, rouge: avec peinture et avec PCB (> 100 ppm).

	Pont avec peinture (potentiellement avec PCB) (avant 1986)	Occurrence de la présence de PCB dans les ponts peints (> 100 ppm)
Ponts (n=108/345)	49 % (n = 51)	20 % (n = 10)

Table 5: Occurrence globale des échantillons de peinture en fonction de la gamme de concentration en PCB et des ponts.

Mélanges techniques identifiés (bâtiments et ponts)

Pour les bâtiments, le type de mélange technique de PCB a pu être identifié pour 63 % des échantillons positifs (190 échantillons sur 302 positifs, i.e. > LOD). Les mélanges techniques à fort taux de chlore sont les plus représentés (Clophen A60, Aroclor 1254 et 1260).

Pour les ponts, le mélange technique correspond également à un fort taux de chlore (54 à 60 % de chlore) sont les plus représentés (Clophen A60 pour six ouvrages, Aroclor 1254 pour trois ouvrages).

3. Evaluation des impacts sanitaires et environnementaux possibles:

Les divers impacts possibles en lien avec la présence de PCB dans des peintures sont relevés ci-dessous. Cette évaluation ne correspond pas à une étude d'impact puisque les données accumulées au cours de cette campagne ne permettent pas de réaliser une telle analyse.

Impact sanitaire

Utilisation normale des locaux

La qualité de l'air intérieur peut être affectée par la présence de peintures contenant des PCB. D'une part, la surface d'exposition de la peinture peut être relativement élevée et d'autre part, il est établi qu'une fraction des

PCB peut migrer de manière continue, sous forme volatile, dans l'air intérieur. La quantité de PCB qui peut ainsi se retrouver dans l'air intérieur dépend de nombreux facteurs tels que la teneur en PCB de la peinture, la surface d'exposition, la température, le taux de renouvellement d'air, etc. D'une manière générale, lorsqu'une peinture contient des PCB, il appartient au spécialiste d'évaluer si des mesures dans l'air doivent être effectuées afin d'évaluer les risques pour la santé, notamment en se basant sur les recommandations faites pour les joints d'étanchéité et les concentrations maximales tolérables de PCB dans l'air des locaux (OFEV, 2003). La question du contact avec la peau peut également se poser du fait de la forte lipophilie des PCB et des surfaces de peinture qui sont exposées librement au contact des personnes. Dans ce cas, par analogie à la réglementation actuelle sur les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), il peut être considéré que le risque soit évalué dans le cas de peintures entrant en contact direct et prolongé ou en contact direct, bref et répété avec la peau dans des conditions raisonnablement prévisibles d'utilisation. L'exposition est considérée négligeable pour les objets revêtus de peintures avec PCB qui n'entrent que brièvement et peu fréquemment en contact avec la peau. Il va de soi que ce jugement concerne uniquement les peintures en bon état. Des peintures dégradées devraient systématiquement faire l'objet d'une évaluation de risque.

En cas de travaux

Lors de travaux sur des peintures PCB, les travailleurs ainsi que les personnes situées dans les locaux peuvent être exposés aux PCB, en particulier par les poussières et résidus de peintures qui peuvent être générés au cours d'une intervention. Des mesures spécifiques de protection des travailleurs et de l'environnement doivent être prises afin de gérer convenablement le risque d'exposition.

En fonction de la teneur en PCB d'une peinture et de la porosité du support, ce dernier peut être contaminé aux PCB en raison de la diffusion lente du polluant au cours du temps. La contamination du support d'une peinture PCB doit donc être évaluée au cas par cas.

Les déchets générés par les travaux (peintures et supports contaminés) doivent également faire l'objet d'un traitement spécifique, selon l'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) et l'ordonnance sur les mouvements de déchets (OMOD). Il doit être précisé que la gestion inappropriée de travaux sur des peintures PCB peut entraîner une contamination durable et étendue des locaux ainsi que la génération potentielle de produits extrêmement toxiques (dioxines) en cas de chauffage à des températures supérieures à 300°C.

Impact environnemental

Les PCB sont des polluants organiques persistants (POP). Lors d'un rejet dans l'environnement, ces substances toxiques vont contaminer durablement les différents écosystèmes (terres, rivières, lacs, océans) et s'accumuler dans les organismes vivants, principalement dans les tissus gras. Du fait de leur activité sur les systèmes endocriniens et immunitaires, l'impact sur la faune sauvage pourrait être en lien avec le déclin de certaines espèces (Letcher et al., 2010; Jepson et al., 2016).

La contamination environnementale est également une source secondaire d'exposition aux PCB pour l'homme par la voie alimentaire. En effet, l'alimentation, en particulier par les graisses animales, constitue le principal vecteur d'exposition humaine à ces polluants (OFSP, 2013).

4. Bibliographie principale:

OFEFP, 2002. Protection anticorrosion des surfaces exposées aux intempéries - lignes directrices. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP, Berne.

OFEFP, 2004. La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion - Bases de planification. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP, Berne.

OFEV, 2003. « PCB dans les masses d'étanchéité des joints », <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/produits-chimiques/publications-etudes/publications/pcb-masses-etancheite-joints.html>.

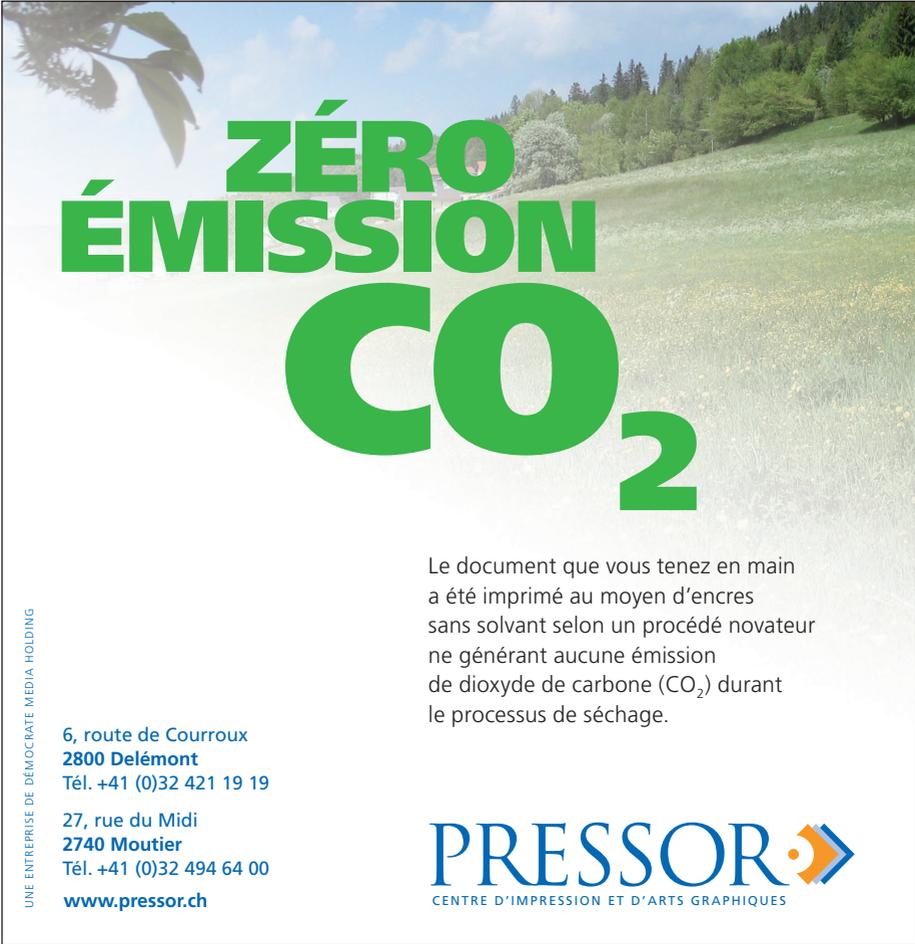
OFEV, 2015. « PCB dans les Peintures et vernis & PCB dans les revêtements anticorrosion », <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/produits-chimiques/info-specialistes/produits-chimiques--dispositions-et-procedures/pcb/pcb-dans-les-revetements-anticorrosion.html>.

Jepson, P.D., Deaville, R., Barber, J.L., Aguilar, A., Borrell, A., Murphy, S., Barry, J., Brownlow, A., Barnett, J., Berrow, S., Cunningham, A.A., Davison, N.J., Ten Doeschate, M., Esteban, R., Ferreira, M., Foote, A.D., Genov, T., Gimenez, J., Loveridge, J., Llavona, A., Martin, V., Maxwell, D.L., Papatlimitzou, A., Penrose, R., Perkins, M.W., Smith, B., de Stephanis, R., Tregenza, N., Verborgh, P., Fernandez, A., Law, R.J., 2016. PCB pollution continues to impact populations of orcas and other dolphins in European waters. *Scientific reports* 6, 18573.

OFSP, 2013. « PCB et dioxines dans les denrées alimentaires », [https://www.blv.admin.ch/dam/blv/fr/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/lebensmittelsicherheit/stoffe-im-fokus/pcb-dioxine-lebensmittel.pdf.download.pdf/2013_PCB_Hintergrundinfos_Dioxine + und + PCB_f.pdf](https://www.blv.admin.ch/dam/blv/fr/dokumente/lebensmittel-und-ernaehrung/lebensmittelsicherheit/stoffe-im-fokus/pcb-dioxine-lebensmittel.pdf.download.pdf/2013_PCB_Hintergrundinfos_Dioxine+und+PCB_f.pdf).

Pour plus d'informations:

Philippe Favreau: philippe.favreau@etat.ge.ch
Yan Muller: yan.muller@etat.ge.ch
Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA)
Direction générale de l'environnement (DGE)
Avenue de Sainte-Clotilde 23
Case postale 78 - 1211 Genève 8
Tél. 022 388 80 40



ZÉRO ÉMISSION CO₂

Le document que vous tenez en main a été imprimé au moyen d'encre sans solvant selon un procédé novateur ne générant aucune émission de dioxyde de carbone (CO₂) durant le processus de séchage.

UNE ENTREPRISE DE DÉMOCRATIE MEDIA HOLDING

6, route de Courroux
2800 Delémont
Tél. +41 (0)32 421 19 19

27, rue du Midi
2740 Moutier
Tél. +41 (0)32 494 64 00
www.pressor.ch

PRESSOR 
CENTRE D'IMPRESSION ET D'ARTS GRAPHIQUES