



ECHANGES AVEC LES PARTIES PRENANTES

Compte-rendu

## **Que sait-on sur les émissions de dioxines et furanes bromés ?**

**15 octobre 2020**

Visioconférence Microsoft Teams

## Liste des participants

### Parties prenantes

Prénom	Nom	Organisation
Elsa	Abdoun	Que Choisir ?
Jörg	Adamcweski	Zero Waste France
Anne	Connan	Collectif 3R
Isabelle	Cornette	Stop Knauf Ilange
Daniel	Hofnung	Coordination Eau Ile-de-France
Patrick	Klein	Lorraine nature environnement
Corentin	Lagallarde	Association Soyons l'exemple
Annie	Leroy-Carue	Ecologie pour Le Havre
Nicolas	Malval	Génération futures
Christian	Michot	France nature environnement
Didier	Ott	Association dongeoise des zones à risques et du PPRT
Daniel	Salomon	Nature environnement 77
Anita	Villers	Environnement développement alternatif
Pénélope	Vincent-Sweet	France nature environnement

### Ineris

Prénom	Nom	Fonction
Serge	Collet	Ingénieur à l'unité DRC/CARA/EMIS
Karine	Grimault	Responsable presse et événementiel
Aurélie	Prévot	Responsable ouverture à la société
Martine	Ramel	Responsable du pôle DRC/RISK
Nathalie	Velly	Responsable de l'unité DRC/RISK/ISAE

## Contexte

Omniprésents dans l'environnement, les dioxines et furanes sont des composés chimiques organiques (i.e. contenant du carbone) halogénés (i.e. contenant un ou plusieurs halogènes – chlore, brome, iode ou fluor), le plus souvent générés par un processus de combustion.

Ils font partie des Polluants organiques persistants (POP), catégorie qui regroupe tous les polluants présentant des caractéristiques persistantes (dégradation lente dans les milieux naturels), bioaccumulables (stockage dans les tissus des organismes vivants), toxiques (effets nocifs sur les êtres vivants exposés) et mobiles (transferts dans l'air, l'eau, les sols sur de longues distances).

Les POP font l'objet de conventions internationales depuis plus de vingt ans (convention d'Aarhus ou « protocole POP » en 1998 et convention de Stockholm ou « convention POP » en 2001) visant à contrôler, réduire ou éliminer les émissions de ces substances dans l'environnement. Ces textes sont mis en œuvre à l'échelle européenne par le « règlement POP », qui a connu une refonte en 2019.

Les dioxines et furanes chlorés (PCDD/F) ont suscité de nombreuses études pour mieux en connaître les propriétés, les effets et la présence dans l'environnement. Les risques liés aux dioxines chlorées (toxicité, persistance) sont ainsi documentés et pris en compte dans la réglementation pour en limiter les rejets et en assurer une surveillance environnementale.

En revanche, assez peu de données scientifiques ont été produites sur les autres familles de dioxines et furanes. Or la présence croissante de composés bromés, au premier chef les retardateurs de flammes bromés (RFB), dans de nombreux produits de consommation courante pose la question de leur gestion en fin de vie. Les RFB sont des substances chimiques aux propriétés ignifugeantes utilisées pour réduire les risques d'inflammation et de propagation du feu. Ils sont incorporés dans les plastiques, les équipements électriques et électroniques, les textiles et tissus pour répondre aux exigences de la protection incendie.

Cet accroissement de la présence de brome dans les déchets suscite des interrogations légitimes sur la connaissance des expositions et des risques liés aux dioxines et furanes bromés (PBDD/F) susceptibles d'être rejetés dans l'environnement, sous forme d'émissions atmosphériques ou de dépôts de surface. Les dioxines et furanes bromés sont une large famille de polluants, constituée de nombreux congénères (i.e. variantes d'une structure chimique). En fonction des combinaisons moléculaires possibles, on dénombre 75 dioxines et 135 furanes bromés.

### Pourquoi les dioxines bromées ?

- De nombreux travaux et connaissances acquises sur les dioxines et furanes chlorés (PCDD/F) : compte-tenu de leur toxicité avérée et de leur caractère persistant dans l'environnement ils sont strictement réglementés et surveillés au rejet des installations industrielles et dans de nombreuses matrices environnementales
- Peu de données sur les autres familles de dioxines et furanes moins, voire peu connues
- Une présence croissante de composés bromés, en particulier les retardateurs de flammes bromés (RFB), dans de nombreux produits de consommation courante et dans les déchets
- Des interrogations sur la connaissance des risques liés aux dioxines et furanes bromés (PBDD/F) susceptibles d'être rejetés dans l'environnement



- Travaux Ineris en appui au ministère chargé de l'environnement depuis 2016
- Etat des lieux des connaissances (synthèse de la littérature en 2017, mis à jour en 2019)

## Points-clés de la présentation

### L'analyse bibliographique de la littérature scientifique

L'Ineris s'intéresse depuis 2016 aux dioxines et furanes bromés et a réalisé un premier état des lieux des connaissances sur ces substances, qui a été mis à jour en 2019. Ce travail de synthèse visait à identifier les sujets et secteurs économiques prioritaires nécessitant des études complémentaires, dans le domaine de la caractérisation des émissions atmosphériques et des milieux d'expositions.

L'analyse de la littérature scientifique indique que les données d'émissions proviennent essentiellement d'Asie (Chine, Japon), et concernent des incinérateurs et des feux de déchets survenus sur des sites de recyclage de métaux. Peu de données sont disponibles sur l'Europe. Très peu de données françaises dans les matrices environnementales ont été répertoriées, à l'exception d'une campagne de mesure dans l'air ambiant organisée en région francilienne.


Les travaux scientifiques ont identifié trois mécanismes de formation des dioxines et furanes bromés (PBDD/F) sous l'effet d'une combustion incomplète : les PBDD/F peuvent se former directement à partir des RFB, par un phénomène de transformation chimique initié par la présence de molécules de structure identique dites précurseurs. Un autre phénomène de synthèse dit « de novo » a également été observé : les PBDD/F sont issus, dans la phase de post-combustion, du carbone organique résiduel et de composés bromés présents dans les cendres. Enfin, les PBDD/F peuvent être déjà présents dans les RFB sous forme d'impuretés, que la combustion va libérer (cas d'une combustion de piètre qualité).

En l'état actuel des connaissances, le comportement dans l'environnement et la toxicité des composés bromés sont considérés comme analogues à ceux des composés chlorés. L'Allemagne est le seul pays à s'être doté de valeurs seuils réglementaires, pour les travailleurs et pour certains produits mis sur le marché.

### Que nous dit la littérature ?

- Les données d'émissions de PBDD/F concerne majoritairement l'Asie orientale, le plus souvent les incinérateurs de déchets mais aussi des feux accidentels et des sites de recyclage des métaux tels que le cuivre, l'aluminium et le fer
- Peu d'informations sur les émissions de PBDD/F en Europe
- Des données confirment la présence de PBDD/F dans toutes les matrices environnementales (air extérieur, sols, eaux, sédiments, chaîne alimentaire, poussières et air intérieur) (en Suède, au Royaume-Uni et au Japon)
- Aucune donnée française dans ces milieux n'est disponible actuellement, exceptée une campagne de mesures dans l'air ambiant en région francilienne
- Des mécanismes d'action et de toxicité des PBDD/F considérés comme similaires à ceux des composés chlorés
- Seule l'Allemagne dispose de valeurs réglementaires pour l'exposition des travailleurs dans l'air ambiant et les concentrations en PBDD/F dans les produits mis sur le marché

3



L'analyse de l'Institut a conclu au besoin de documenter la présence des PBDD/F à l'émission dans différents secteurs identifiés comme émetteurs. Deux types de combustion peuvent être à l'origine de rejets de dioxines et furanes bromés : les combustions en conditions contrôlées, comme dans le cas des installations d'incinération par exemple, lorsque les procédés (traitement, refroidissement...) ne parviennent pas à éliminer totalement ces composés ; les combustions incontrôlées de type feu domestique ou industriel de nature, le plus souvent, accidentelle.

## Campagne de mesure sur les Unités d'incinération d'ordures ménagères (UIOM)

Dans le cadre de sa mission d'appui technique au Ministère de la transition écologique, l'Institut a conduit une étude en 2017-2018 sur les incinérateurs de déchets non dangereux. Cette campagne de mesures des dioxines et furanes bromés en sortie de cheminée a eu pour objectif d'obtenir de premières données nationales sur les émissions de PBDD/F et de disposer de données représentatives du fonctionnement en conditions réelles du parc d'installations français.

**Déroulement de l'étude**

- Sélection des installations
- Présentation du déroulement de l'étude auprès de chaque exploitant
- Prise en charge des compléments analytiques (PBDD-DF et PCB DL) par l'INERIS auprès des laboratoires de contrôle
- Essais sur site réalisés par les laboratoires de contrôle, sur la ligne et la période définies au préalable avec l'exploitant
- Analyse des supports de prélèvements par les laboratoires sous-traitants et transmission des résultats ainsi que des conditions de prélèvement et de fonctionnement de la ligne d'incinération lors des essais par les laboratoires de contrôle à l'INERIS en charge de l'exploitation de l'ensemble des données
- Bilan des résultats collectés et obtenus

27 mesurages sur 14 installations : 4 contrôles périodiques (CP) et 23 mesurages semi-continu (MSC)

Présentation INERIS - 09/02/2021

7

**INERIS**  
Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques  
pour un développement durable

Des analyses de dioxines/furanes bromés ont été réalisées au rejet de 14 sites représentatifs du parc d'incinérateurs français de déchets ménagers. L'étude a pris en compte les mesures réalisées dans le cadre de la surveillance des émissions qui incombe aux exploitants : contrôles périodiques et mesures semi-continues par des laboratoires accrédités COFRAC. L'Ineris a effectué quelques compléments analytiques : mesures spécifiques de dioxines et furanes bromés et polychlorobiphényles (PCB substances dites « dioxin like »).

Pour assurer la représentativité du parc, la sélection des installations a considéré plusieurs critères : les types de dispositifs d'épuration qui équipaient les installations, les niveaux connus d'émissions de dioxines et furanes chlorés, la part des déchets incinérés issue des activités économiques, le tonnage annuel incinéré...

**Méthode de prélèvement et d'analyses des PBDD-DF (17 congénères)**

Méthodes de prélèvement utilisées pour les PCDD-DF :

- EN 1948-1 contrôle périodique (6 - 8 heures)
- EN 1948-5 mesure semi-continue (teneur moyenne sur la période de prélèvement d'un mois environ)

Méthode analytique (extraction, concentration, purification, analyse) similaire à celle des PCDD-DF

Difficultés rencontrées : absence de quelques étalons et séparation de certains congénères délicate

Les huit congénères bromés ayant les I-TEF en PCDD-DF les plus élevés ont été dosés systématiquement par tous les laboratoires mandatés (pour les dioxines chlorées, ces 8 congénères représentent plus de 70% de la quantité d'équivalent toxique correspondant aux 17 congénères dosés ; en extrapolant cette observation aux PBDD-DF cela conduirait à une sous-estimation des résultats inférieure à 30%)

Présentation INERIS - 09/02/2021

9

**INERIS**  
Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques  
pour un développement durable



17 congénères ont été étudiés par le biais de techniques de prélèvement et d'analyse normalisées au niveau européen. Le comportement des congénères bromés étant similaire à celui des dioxines et furanes chlorés testés, les mêmes méthodes d'analyse ont été appliquées. L'absence d'étalon de mesure pour certains PBDD/F a pu engendrer une légère sous-estimation des résultats, que l'Ineris évalue à moins de 30%.

### Commentaires

En l'absence de facteurs d'équivalence toxique spécifiques aux PBDD-DF, les valeurs relatives aux congénères homologues chlorés ont été retenues.

Toutes les valeurs en équivalent toxique sont très faibles (par rapport à la VLE PCDD-DF) : inférieures à 0,01 ng I.TEQ/m<sup>3</sup> à 11% d'O<sub>2</sub> à l'exception d'une valeur (0,059 ng I.TEQ/m<sup>3</sup>).

En équivalent toxique, les teneurs en PBDD-DF sont en général inférieures ou du même ordre de grandeur que les teneurs en PCDD-DF. La teneur moyenne en équivalent toxique en PBDD-DF représente 46% de la teneur en PCDD-DF correspondante.

La comparaison des deux types de mesurage (mesure semi-continue vs contrôle périodique) ne fait pas apparaître d'écarts significatifs.


Le type de traitement influence peu les émissions de PBDD-DF.

Les émissions de dioxines et furanes bromés les plus élevées, en valeur brute notamment, ont été observées sur deux UIOM de type urbain où la part d'OM incinérée était très importante (> 98%). Cela pourrait être liée à cette proportion d'OM plus importante ainsi qu'à une part plus élevée en RFB dans ces OM.

Ces valeurs plus élevées ne s'accompagnent pas systématiquement d'une augmentation concomitante en dioxines et furanes chlorés d'où l'intérêt d'un suivi systématique des PBDD-DF (certaines valeurs élevées sont probablement liées à l'introduction de matériaux chargés en RFB).

La prise en compte des PBDD-DF ne semble pas de nature à changer l'appréciation du risque autour des installations (sauf si les niveaux sont proches des valeurs repères).

Présentation INERIS - 10/02/2021



Le niveau d'équivalence toxique (*Toxic Equivalent Quantity* – TEQ) de toutes les concentrations mesurées est faible, du fait de la présence, en proportion majoritaire, de deux congénères faiblement toxiques. Les congénères bromés représentent une part équivalente aux congénères chlorés dans le total.

L'étude n'a pas révélé de différences significatives des émissions en fonction des systèmes de traitement des effluents avant rejet. Il n'a pas non plus été constaté d'écart significatif entre les deux techniques de mesurage utilisées.

En conclusion, la prise en compte des émissions de PBDD/F ne semble pas de nature à changer l'appréciation du risque autour des installations, sauf si elle se surajoute dans une situation où les niveaux sont déjà proches des valeurs repères (en cas de dysfonctionnement par exemple).

### Etude exploratoire sur les émissions de feux de déchets

En complément de l'étude sur les émissions des installations d'incinération, l'Ineris s'est intéressé en 2018 aux émissions des feux de déchets. Ainsi, dans le cadre du troisième Plan régional santé-environnement (PRSE3) d'Ile-de-France et de l'action 2.3 « [Identifier les sources de polluants émergents et mesurer la contamination des milieux](#) » pilotée par la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE) d'Ile-de-France, l'Institut a proposé de réaliser de essais en chambre de combustion sur des déchets de différentes natures pouvant contenir des RFB.

## Caractérisation des émissions atmosphériques lors de feux accidentels de déchets

Objectif : tester différents matériaux contenant des molécules de brome, de nature à simuler différents feux de déchets en condition accidentelle ou lors de brûlages à l'air libre, dans le but de mesurer PBDD/F

Phase 1 : Etude bibliographique et choix des matériaux (janvier à avril 2018)

Phase 2 : Réalisation des essais en chambre de combustion (mai-juin 2018)

Phase 3 : Rapport de synthèse (mars 2019)

<https://www.ineris.fr/fr/expositions-dioxines-furanes-bromes-synthese-donnees-disponibles-sources-emissions-exposition>

3

INERIS

Une première phase d'étude bibliographique a permis de sélectionner les catégories de déchets à tester. Le retour d'expérience passé de l'Institut avait permis d'identifier en particulier les brûlages de câbles et matériels électriques (pour en récupérer les métaux notamment) comme enjeu d'émission des PBDD/F. Les appareils de gros électroménager (GEM), les combustibles solides de récupération (CSR) issus de centre de valorisation des déchets, les câbles et matériels électriques, les véhicules et matériaux des véhicules sont apparus comme pertinents pour l'étude.

## Phase 2 : Réalisation des essais en chambre de combustion

Approvisionnement des matériaux auprès d'organismes de recyclage et de centres de gestion/traitement des déchets

Essais en mai-juin 2018

8 essais de 1 à 4 heures

5 matériaux brûlés

- véhicule
- CSR (2 lots distincts)
- banquettes véhicules
- GEM (entiers et broyés)
- câbles électriques (2 lots distincts)



8

INERIS

Des essais ont ensuite été menés en conditions contrôlées sur la plateforme incendie de l'Ineris. Le protocole d'essais incluait des tests (« blancs ») de la contamination de la chambre de combustion : celle-ci n'a pas eu d'influence sur les résultats des essais. D'autres polluants caractéristiques des émissions de combustion étaient suivis pendant les essais (poussières, monoxyde de carbone, composés organiques volatils, chlorure d'hydrogène...). Le monoxyde de carbone et les composés organiques volatils sont notamment un indicateur de la qualité de la combustion. Les résultats ont été traduits en « facteurs d'émission », (rapport entre la masse de polluants émis et la masse de matériau brûlé), qui rendent comparables les résultats d'un essai à l'autre.

## Conclusion

Essais menés afin de simuler des brûlages à l'air libre ou des incendies sur des matériaux pertinents (accidentologie, composition chimique, potentiel d'émission de dioxines lors de combustion, quantité de déchets collectés)

Emission de dioxines bromées avec des facteurs d'émission très variables selon les matériaux étudiés, en lien avec teneurs en chlore et en brome

Contribution significative des PBDD/F à l'équivalent toxique global pour CSR, GEM et véhicules connus pour contenir des retardateurs de flamme bromés

Contribution moindre pour les câbles électriques

16

INERIS

Les résultats montrent que les facteurs d'émissions sont très variables d'un matériau à l'autre, en lien avec la teneur en chlore ou en brome initialement contenue dans le produit : les câbles et matériels électriques sont ainsi davantage émetteurs de PCDD/F que de PBDD/F, du fait de leur composition en PVC. Les PBDD/F représentent une part significative des émissions globales de dioxines et furanes lors du brûlage de voiture, des banquettes de véhicule, d'un CSR et du gros électroménager. Ces résultats permettent d'identifier une relation entre les émissions et le traitement par RFB de ces produits. Concernant les poussières, des facteurs d'émission importants sont observés sur les gros appareils électroménagers et la voiture, une hypothèse sur cette dernière étant la contribution majeure des pneus.

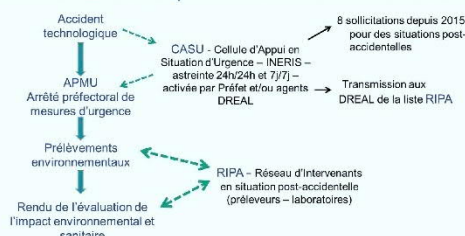
L'étude confirme tout l'intérêt d'approfondir la question de l'exposition des populations riveraines et des impacts sanitaires associés à ces feux de déchets accidentels. Pour ce faire, l'Ineris recommande de compléter les données déjà obtenues par des campagnes de mesure dans l'environnement (air, eau, sols...), y compris la chaîne alimentaire. Dans le cadre du PRSE3, une des actions menées sur 2021 consistera à caractériser les émissions sur deux sites industriels, afin de documenter différentes autres sources potentielles d'émission.

Les travaux de l'Institut indiquent également que les PBDD/F sont des polluants d'intérêt à considérer dans les stratégies de prélèvements et d'analyse en situations post-accidentelles, pour lesquelles l'Ineris vient en appui des pouvoirs publics.

## Perspectives en contexte post-accidentel

Nécessité de considérer les PBDD/F comme substances d'intérêt dans le cadre de stratégie de prélèvements et d'analyses en situation post-accidentelle après un incendie, selon les matériaux brûlés

- Circulaire inter-ministérielle du 20 février 2012
- Evaluation et gestion des effets différés de polluants émis accidentellement dans l'environnement



Données pouvant alimenter la stratégie de prélèvements et d'analyses à réaliser suite à un accident technologique (INERIS, 2015) et les outils mis à disposition de l'inspection des installations classées

17

INERIS



## Eléments de discussion

### Les connaissances sur les dioxines et furanes bromés

Les participants ont abordé la question des sources potentielles d'émissions de dioxines et furanes bromés, et notamment le rôle des stockages électrochimiques, qu'il s'agisse des batteries pour les véhicules ou des stockages stationnaires. En fonction des technologies employées, on pourra s'attendre à trouver des substances nouvelles dans les émissions d'incendies de ce type de produits. L'Ineris confirme qu'il s'agit de questions d'intérêt plus général, hors champ spécifique des études présentées ici, mais traitées par l'Institut, qui a par exemple étudié le phénomène de volatilisation de substances lié à la combustion de batteries.

La discussion a traité des aspects réglementaires propres aux RFB, notamment l'usage obligatoire de retardateurs de flammes dans les pays anglo-saxons pour l'ameublement et d'autres produits. L'Ineris précise que la réglementation européenne interdit l'usage des RFB dans les jouets. La directive dite POP excluant les substances les plus toxiques des produits, les dangers des substances composant les RFB font l'objet d'une attention particulière, entraînant des restrictions d'utilisation de certaines substances ; à cette occasion est mentionnée l'étude de l'Anses sur les composés polybromés. Plus globalement, la catégorie des RFB entre progressivement dans une logique de substitution des composés dangereux.

Les participants s'interrogent sur l'existence de facteurs d'équivalence toxique spécifiques pour les dioxines et furanes bromés. L'Ineris n'a pas répertorié d'études de toxicité sur animaux ; seuls des tests de réponse biologiques ont été réalisés, à la différence des dioxines et furanes chlorés qui ont fait l'objet d'études expérimentales longues, des valeurs d'équivalents toxiques spécifiques à chaque PBDD/F n'ont donc pas été publiés. L'Ineris renvoie à ce sujet, dans son étude bibliographique, aux avis des experts de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), qui recommandent de prendre en compte les mêmes équivalents toxiques pour les PBDD/F que pour les congénères chlorés.

### La gestion des émissions de PBDDF dans la filière traitement de déchets

Les participants discutent le degré d'informations dont dispose l'exploitant sur la nature, la provenance et les caractéristiques des déchets qu'il a la charge de traiter. L'Ineris rappelle que l'étude relative aux incinérateurs portait sur les ordures ménagères : dans ce cas de figure, l'exploitant ne dispose pas toujours de toutes les informations sur la composition des déchets qu'il reçoit.

Une question est posée sur le choix d'étudier le brûlage du gros électroménager, désormais interdit à l'incinération et orienté vers la valorisation matériau. L'Ineris revient sur l'objectif de l'étude sur les feux de déchets : c'est bien un aspect de situation accidentelle (type incendie d'entrepôt), dans un cadre par définition non réglementé, qui était visé. L'intérêt d'étude de ce type est de se placer en conditions réelles ou « quasi-réelles », dans lesquelles le feu est non maîtrisé, avec de mauvaises conditions de combustion (de type brûlage sauvage, incendie accidentel sur site de déchets...). Pour mémoire, le brûlage de voiture représente 1/3 des incendies en région francilienne.

Les échanges abordent l'intérêt d'analyser les cendres post-combustion, qui font l'objet d'un stockage en décharge spéciale. L'Ineris n'a pas procédé à des analyses sur les cendres dans le cadre de son étude ; des échantillons ont été collectés et l'évacuation a été faite en bonne et due forme. L'Institut estime qu'il serait intéressant d'étudier la composition des résidus, d'analyser les scénarios de transfert des polluants dans les compartiments environnementaux via les cendres quand il s'agit d'un accident, et de collecter des données dans le cadre de la surveillance des stockages.

Les échanges abordent les campagnes de mesures dans l'air ambiant réalisées par Airparif en 2014 en Ile-de-France et la question de la grande hétérogénéité des équivalents toxiques en fonction des congénères bromés (cf. remarques précédentes).

Le débat évoque la pertinence de futures études traitant de la question de la multi-exposition aux polluants, en particulier aux particules en suspension dans l'air proche des incinérateurs et des axes routiers, ce qui est le cas pour beaucoup de populations urbaines. L'Ineris indique que le sujet des multi-expositions est un de ses axes de travail. Concernant les PBDD/F, l'Institut va dans un premier temps collecter des données dans les différents compartiments environnementaux. L'Institut rappelle que, lorsque l'on traite de l'exposition aux particules, il s'agit de particules atmosphériques pour lesquelles il est indispensable de raisonner par une approche globale. Pour des polluants comme les dioxines et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le risque est davantage généré par les dépôts et les

retombées dans les milieux d'exposition (végétaux, sols...), et il convient de considérer les expositions par ingestion en plus des expositions par inhalation.

### Les émissions de PBDD-DF en situation d'accident technologique

Le débat s'est porté sur les enjeux liés aux dioxines et furanes bromés dans un contexte d'accident technologique. L'Ineris confirme, comme indiqué précédemment, que les résultats présentés seront mis à profit dans le cadre de la mise à jour des outils méthodologiques d'évaluation des impacts sanitaires et environnementaux post-accidentels. Parmi les actions inscrites à son Contrat d'objectifs et de performance 2021-2025, l'Ineris a en charge la mise à jour d'un document sur les substances à surveiller en cas d'incendie dans l'environnement. La surveillance des dioxines bromées y sera intégrée. Les participants notent qu'il pourrait se révéler pertinent de soulever plus systématiquement la question des différentes familles de dioxines et furanes dans le cadre de la surveillance post-accidentelle d'un incendie d'entrepôt.

Les participants ont questionné les méthodes d'analyses des dioxines, notamment le délai d'obtention des résultats, jugé très long en situation d'urgence. L'Ineris explique que, même s'il est possible d'améliorer la réactivité de la chaîne de réalisation des analyses, il demeure un temps de manipulation en laboratoire incompressible. Les techniques d'analyse chimiques des dioxines et furanes prennent du temps. Au plus court, une semaine de traitement analytique est nécessaire, pour les dioxines chlorées comme bromées. Hors situation d'urgence, les délais standard sont plutôt de trois semaines.

Certains participants s'interrogent, par ailleurs, sur le vecteur potentiel de contamination que représentent les moyens d'extinction du feu utilisés par les services d'intervention, et sur l'usage du brome comme additif aux agents d'extinction courants (feux de forêt, etc.). L'Ineris ne dispose pas de données globales sur ce dernier point, mais signale l'existence d'agents d'extinction fluorés, bien que les émissions de dioxines et furanes fluorés ne soient pas, à ce jour, un sujet de préoccupation en matière de risque industriel et pollutions.

A l'occasion des questionnements, l'Ineris a rappelé différentes actions réalisées dans le cadre de la mobilisation de l'institut en appui à la gestion de l'incendie survenu sur le site de Lubrizol et NL Logistique à Rouen en septembre 2019.

## Documentation

- Etude bibliographique sur les dioxines et furanes bromés : rapport Ineris-19-177734-00120B « Expositions aux dioxines et furanes bromés – Synthèse des données disponibles : sources, émissions, exposition et toxicité pour l'homme »  
<https://www.ineris.fr/fr/expositions-dioxines-furanes-bromes-synthese-donnees-disponibles-sources-emissions-exposition>
  - Campagne de mesure sur les incinérateurs de déchets ménagers : rapport DRC-18-169193-07526B « Caractérisation des émissions de dioxines et furanes bromés des incinérateurs de déchets non dangereux »  
<https://www.ineris.fr/fr/caracterisation-emissions-dioxines-furanes-bromes-incinerateurs-dechets-non-dangereux>
  - Etude exploratoire sur les émissions des feux de déchets : rapport Ineris-170785-00117B « Emissions atmosphériques de dioxines et de furanes bromés lors de feux accidentels de déchets contenant des substances bromées »  
<https://www.ineris.fr/fr/emissions-atmospheriques-dioxines-furanes-bromes-lors-feux-accidentels-dechets-contenant-substances>
  - Pour en savoir plus sur la réglementation relative aux Polluants organiques persistants (POP)  
<https://pop-info.ineris.fr/>
  - Pour en savoir plus sur l'appui technique apporté par l'Ineris à la gestion de l'incendie du site de Lubrizol et NL Logistique à Rouen en 2019  
<https://www.ineris.fr/fr/risques/dossiers-thematiques/intervention-ineris-incendie-lubrizol-rouen-decryptage>
- Les travaux de l'Institut dans le cadre des actions « post-Lubrizol » constituent l'objectif 5 de son contrat d'objectifs et de performance 2021-2025  
<https://www.ineris.fr/fr/ineris/actualites/priorites-ineris-fixees-2021-2025>

## Contact

Aurélie PREVOT, Responsable ouverture à la société et communication scientifique

[aurelie.prevot@ineris.fr](mailto:aurelie.prevot@ineris.fr) – 03 44 55 63 01 – 06 20 90 03 48

## Ineris en bref

L'Ineris est l'expert public pour la maîtrise des risques industriels et environnementaux. Ses activités de recherche, d'appui aux politiques publiques et ses prestations de soutien aux entreprises contribuent à évaluer et prévenir les risques que les activités économiques font peser sur l'environnement, la santé, la sécurité des personnes et des biens. Etablissement public placé sous la tutelle du ministère chargé de l'environnement, l'Ineris a été créé en 1990 et compte 530 collaborateurs. Son siège situé à Verneuil-en-Halatte (Oise) accueille 30 000 m<sup>2</sup> de laboratoires et de plates-formes d'essais, qui permettent de mener des expérimentations « sur mesure » à moyenne et grande échelle.

## Les compétences de l'Ineris sur l'évaluation des émissions polluantes

Héritier des compétences en métrologie environnementale de l'Institut de recherche en chimie appliquée (IRCHA), l'Ineris s'intéresse de longue date à la question des rejets de polluants. L'Institut dispose de compétences pointues sur la mesure de polluants, qu'il s'agisse d'émissions dites « canalisées » ou « diffuses », qui lui permettent de conduire des travaux sur la qualité des milieux (air, eau, sols). L'Institut est également reconnu pour son expertise sur les phénomènes de combustion et les rejets atmosphériques associés (fumées), dans le cadre du fonctionnement normal des installations industrielles comme dans des contextes d'incendies accidentels.

En complémentarité de ses activités de métrologie, l'Ineris est très impliqué sur l'évaluation des expositions humaines aux polluants environnementaux, qui se fonde en particulier sur une compréhension fine de la mobilité de ces polluants, une fois rejetés dans l'environnement. Cette approche de terrain est alimentée par une connaissance approfondie des propriétés de danger des substances chimiques (physico-chimiques, toxiques et écotoxiques). Au titre de cette expertise sur la dangerosité des substances, l'Institut assure le service d'assistance nationale sur les polluants organiques persistants. La dimension pluridisciplinaire de son expertise permet plus largement à l'Ineris d'apporter une contribution à la mise en œuvre et à l'évaluation des politiques de réduction des émissions (meilleures technologies disponibles, analyses coût-bénéfice...) et de prévention des risques pour la santé et l'environnement pour différents contextes (sites pollués, installations classées, situation post-accidentelle).

## Domaines d'expertise de l'Institut

### *Risques chroniques*

- mesure et prévision de la qualité de l'air ;
- pollution des milieux aquatiques ;
- toxicité des substances chimiques pour l'homme et les écosystèmes ;
- exposition des populations ;
- coûts et efficacité de la prévention des pollutions ;
- champs électromagnétiques ;
- économie circulaire et déchets ;
- sites et sols pollués ;
- substances nanométriques.

### *Risques accidentels*

- sécurité industrielle ;
- transport de matière dangereuse ;
- sécurité des substances et procédés chimiques ;
- équipements de sécurité ;
- incendie, explosion, dispersion toxique ;
- malveillance ;
- nanosécurité ;
- nouvelles filières énergétiques.

### *Risques sol/sous-sol*

- mines, après-mine et industries extractives ;
- cavités de dissolution, fronts rocheux et pentes ;
- ouvrages géotechniques, barrages et géostructures ;
- stockages souterrains, réservoirs et forages profonds.

### *Certification*

- Atmosphères explosives ;
- écotechnologies ;
- sécurité fonctionnelle ;
- nano-technologie ;
- pyrotechnie.



