

# GUIDE PROFESSIONNEL À L'USAGE DES INDUSTRIELS DE LA CHIMIE ET DU PÉTROLE SUR LES PRODUITS DE DÉCOMPOSITION ÉMIS PAR UN INCENDIE

Document technique DT n° 126 - juin 2023



**FRANCE  
CHIMIE**

UFIP  **Énergies  
et mobilités**



---

## Remerciements

---

Le présent guide a été établi dans le cadre d'un groupe de travail piloté par A. Carrau (EDF) dont les membres sont :

- France Chimie : P. Prudhon, G. Dussin
- Ufip EM : O. Soudant
- Arkema : V. Marchand
- Michelin : Y. Auffret
- Total Energies : F. Bourrillon, K. N'Damite, B. Marchal, V. de Dianous
- Gesip : C. Raymond, F. Duquenne
- Efectis : M. El Houssami, P. Van Hulle, E. Guillaume
- Naldeo : M. Vachon
- Bureau Veritas : C. Dubien



P. Prudhon, G. Dussin



O. Soudant



C. Raymond, F. Duquenne



V. Marchand



A. Carrau



Y. Auffret



F. Bourrillon, K. N'Damite, B. Marchal,  
V. De Dianous



C. Dubien



M. El Houssami, P. Van Hulle,  
E. Guillaume



M. Vachon

# TABLE DES MATIERES

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
1.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET PRINCIPALES ECHEANCES	5
1.2. OBJECTIFS ET PERIMETRE	7
1.3. CHAMP D'APPLICATION ET LIMITES	7
<b>2. DEMARCHE GENERALE</b>	<b>9</b>
<b>3. DONNEES D'ENTREE ET UTILISATION (PHASE AVANT INCENDIE)</b>	<b>11</b>
3.1. CRITERES DE SELECTION DES SCENARIOS / ETAPE 1	11
3.2. INVENTAIRE DES PRODUITS SUSCEPTIBLES D'ETRE IMPLIQUES DANS L'INCENDIE / ETAPE 2	11
<b>4. GRANDES FAMILLES DE PRODUITS DE DECOMPOSITION (PHASE ACCIDENTELLE) ET TRACEURS</b>	<b>13</b>
4.1. PRODUITS OU FAMILLES DE PRODUITS DE DECOMPOSITION	13
4.2. METHODE DE DETERMINATION DES FACTEURS D'EMISSION / ETAPE 3	14
4.2.1. <i>Panorama des méthodes utilisables</i>	14
4.2.2. <i>Utilisation du code douanier pour détermination des facteurs d'émission</i>	15
4.2.3. <i>Remarque concernant la base de données issue des travaux de l'Ineris (Q16 mis à jour en 2022)</i>	16
4.2.4. <i>Facteurs d'émission issus d'essais</i>	17
4.3. DETERMINATION DES NIVEAUX D'EMISSION / ETAPE 4	17
4.4. DETERMINATION DU NIVEAU GLOBAL D'EMISSION / ETAPE 5	19
4.5. EXPLOITATION DES RESULTATS	20
<b>5. PLAN D'OPERATION INTERNE (P.O.I) OU PLAN DE DEFENSE INCENDIE (P.D.I) – ETAPE 6</b>	<b>21</b>
<b>6. STRATEGIES DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES</b>	<b>23</b>
6.1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE DE LA PHASE D'URGENCE	23
6.1.1. <i>Principes du plan d'échantillonnage en phase d'urgence</i>	23
6.1.2. <i>Dispositifs utilisés en phase d'urgence</i>	25
a. Caractérisation des fumées – prélèvements dans l'air	25
b. Cas particulier des prélèvements conservatoires	26
6.2. CREATION D'UN RESEAU D'INTERVENANTS	26
6.3. AUTRES PHASES : ACCOMPAGNEMENT / SUIVI IMMEDIAT ET POST-ACCIDENTEL	26
6.3.1. <i>Prélèvements dans les milieux sols et eaux</i>	26
6.3.2. <i>Gestion des échantillons</i>	27
6.3.3. <i>Etat initial et prélèvements dans les zones témoins</i>	28
<b>7. ANNEXES</b>	<b>29</b>
7.1. INTEGRATION DES ELEMENTS RELATIFS A L'IDENTIFICATION ET LA HIERARCHISATION DES PRODUITS DE DECOMPOSITION DANS L'E.D.D.	29
7.1.1. <i>Caractérisation de la zone en feu / Etape 1</i>	29
7.1.2. <i>Inventaire des produits impliqués dans l'incendie / Etape 2</i>	30
7.1.3. <i>Identification de produits de décomposition générés en cas d'incendie / Etape 3</i>	30
7.1.4. <i>Hiérarchisation des niveaux d'émission des produits de décomposition émis par l'incendie de la zone / Etape 4</i>	33
7.1.5. <i>Hiérarchisation de l'émission globale de chaque produit de décomposition / Etape 5</i>	34
7.2. EXEMPLES DE FICHE P.O.I (VOLET STRATEGIE DE PRELEVEMENTS ET ANALYSES) / ETAPE 6	35
7.3. EXEMPLES DE DISPOSITIFS DE PRISE DE MESURE (TUBES COLORIMETRIQUES)	37
7.4. ESSAIS DE LABORATOIRE POUR IDENTIFIER LES GRANDES FAMILLES DE PRODUITS DE DECOMPOSITION ET METHODES ASSOCIEES (INFORMATIF)	38
7.5. CONSTRUCTION DE LA BASE DE DONNEES	39
7.6. EXEMPLE DE LA DETERMINATION DES FACTEURS D'EMISSION POUR UN INTERMEDIAIRE DE FABRICATION	40
7.6.1. <i>Exemple 1</i>	40
7.6.2. <i>Exemple 2</i>	40
7.7. PRELEVEMENTS POST ACCIDENT [10] (INFORMATIF)	43

7.8.	BIBLIOGRAPHIE .....	44
7.8.1.	<i>Documents réglementaires applicables</i> .....	44
7.8.2.	<i>Guides</i> .....	44
7.8.3.	<i>Normes de référence pour la qualité des analyses de laboratoire</i> .....	45
7.9.	GLOSSAIRE .....	48
7.10.	ABREVIATIONS ET SIGLES .....	50

# 1. INTRODUCTION

## 1.1. Contexte réglementaire et principales échéances

Les exigences en matière d'identification et de stratégie de prélèvement et d'analyses des produits de décomposition issus d'un incendie sont portées par l'arrêté du 26 mai 2014 [1] modifié par les arrêtés du 24 septembre 2020 [2] et du 22 septembre 2021 [3] et par l'arrêté du 11 avril 2017 [4] modifié par l'arrêté du 24 septembre 2020 [5].

Ces exigences portent sur le contenu de l'étude de dangers et sur le P.O.I (Plan d'Opération Interne) ou P.D.I (Plan de Défense Incendie).

L'avis DGPR du 1<sup>er</sup> décembre 2022 relatif à la mise en œuvre des premiers prélèvements environnementaux en situation accidentelle impliquant des installations classées pour la protection de l'environnement vient préciser les attentes en matière de P.O.I [9].

### Exigences en matière d'étude de dangers

Pour les installations soumises à l'arrêté du 26 mai 2014 (« établissements SEVESO »), ce dit arrêté impose (article 9) qu'une liste des produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie soit adressée au préfet. Cet envoi doit être réalisé :

- lors de l'élaboration, de la révision ou la mise à jour d'une étude de dangers (postérieurement au 1<sup>er</sup> janvier 2023),
- au plus tard le 30 juin 2025 lorsque l'étude de dangers est soumise à un réexamen au moins tous les cinq ans suivant les conditions définies à l'article R. 515-98 du code de l'environnement (« établissements SEVESO seuil haut »).

Le paragraphe I-2-c de l'annexe III vient préciser les attendus :

- l'étude de dangers doit préciser les types de produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important <sup>1</sup>. Cette identification doit, le cas échéant, tenir compte également de la contribution due aux conditions et lieux de stockage (contenants, bâtiments ...).
- les produits de décomposition sont hiérarchisés en fonction des quantités susceptibles d'être libérées et de leur toxicité, y compris environnementale.

Ce paragraphe précise également que des guides méthodologiques professionnels reconnus par le ministère chargé des installations classées peuvent être établis pour définir les modalités de déclinaison de ces exigences.

Les installations autorisées redevables de l'arrêté du 11 avril 2017 (entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510) sont soumises aux mêmes exigences en matière d'identification des produits de décomposition en cas d'incendie avec un délai fixé au 1<sup>er</sup> janvier 2023 lors de l'élaboration, de la révision ou la mise à jour d'une étude de dangers (point 1.2.1 de l'annexe II).

<sup>1</sup> L'avis DGPR [9] précise la définition d'incendie important ; il s'agit d'un incendie résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés au L. 511-1 du code de l'environnement.

**Exigences en matière de Plan d'Opération Interne (P.O.I.) ou de Plan de Défense Incendie (P.D.I.)**

L'article 5 de l'arrêté du 26 mai 2014 demande que le P.O.I. comprenne les dispositions permettant de mener les premiers prélèvements environnementaux à l'intérieur et à l'extérieur du site, en précisant :

- les substances recherchées dans les différents milieux,
- les équipements de prélèvement à mobiliser par substance et milieu,
- les personnels compétents ou organismes habilités à mettre en œuvre les équipements et à analyser les prélèvements selon des protocoles adaptés aux substances à rechercher.

Ces dispositions portent sur les types de produits de décomposition issus d'un incendie, ainsi que sur les substances toxiques et, pour les installations relevant du L. 515-36 du code de l'environnement (établissements SEVESO seuil haut), les substances générant des inconvénients fortes sur des grandes distances (annexe V point i).

Par ailleurs, l'exploitant doit pouvoir justifier de la disponibilité de ces personnels ou organismes et des équipements dans des délais adéquats (conventions en cas de mutualisation avec plusieurs établissements ou de contrats en cas de prestations externes établis et tenus à disposition de l'inspection des installations classées).

La mise à jour du P.O.I. doit être établie suivant les délais présentés dans le Tableau 1.

Pour les installations relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 1510 soumises à l'arrêté du 11 avril 2017, le plan de défense incendie<sup>2</sup> doit contenir ces mêmes exigences en matière de prélèvements et analyses (point 23 de l'annexe II). Le délai d'application est le 1<sup>er</sup> janvier 2022 pour les installations déjà soumises et au 31 décembre 2023 pour les installations nouvellement soumises à autorisation et sans P.O.I.

L'avis DGPR du 01/12/2022 [9] vient préciser les attentes en matière de P.O.I et de délai (notamment pour les établissements SEVESO seuil bas qui disposeraient déjà d'un P.O.I.).

	<b>1510 (A)</b>	<b>SEVESO SH</b>	<b>SEVESO SB</b>
<b>Produits de décomposition émis en cas d'incendie</b>	01/01/2023 (nouvelle E.D.D ou mise à jour E.D.D)	01/01/2023 (nouvelle E.D.D ou mise à jour E.D.D) 30/06/2025 au plus tard sans attendre le réexamen de l'E.D.D	01/01/2023 (nouvelle E.D.D ou mise à jour E.D.D)  1 <sup>er</sup> janvier 2026 au plus tard (pour P.O.I)
<b>Dispositifs sur prélèvements environnementaux « produits de décomposition émis en cas d'incendie »</b>	01/01/2022 31/12/2023 pour nouvel entrant 1510 A	01/01/2023 pour un nouveau P.O.I et à date de mise à jour du P.O.I après le 01/01/2023 et au plus tard au 30/06/2025	01/01/2023 pour un nouveau P.O.I et à date de mise à jour du P.O.I (au plus tard le 01/01/2026)

*Tableau 1 : récapitulatif des échéances réglementaires*

Pour la mise en œuvre des exigences et leurs conséquences sur le P.O.I, les arrêtés du 26 mai 2014 et du 11 avril 2017 précisent la possibilité d'utiliser un guide professionnel qui doit être reconnu par le ministère chargé des installations classées.

Le présent guide traite uniquement du volet « produits de décomposition en cas d'incendie ».<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Inclus dans le P.O.I s'il existe

<sup>3</sup> Certains points relatifs à l'organisation de la stratégie de prélèvements peuvent être transposables dans les situations d'urgence relatives aux émissions de substances toxiques ou odorantes

## 1.2. Objectifs et périmètre

Ce guide est établi à destination des industriels des Branches de l'Industrie Chimique et de l'Industrie du Pétrole qui sont soumis à ces nouvelles exigences, afin de les accompagner dans la rédaction des éléments à ajouter dans l'étude de dangers et dans le plan d'opération interne pour répondre aux exigences réglementaires exposées ci-dessus.

Ce guide a pour objectifs :

- la détermination des données d'entrée nécessaires et, en particulier, les catégories de produits à considérer,
- la détermination des grandes familles de produits de décomposition émis lors d'un incendie et des traceurs associés,
- la hiérarchisation des émissions des produits de décomposition susceptibles d'être émis lors de l'incendie,
- l'utilisation de cette hiérarchisation en vue de l'établissement de la stratégie pour les premiers prélèvements environnementaux et les analyses associées en phase d'urgence, dans le but d'établir la signature chimique afin d'une part de confirmer la pertinence des dispositions prises pour protéger les personnes et, d'autre part, d'informer la population de façon factuelle sur l'événement en cours.

Ce guide ne vise pas la phase de gestion post-accident telle que décrite dans la circulaire du 20 février 2012.

Un plan de prélèvement complémentaire pourra être défini dans le cadre d'un arrêté préfectoral de mesures d'urgences, dans le but particulier d'évaluer l'impact environnemental. De même, le présent guide ne détaille pas le sujet de l'échantillon conservatoire dont le prélèvement sera réalisé en phase d'urgence mais pour le besoin de la phase post-accidentelle. Le guide sur la stratégie de prélèvements et d'analyses à réaliser à la suite d'un accident pourra être consulté [10].

A titre d'information, l'annexe 7.7 apporte des informations sur ces mesures qui peuvent être mises en œuvre en phase post-accidentelle.

## 1.3. Champ d'application et limites

Ce guide se limite aux établissements classés SEVESO (arrêté du 26 mai 2014 [1]) et aux installations d'entreposage soumises à autorisation pour la rubrique 1510 dans le secteur de la chimie et du pétrole (arrêté du 11 avril 2017 [4]). D'autres guides ont été rédigés pour le secteur du stockage et de la logistique et le secteur des déchets dangereux.

Le présent guide est établi sur la base des connaissances actuelles et de la bibliographie disponible.

Dans ce cadre, il n'intègre pas des éléments pour lesquels l'état de l'art et des connaissances n'est pas suffisant et éprouvé pour avoir une démarche opérationnelle.

Ainsi, ce guide n'aborde pas :

- **Les aspects relatifs aux synergies et recombinaisons dans le panache.** En effet, à ce jour, ces notions restent essentiellement du domaine de la recherche et nécessiteraient des travaux extrêmement lourds et longs pour les intégrer dans le présent guide,
- Une quantification des produits de décomposition. **Une hiérarchisation est établie suivant une démarche qualitative et non quantitative.** Une démarche quantitative apparaît extrêmement complexe à mener et peu réaliste, compte tenu de la multiplicité des substances et des matériaux, des différents paramètres influençant l'incendie et les facteurs d'émission. La démarche qualitative telle que décrite dans ce guide répond aux objectifs fixés,
- En lien avec le point précédent, certaines configurations d'incendie peuvent conduire à une augmentation des concentrations d'imbrûlés ou de produits toxiques dans les fumées. Par exemple, lorsque l'alimentation en air du foyer est limitée (cas par exemple d'un foyer se développant dans une enceinte résistante au feu, dépourvue d'entrée d'air), l'oxydation des produits combustibles n'est pas complète et des imbrûlés sont produits. En outre, certaines substances brûlent difficilement et peuvent donner lieu à des feux couvants. Ces feux émettent généralement d'importantes quantités d'imbrûlés. Dans la mesure où le présent guide ne fournit pas de données quantitatives, ces cas particuliers d'augmentation des quantités de produits toxiques dans les fumées ne sont pas traités. Toutefois, les émissions potentielles de produits de décomposition sont à prendre en compte en retenant la méthodologie et les facteurs d'émission décrits dans ce guide,
- Les substances générant des incommodités fortes sur de grandes distances en référence à [1],
- Les substances toxiques identifiées dans l'étude de dangers (hors produits de décomposition en cas d'incendie).

Les éléments de ce guide ne viennent pas se substituer à l'analyse des risques et aux scénarios d'incendie traités dans le cadre de l'étude de dangers. Ils viennent compléter l'étude de dangers (et le P.O.I) pour répondre aux nouvelles exigences réglementaires portant sur les produits de décomposition susceptibles d'être émis lors d'un incendie important.

Ce guide ne s'applique pas directement aux installations non soumises à l'obligation d'apporter un complément à l'étude de dangers mais soumises à l'obligation de faire figurer dans leur P.O.I ou P.D.I les dispositions associées aux premiers prélèvements environnementaux à réaliser. Toutefois, ces installations peuvent s'appuyer sur certains éléments du guide pour répondre à cette exigence (liste des produits de décomposition, méthodes de prélèvements et d'analyses par exemple).

Ce guide a vocation à faire l'objet de mises à jour afin d'intégrer le retour d'expérience qui pourra être tiré de sa déclinaison opérationnelle et de l'évolution de l'état de l'art.



## 2. DÉMARCHÉ GÉNÉRALE

Dans le cadre d'un incendie important (susceptible de porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement), il convient d'identifier les actions prioritaires nécessaires à la gestion de crise. En ce qui concerne le prélèvement et l'analyse des produits de décomposition, les substances et/ou mélanges impliqués sont souvent de natures diverses. Cette priorisation est réalisée sur la base d'une hiérarchisation selon l'importance des émissions des produits de décomposition émis. Les actions de gestion de crise associées à cette hiérarchisation sont précisées dans le chapitre 5, relatif au P.O.I ou P.D.I.

Les produits de décomposition concernés par la hiérarchisation de leurs émissions correspondent aux familles de produits de décomposition présentées dans le §4.1.

La hiérarchisation est réalisée sur la base des éléments ci-dessous :

- Un inventaire des substances impliquées dans l'incendie (cf. §3.1) intégrant les produits stockés ou mis en œuvre (ainsi que leurs contenants, emballages et palettes) et les matériaux de construction si cela est pertinent. La nature chimique de chaque produit est précisée de manière à pouvoir être classée dans une des rubriques de la classification douanière<sup>4</sup>,
- La quantité de chaque substance/mélange/matériaux<sup>5</sup> impliquée dans l'incendie,
- L'identification des produits de décomposition pour chaque substance identifiée dans l'inventaire et impliquée dans l'incendie (contenants, emballages, palettes et matériaux de construction inclus si cela est pertinent). Cette identification sera réalisée à partir de l'outil fourni [14] avec ce guide ou à l'aide d'autres sources si elles sont jugées plus pertinentes par l'exploitant (Etape 3),
- Le niveau des facteurs d'émissions associés à chaque produit de décomposition, cela pour chaque substance identifiée dans l'inventaire et impliquée dans l'incendie (contenants, emballages, palettes et matériaux de construction inclus si pertinent). Ces niveaux seront identifiés à partir de l'outil fourni [14] avec ce guide ou à l'aide d'autres sources si elles sont jugées plus pertinentes par l'exploitant,
- Une matrice de classement définissant des niveaux d'importance pour les émissions des produits de décomposition (Etape 4),
- Une compilation des différents niveaux d'importance pour déterminer le niveau global d'émission (Etape 5).

Le logigramme suivant synthétise la démarche générale qui est détaillée dans les chapitres suivants.

<sup>4</sup> Le classement suivant le code douanier est présenté et détaillé au § 4.2.2 et permet de déterminer les classes de facteur d'émission des produits de décomposition.

<sup>5</sup> Pour les matériaux de construction, une analyse qualitative ou semi quantitative peut être menée

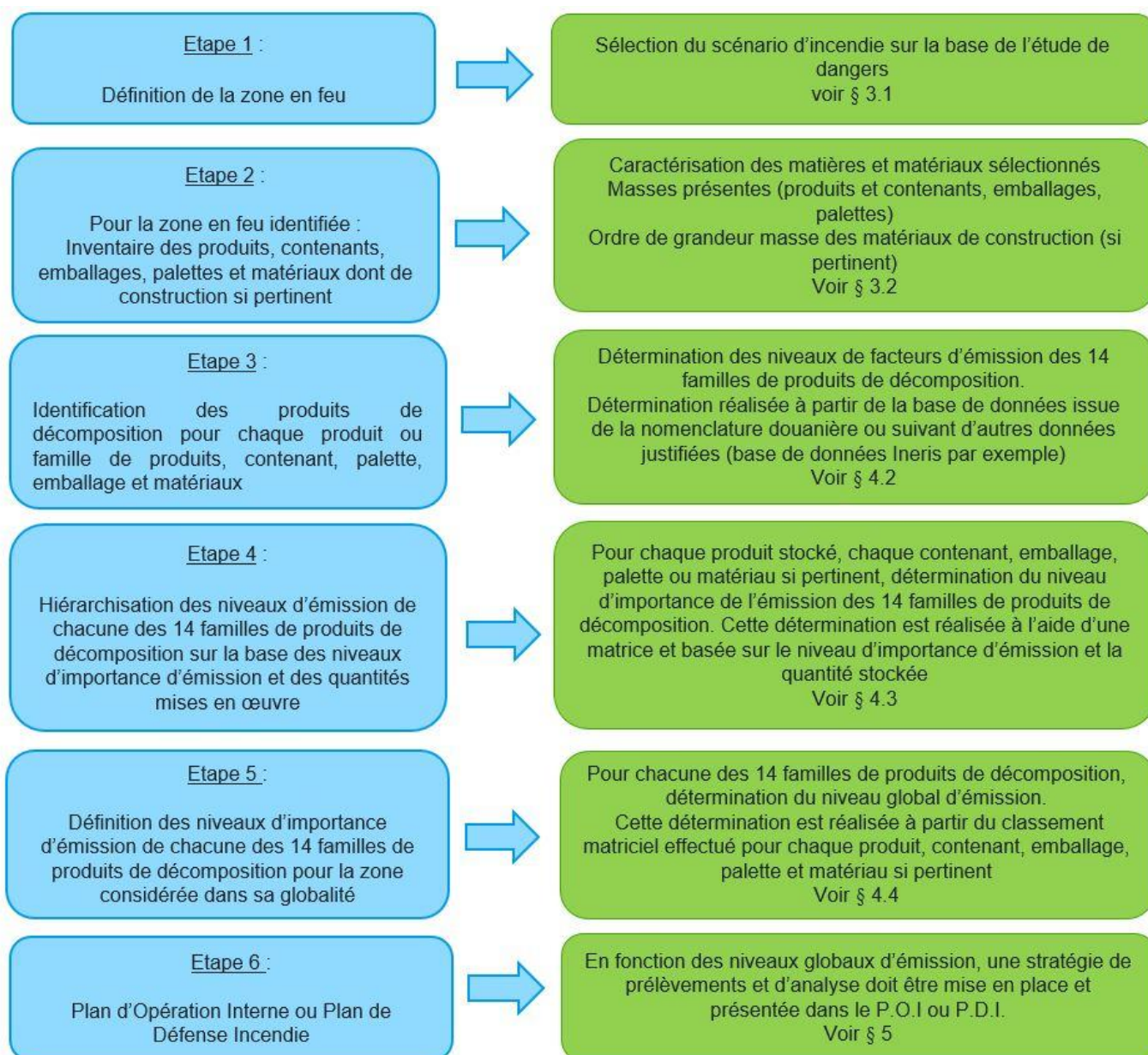


Figure 1 : Logigramme général de la méthode

Des approches plus simples peuvent être mises en œuvre avec des simplifications possibles à deux niveaux :

- la totalité des produits de décomposition pouvant être émis (les quatorze familles de produits) est identifiée,
- le plan de prélèvements s'appuie sur les substances susceptibles d'être émises (les quatorze familles de produits ou la liste plus précise issue de la recherche des facteurs d'émissions).

Cependant, la méthode développée dans le présent guide vise à sélectionner les produits réellement susceptibles d'être émis en cas d'incendie et à adapter le plan de prélèvements sur la base d'une hiérarchisation de ces produits. Cette méthode est l'approche privilégiée car elle permet d'avoir une vision plus juste des conséquences en cas d'incendie ; ce qui est important dans la phase accidentelle, en amont des premiers prélèvements.

### 3. DONNÉES D'ENTRÉE ET UTILISATION (PHASE AVANT INCENDIE)

La réglementation prévoit que soit présente, dans l'étude de dangers ou sa mise à jour, la liste des types de produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie, incluant le cas échéant les contributions imputables aux conditions et au lieu de stockage.

Le présent paragraphe a pour objet de préciser les données d'entrée nécessaires et leur utilisation (phase avant incendie). Il est articulé en deux sous-paragraphe :

- scénario d'incendie à prendre en compte pour établir la liste des produits de décomposition,
- inventaire des produits susceptibles d'être impliqués dans l'incendie (produits stockés, récipients-contenants (GRV/IBC en plastique par exemple), emballages, palettes et matériaux de construction si pertinent).

#### 3.1. Critères de sélection des scénarios / Etape 1

Les scénarios à prendre en compte sont les incendies importants répertoriés dans l'étude de dangers.

En général, ces incendies correspondent à des foyers majeurs (émission d'importantes quantités de fumées) et concernent les zones dans lesquelles sont stockées ou manipulées des substances ou mélanges contribuant au classement du site, en extérieur ou en bâtiment couvert.

Les foyers potentiels sont notamment les suivants :

- les zones de stockage ou d'entreposage de gaz, liquides ou solides inflammables ou combustibles en vrac (cuves aériennes, silos),
- les zones de stockage ou d'entreposage de produits conditionnés (l'incendie pouvant être imputable aux produits eux-mêmes ou aux contenants),
- les zones de fabrication/manipulation.

Chaque situation d'incendie figurant dans l'étude de dangers doit être envisagée individuellement du point de vue des produits de décomposition émis (pas de cumul des sinistres indépendants).

En outre il convient d'inclure dans la liste des scénarios les locaux ou abris à risque d'incendie dans lesquels des matériaux présentant des risques spécifiques sont identifiés (amiante repéré lors de diagnostics, par exemple toiture en fibrociment, sources scellées).

L'inventaire des produits doit ainsi intégrer au moins :

- les produits stockés ainsi que leurs contenants, emballages, palettes et les matériaux de construction si cela est pertinent,
- les quantités totales présentes,
- la nature chimique des produits afin de déterminer le classement suivant le code douanier.

#### 3.2. Inventaire des produits susceptibles d'être impliqués dans l'incendie / Etape 2

L'inventaire des produits susceptibles d'être impliqués dans l'incendie est établi sur la base de l'état des matières stockées qui indique, comme mentionné à l'article 50 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié :

*« Pour les matières dangereuses, devront figurer a minima les différentes familles de mention de dangers des substances, produits, matières ou déchets, lorsque ces mentions peuvent conduire à un classement au titre d'une des rubriques 4XXX de la nomenclature des installations classées.*

*Pour les produits, matières ou déchets, autres que les matières dangereuses, devront figurer, a minima, les grandes familles de produits, matières ou déchets, selon une typologie pertinente par rapport aux principaux risques présentés en cas d'incendie. Les stockages présentant des risques particuliers pour la gestion d'un incendie et de ses conséquences, tels que les stockages de piles ou batteries, figurent spécifiquement ».*

L'évaluation des produits de décomposition se basera sur les quantités maximales (et non sur les quantités actualisées de l'état des stocks).

La circulaire France Chimie T661 [13] apporte un éclairage sur le processus d'élaboration de l'état des stocks et sur son contenu.

Les données issues de cet état (exemple fourni en annexe 7.1) permettront de retrouver en particulier, outre le nom ou famille de produits, les informations générales sur :

- le recensement des principaux combustibles (palettes, cartons, plastiques, matériaux d'emballage).

Exemples de matériaux plastiques : polyéthylène (PE, PEHD, PET), polypropylène (PP), polychlorure de vinyle (PVC)

- s'ils présentent des risques particuliers, la nature des matériaux de la toiture, des murs (isolant), câblage... et l'ordre de grandeur des quantités présentes.

Exemples de produits de construction présents au niveau des cloisons, planchers, plafonds, toitures :

- bois,
- plastiques (notamment PVC (polychlorure de vinyle),
- isolants synthétiques (polystyrène expansé ou extrudé), cyanurés (polyuréthane, poly-isocyanurate, ...), ou encore bromés (avec retardateur de flamme, type hexabromocyclododécane (HBCDD), autres isolants,
- amiante,
- plomb,
- panneaux photovoltaïques,
- ...



## 4. GRANDES FAMILLES DE PRODUITS DE DÉCOMPOSITION (PHASE ACCIDENTELLE) ET TRACEURS

### 4.1. Produits ou familles de produits de décomposition

Les grandes familles de produits de décomposition à investiguer sont les suivantes :

- Monoxyde de carbone (CO),
- Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>),
- Halogénures d'hydrogène :
  - HBr,
  - HF,
  - HCl,
- Dérivés soufrés tels que le SO<sub>2</sub>,
- Cyanure d'hydrogène (HCN),
- Oxydes d'azote tels que NO<sub>x</sub>, N<sub>2</sub>O
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP),
- Composés Organiques Volatils (COV) dont les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène),
- Dioxines, Furanes et PCB (Biphényles polychlorés),
- Aldéhydes tels que formaldéhyde, acroléine, furfural,
- Métaux (cadmium, nickel, mercure, plomb, lithium...),
- Poussières (PM<sub>2.5</sub>).

A ces quatorze produits ou familles de produits, il convient **d'ajouter l'amiante** pour les cas particuliers de présence d'amiante dans les installations.

Parmi ces produits ou familles de substances, ceux qui sont classés « H330 - mortel par inhalation » et « H331 - toxiques par inhalation » sont listés dans le Tableau 2. Ces substances sont généralement considérées dans les études de dangers pour leur toxicité sur l'homme à court terme en situation accidentelle<sup>6</sup>.

Types de substances
Monoxyde de carbone (CO)
Halogénures d'hydrogènes (HCl, HBr, HF)
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )
Cyanure d'hydrogène (HCN)
Oxydes d'azote (NO, NO <sub>x</sub> , N <sub>2</sub> O)
Aldéhydes

Tableau 2 : Traceurs associés aux effets courts termes sur l'Homme

<sup>6</sup> Dans la suite de ce document, ces substances sont désignées par les substances de toxicité aigüe

## 4.2. Méthode de détermination des facteurs d'émission / Etape 3

### 4.2.1. Panorama des méthodes utilisables

Pour l'ensemble des produits impliqués dans l'incendie (produits stockés ou manipulés, contenants emballages et palettes ou matériaux si pertinents), il est nécessaire de définir les facteurs d'émission de l'ensemble des produits ou familles de produits de décomposition définies au paragraphe 4.1. Les facteurs d'émission sont des informations qualitatives associées à l'ordre de grandeur des quantités pouvant être émises.

Comme illustré sur la Figure 2, plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour déterminer les grandes familles de produits de décomposition et les ordres de grandeurs des émissions. Ces méthodes sont complémentaires et permettent de couvrir l'ensemble des produits, leurs contenants, emballages, palettes et les matériaux de construction si pertinent.

**Le présent guide professionnel focalise sur l'utilisation du code douanier, qui permet de couvrir les produits manipulés par les industriels de la chimie et du pétrole.**

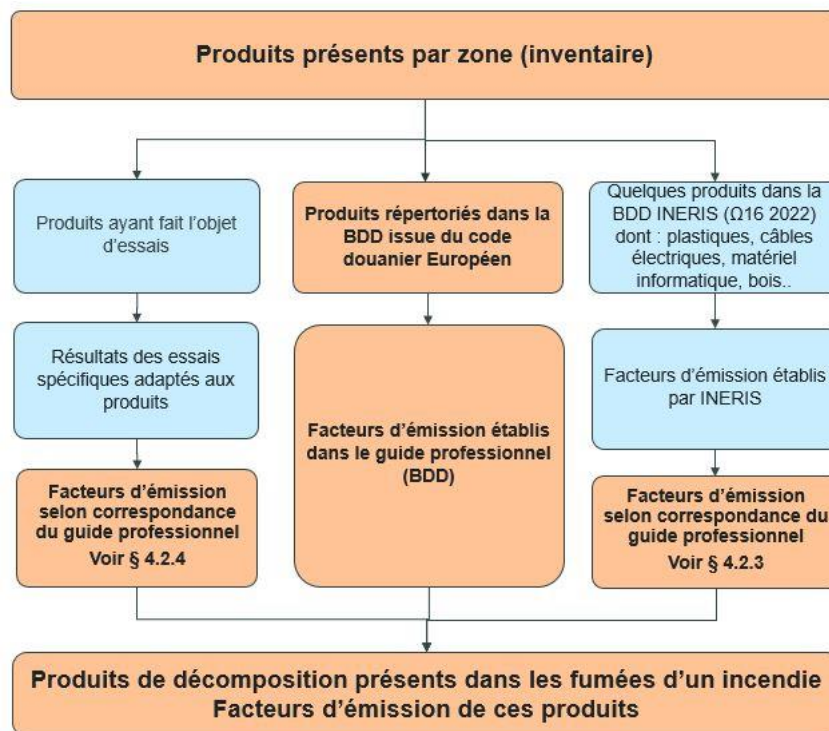


Figure 2 : Logigramme d'identification des produits de décomposition

En fin d'analyse, un affinement reste possible en réalisant des essais par exemple.

Au choix de l'exploitant et sous sa responsabilité, l'analyse peut être plus approfondie et plus sélective pour définir des facteurs d'émission plus adaptés aux produits stockés. Pour cela, l'exploitant devra apporter des éléments de justification en s'appuyant notamment sur :

- sa connaissance des produits (une analyse des atomes constituant les produits pourra utilement permettre d'exclure des familles de produits de décomposition),
- l'utilisation de sous-titres spécifiques (code à plus que 4 chiffres) de la position douanière afin d'être plus sélectif sur les niveaux des facteurs d'émission,
- l'état de l'art (guide [15] et base de données de l'Ineris [16], données bibliographiques ou normatives),
- la base d'essais qu'il aura pu réaliser (voir annexe 7.4),
- ...

Les éléments de justification devront être amenés dans l'E.D.D ou en annexe des éléments joints dans l'E.D.D.

Dans le cas d'un produit intermédiaire de fabrication, la détermination des niveaux de facteurs d'émission peut être établie à partir :

- du numéro CAS s'il existe et, le cas échéant, du code douanier associé,
- de la composition chimique de l'intermédiaire,
- des produits de base qui ont permis de former l'intermédiaire,
- d'essais de caractérisation s'ils existent.

Un exemple de traitement est présenté en annexe 7.6. D'autres méthodes peuvent être appliquées (considérer par exemple séparément chaque constituant du produit intermédiaire ou du mélange avec sa masse respective).

#### 4.2.2. Utilisation du code douanier pour détermination des facteurs d'émission

Sur la base du classement des produits stockés par code d'identification de la nomenclature douanière Européenne (<https://www.tarifdouanier.eu/2023>), les facteurs d'émission des produits de décomposition pourront être hiérarchisés en émissions fortes, moyennes, faibles, pas d'émission attendue ou émissions inconnues (si manque de référence bibliographique à ce stade).

L'industriel peut connaître le numéro de code douanier à partir du numéro CAS de produit. Pour cela, il peut utiliser l'outil de correspondance accessible à l'adresse suivante :

[https://ec.europa.eu/taxation\\_customs/dds2/ecics/chemicalsubstance\\_consultation.jsp?Lang=fr&Cas=50-00-0&Cus=&CnCode=&EcCode=&UnCode=&Name=&LangNm=en&NomenclatureSystem=&Inchi=&Inchikey=&Characteristic=&sortOrder=1&Expand=true&offset=0&viewVal=](https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/ecics/chemicalsubstance_consultation.jsp?Lang=fr&Cas=50-00-0&Cus=&CnCode=&EcCode=&UnCode=&Name=&LangNm=en&NomenclatureSystem=&Inchi=&Inchikey=&Characteristic=&sortOrder=1&Expand=true&offset=0&viewVal=)

En ce qui concerne la méthode utilisée, seuls les quatre premiers chiffres du code d'identification sont reportés et classifiés comme présenté dans le Tableau 3. Pour simplifier la classification, de manière conservative, il est considéré que les produits dérivés d'une même position engendrent des niveaux d'émission identiques.

L'exemple suivant permet d'illustrer ce point :

Section	Chapitre	Position	Sous-titre
VII	39	3908 - Polyamides, sous formes primaires	39081000- Polyamide-6, -11, -12, -6,6, -6,9, -6,10 ou -6,12, sous formes primaires
			39089000 - Polyamides, sous formes primaires (à l'exclusion du polyamide-6, -11, -12, -6,6, -6,9, -6,10 ou -6,12)

Tableau 3 : Exemple de classification suivant le code douanier

Pour chaque produit ou classe de produit stocké, une évaluation de l'importance de l'émission attendue de chaque produit de décomposition a été établie suivant cinq classes de facteur d'émission.

Facteurs d'émission	Néant ou pas d'émission reconnu	Les données disponibles à ce jour ne mettent pas en évidence d'émission du produit en cas d'incendie
	Faible	Les données disponibles à ce jour permettent d'estimer le niveau d'émission du produit à un niveau Faible
	Moyen	Les données disponibles à ce jour permettent d'estimer le niveau d'émission du produit à un niveau Moyen
	Fort	Les données disponibles à ce jour permettent d'estimer le niveau d'émission du produit à un niveau Fort
	Inconnu	Les données disponibles à ce jour ne sont pas suffisantes pour évaluer le niveau d'importance de l'émission du produit

Tableau 4 : Classes des facteurs d'émission

Dans le cas de facteurs d'émissions classés « inconnus », en fonction des enjeux, il est conseillé soit de mener des travaux de caractérisation (études bibliographiques, essais spécifiques – cf. annexe 7.4) soit par défaut d'attribuer à la famille concernée un facteur d'émission « fort ».

Les émissions attendues pour chaque position ont été établies en examinant la nature chimique des produits et des espèces pouvant être dégagées. L'approche pour l'établissement de ces facteurs d'émission se veut conservatrice : en cas de possibilité d'émission, la classe « fort » du facteur d'émission est considérée de base. Une pondération est ensuite apportée sur la base de la formule chimique par exemple ou en se servant des données bibliographiques, de bases de données, de publications scientifiques ou d'essais spécifiques.

L'annexe 7.5 présente les hypothèses et données ayant permis la constitution de cette base de données.

Le Tableau 5 présente à titre d'exemple un extrait de la base de données établie sous Excel.

Cette base de données est notamment accessible sur les sites internet de France Chimie, de l'Ufip Energies et Mobilités [14].

Rubrique	PRODUITS CHIMIQUES INORGANIQUE; COMPOSÉS INORGANIQUE; COMPOSÉS ORGANIQUE; MÉTAUX PRÉCIEUX, D'ÉLÉMENTS RADIOACTIFS, DE MÉTAUX DES TERRES RARES OU D'ISOTOPES	CO2	CO	HCl	HBr	HF	SO2	HCN	Nox	HAPs	COVs	Dioxines et furanes	Métaux	Poussière (TSP)	Aldehydes
2801	Fluor, chlore, brome et iode														
2802	Soufre sublimé ou précipité; soufre colloïdal														
2803	Carbone (noirs de carbone et autres formes de carbone, n.d.a)														
2804	Hydrogène, gaz rares et autres éléments non-métalliques														
2805	Métaux alcalins ou alcalino-terreux; métaux de terres rares, scandium et yttrium, même mélangés ou alliés entre eux; mercure														
2806	Chlorure d'hydrogène [acide chlorhydrique]; acide chlorosulfurique														
2807	Acide sulfurique; oléum														
2809	Pentaoxyde de diphosphore; acide phosphorique; acides polyphosphoriques, de constitution chimique définie ou non														
2810	Oxydes de bore; acides boriques, Trioxyde de dibore														
2811	Acides inorganiques et composés oxygénés inorganiques des éléments non-métalliques (à l'excl. de l'oléum, des oxydes de bore, du pentaoxyde de diphosphore, du chlorure d'hydrogène [acide chlorhydrique] ainsi que des acides sulfurique, chlorosulfurique, nitrique, sulfonitriques, phosphorique, polyphosphoriques ou boriques)														
2812	Halogénures et oxyhalogénures des éléments non-métalliques														
2813	Sulfures des éléments non-métalliques; trisulfure de phosphore du commerce														
2814	Ammoniac anhydre ou en solution aqueuse [ammoniaque]														

Pas d'émission attendue

Pas de référence bibliographique identifié

Emissions fortes

Emissions moyennes

Emissions faibles

Tableau 5 : Extrait de la base de données établie

#### 4.2.3. Remarque concernant la base de données issue des travaux de l'Ineris (Q16 mis à jour en 2022)

La base élaborée par l'Ineris (accessible sur son site internet [16]) présente une liste d'une vingtaine de produits d'origines variées ayant fait l'objet de tests de combustion et de caractérisation des fumées. Si la substance à caractériser figure parmi cette liste et correspond à une substance précise, il est conseillé de retenir la classification associée car elle a été établie sur la base de facteurs d'émission mesurés expérimentalement pour cette substance. Si la substance identifiée dans la liste Ineris figure sous une forme générique (exemple : huile), il pourra être retenu d'utiliser d'autres bases.

La base de l'Ineris caractérise les ordres de grandeur de facteurs d'émission en 5 classes répartis de A (émission la plus importante) à E (émission la plus faible).



Un tableau d'équivalence des classes de facteurs d'émission entre les deux bases est proposé et figure dans le tableau ci-dessous.

Classes de facteurs d'émission	
Base issue de la nomenclature douanière	Base de l'Ineris
<b>FORT</b>	A-B
<b>MOYEN</b>	C-D
<b>FAIBLE</b>	E
PAS D'EMISSION ATTENDUE ou NEANT	Absence de classement, 0 ou E (avec valeur nulle)

*Tableau 6 : Tableau d'équivalence entre la base des facteurs d'émission du guide et celle de l'Ineris*

#### 4.2.4. Facteurs d'émission issus d'essais

Un exploitant peut faire le choix de réaliser des essais de caractérisation de ses produits (voir annexe 7.4) ou de s'appuyer sur des données bibliographiques.

Afin de relier les mesures aux facteurs d'émission, un tableau de correspondance est établi. Celui-ci est établi à partir des critères considérés pour l'établissement de la base de données de l'Ineris. Les critères sont basés sur les quantités de produits de décomposition émis par unité de masse de produit.

Classes d'émission	CO2 (g/kg perdu)	CO (g/kg perdu)	HCL (g/kg perdu)	HBr (g/kg perdu)	HF (g/kg perdu)	SO2 (g/kg perdu)	HCN (g/kg perdu)	Nox (g/kg perdu)	HAPs (mg/kg perdu)	Dioxine, furannes, PCB (ng ITEQ/kg perdu)	COV <sub>t</sub> (g/kg)	Métaux (µg/kg perdu)	Poussières (g/g perdu)	Aldéhydes (g/kg perdu)
A	>5000	>500	>500	>500	>500	>500	>500	>500	>5000	>10000	>50	>50	>0,5	>50
B	1000<X≤5000	100<X≤500	100<X≤500	100<X≤500	100<X≤500	100<X≤500	100<X≤500	100<X≤500	1000<X≤5000	1000<X≤10000	10<X≤50	10<X≤50	0,1<X≤0,5	10<X≤50
C	100<X≤1000	10<X≤100	10<X≤100	10<X≤100	10<X≤100	10<X≤100	10<X≤100	10<X≤100	100<X≤1000	100<X≤1000	1<X≤10	1<X≤10	0,01<X≤0,1	1<X≤10
D	10<X≤100	1<X≤10	1<X≤10	1<X≤10	1<X≤10	1<X≤10	1<X≤10	1<X≤10	10<X≤100	10<X≤100	0,1<X≤1	0,1<X≤1	0,001<X≤0,01	0,1<X≤1
E	≤10	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1	≤10	≤10	≤0,1	≤0,1	≤0,001	≤0,1

*Tableau 7 : correspondance Ineris entre les facteurs d'émissions et les débits émis en cas d'incendie*

Le tableau ci-dessous indique la correspondance entre les données mesurées et les classes de facteurs d'émission issues de la nomenclature douanière retenue par le présent guide :

Classes d'émission	CO2 (g/kg perdu)	CO (g/kg perdu)	HCL (g/kg perdu)	HBr (g/kg perdu)	HF (g/kg perdu)	SO2 (g/kg perdu)	HCN (g/kg perdu)	Nox (g/kg perdu)	HAPs (mg/kg perdu)	Dioxine, furannes, PCB (ng ITEQ/kg perdu)	COV <sub>t</sub> (g/kg)	Métaux (µg/kg perdu)	Poussières (g/g perdu)	Aldéhydes (g/kg perdu)
Fort	>1000	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>1000	>1000	> 10	> 10	>0,1	>10
Moyen	10<X≤1000	1<X≤100	1<X≤100	1<X≤100	1<X≤100	1<X≤100	1<X≤100	1<X≤100	10<X≤1000	10<X≤1000	0,1<X≤10	0,1<X≤10	0,001<X≤0,1	0,1<X≤10
Faible	≤10	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1	≤10	<10	≤0,1	≤0,1	≤0,001	≤0,1

*Tableau 8 : correspondance entre valeurs mesurées et classes d'émission*

Si les essais conduisent à des quantités émises nulles pour certains polluants, une classe d'émission « NEANT » leur sera attribuée.

### 4.3. Détermination des niveaux d'émission / Etape 4

A partir des facteurs d'émission établis à l'étape 3 et des quantités des produits pris dans l'incendie, une hiérarchisation des émissions des produits de décomposition présents dans les fumées de l'incendie est établie.

Pour cela, une matrice de hiérarchisation peut être utilisée.

A titre informatif, une matrice en 5 niveaux d'importance est présentée ci-dessous et un exemple de classement figure en annexe 7.6.

Tout exploitant peut définir sa propre matrice ou règle de hiérarchisation. Dans ce cas, une description et justification de la méthodologie devra être apportée dans l'étude de dangers.

		Hiérarchisation des émissions des produits de décomposition liés à l'incendie d'une zone de stockage				
		Quantité de chaque produit (Qp) impliquée dans l'incendie (tonnes)				
		0,5<Qp≤1	1<Qp≤10	10<Qp≤100	100<Qp≤1000	Qp>1000
Facteurs d'émission des produits de décomposition	FAIBLE	Emission Faible	Emission Faible	Emission Modérée	Emission Moyenne	Emission Significative
	MOYEN	Emission Faible	Emission Modérée	Emission Moyenne	Emission Significative	Emission Forte
	FORT	Emission Modérée	Emission Moyenne	Emission Significative	Emission Forte	Emission Forte

Tableau 9 : Exemple de hiérarchisation en fonction des facteurs d'émission et des quantités de produit impliquées dans l'incendie

Cette matrice permet de faire la correspondance entre les facteurs d'émission et les niveaux d'émission.

Elle est utilisée pour positionner ensuite dans un tableau les facteurs d'émission des produits de décomposition par produit impliqué dans l'incendie, en tenant compte de la quantité stockée.

Les quantités considérées sont les quantités maximales mises en œuvre. Elles sont précisées dans l'étude de dangers. L'approche adoptée étant conservatrice, il n'est pas attendu de refaire l'évaluation sur la base des quantités réelles, en cas d'incendie, dans un souci notamment de priorisation des actions.

#### Remarques :

- Le niveau d'émission retenu pour une famille de produits de décomposition est le maximum des niveaux d'émission par produit stocké.
- Si des produits de décomposition apparaissent au moins 10 fois dans une même case de la matrice avec un niveau d'émission, leur niveau d'émission sera décalé d'un niveau vers la droite de la matrice<sup>7</sup>.

Niveaux d'émission des produits de décomposition de chaque produit stocké dans la zone X															
Produits impliqués dans l'incendie	tonnage	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	NOx	HAPs	COVs	Dioxine Furanes PCB	Métaux	Poussières	Aldéhydes
Produit A															
Produit B															
Produit C															
Niveau d'émission retenu															

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des niveaux d'émission retenus

Ainsi, l'exploitant détermine le niveau global d'émission par famille de décomposition de produit (Etape 5, voir Tableau 11).

Ce niveau d'émission est établi sur la base de la quantité de produits émis et non en fonction de la toxicité aiguë ou environnementale de ces produits (voir précision apportée au chapitre 5).

<sup>7</sup> A titre d'exemple : si 10 produits en quantité unitaire comprise entre 1 et 10 tonnes conduisent à une émission faible de HCl, le niveau d'émission global à considérer est « Emission modérée ». Si 5 produits en quantité unitaire inférieure à 1 tonne conduisent à une émission faible et 5 autres en quantité unitaire comprise entre 1 et 10 tonnes conduisent à une émission faible le niveau d'émission est inchangé.

#### 4.4. Détermination du niveau global d'émission / Etape 5

A partir de la matrice ci-dessus, le niveau le plus élevé caractérisant l'émission d'un produit de décomposition est retenu permettant ainsi d'aboutir à une **hiérarchisation globale des émissions**.

Hiérarchisation globale des émissions de produits de décomposition de l'incendie de la zone de stockage	
Emission Faible	
Emission Modérée	
Emission Moyenne	
Emission Significative	
Emission Forte	

Tableau 11 : Tableau de hiérarchisation globale des émissions

Un exemple de déclinaison est présenté en annexe 7.1.

**Nota :**

L'exploitant peut appliquer une autre démarche de classification. Une description et justification de la méthodologie devra dans ce cas être apportée dans l'étude de dangers.

La Figure 3 illustre les démarches possibles :

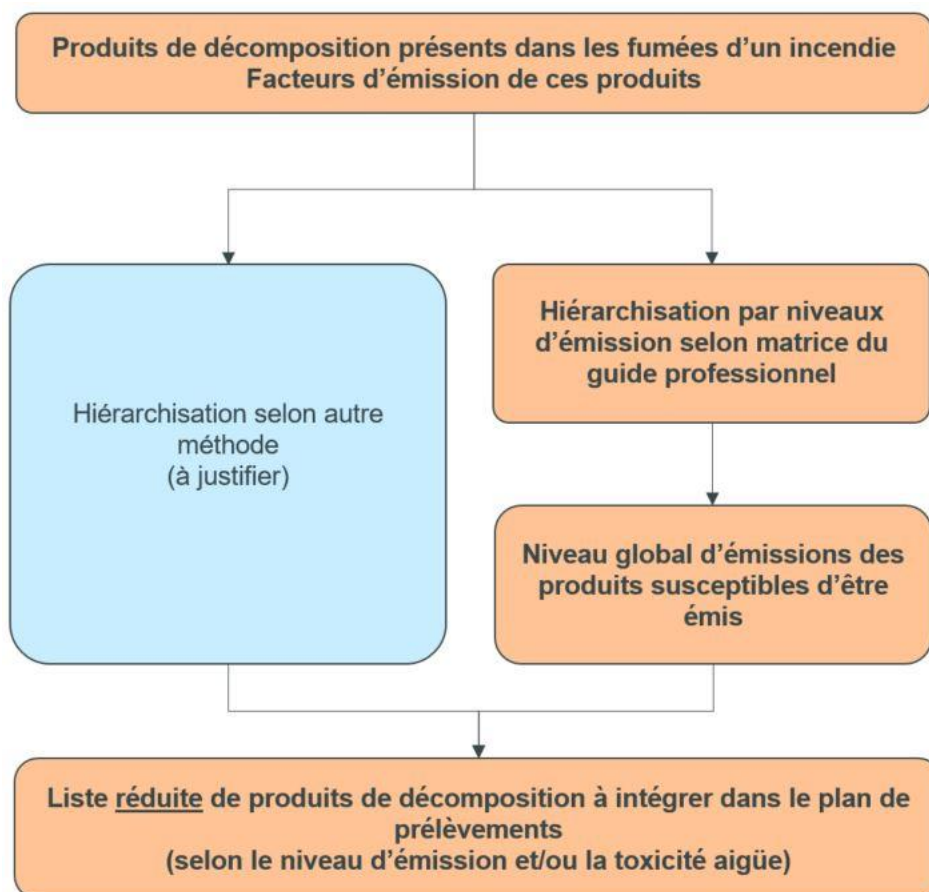


Figure 3 : Détermination du niveau global d'émission

Le plan de prélèvements ainsi défini est basé, de manière conservatrice, sur les quantités maximales pouvant être émises. Il n'est pas attendu de refaire l'évaluation sur la base des quantités réelles, en cas d'incendie, dans un souci notamment de priorisation des actions.

## 4.5. Exploitation des résultats

Les produits de décomposition sont ainsi identifiés par zone d'incendie (familles de produits de décomposition et niveau d'émission global de chaque famille).

Ces résultats seront utilisés :

- pour intégration dans l'étude de dangers,
- pour détermination des premiers prélèvements et analyses à réaliser en cas d'incendie, dans le cadre du P.O.I. Le tableau de hiérarchisation complet sera présenté dans le P.O.I mais le plan de prélèvements pourra ne retenir que les substances à émission significative et forte. Les produits de décomposition présentant des toxicités aiguës (listés dans le Tableau 2) seront également pris en compte dans le plan de prélèvements, dès lors que ces produits peuvent être émis, dès le niveau d'émissions moyennes.

L'exploitation des résultats est détaillée dans les chapitres 5 et 6.



## 5. PLAN D'OPÉRATION INTERNE (P.O.I) OU PLAN DE DÉFENSE INCENDIE (P.D.I) – ETAPE 6

Les étapes 1 à 5 permettent ainsi de déterminer le niveau global d'émission par famille de décomposition de produit sur une zone en feu.

Note : La méthodologie retenue permet de hiérarchiser l'importance de l'émission de 14 familles de substances définies au préalable, en fonction de leur aptitude à être formées en cas d'incendie. Cette hiérarchisation s'appuie sur un niveau d'émission basé sur la quantité de produits en feu et sur le potentiel d'émission de ces 14 familles de substances lors de l'incendie.

De ce fait, les seuils de toxicité de ces 14 familles de substances n'ont pas été retenus comme paramètre intervenant dans la hiérarchisation, en raison de la complexité de comparer une toxicité accidentelle à une toxicité chronique.

Lors d'un incendie important, la gestion de crise nécessite la mise en œuvre de nombreuses actions, par différents acteurs. Il est important, pour des raisons d'efficacité opérationnelle, d'identifier les mesures prioritaires minimales à réaliser, pour lesquelles le processus, les intervenants et les matériels doivent être définis a priori.

Ainsi, en ce qui concerne le prélèvement et l'analyse des produits de décomposition, les mesures prioritaires concernent les **familles de décomposition identifiées en niveau d'émission « Significative » ou « Forte »**. **Les produits de décomposition présentant des toxicités aiguës seront également pris en compte dans le plan de prélèvements dès lors que ces produits peuvent être émis, dès le niveau d'émission « Moyenne »**. Pour ces substances, le P.O.I doit comprendre les dispositions permettant de mener les premiers prélèvements environnementaux à l'intérieur et l'extérieur du site, en précisant :

- les substances recherchées,
- les équipements de prélèvement à mobiliser par substance et milieu,
- les personnels compétents ou organismes habilités à mettre en œuvre les équipements et à analyser les prélèvements selon des protocoles adaptés aux substances à rechercher.

Lorsqu'il est prévu que le prélèvement et/ou l'analyse soient réalisés par un tiers, la prestation doit être préalablement contractualisée afin de garantir la disponibilité de ces personnels ou organismes et des équipements dans des délais adéquats. Cette contractualisation comprend aussi bien les phases d'urgence, d'accompagnement et de suivi immédiat (Figure 4). Des conventions sont aussi envisageables en cas de mutualisation avec plusieurs établissements. Ces informations sont tenues à disposition de l'inspection des installations classées.

Le P.O.I (ou P.D.I) comprend les informations opérationnelles nécessaires au déclenchement et à la mise en œuvre de ces mesures, notamment :

- la description du processus général (par exemple sous forme de logigramme), précisant le mode de contact avec les coordonnées,
- la liste des personnes ou fonctions habilitées à lancer le processus de prélèvements, à mettre en œuvre le plan de prélèvement en fonction de l'évènement et des conditions environnantes,
- la référence du contrat ou de la convention, si pertinent,
- la justification des délais d'intervention et d'analyses,
- la carte de la zone de l'incendie avec la liste des produits de décomposition,
- la carte des lieux de prélèvements à choisir en fonction de la direction du vent,
- les modalités de communication avec le Préfet, les services de secours et la DREAL en cas d'incendie (identification des contacts, fréquence d'envoi de la fiche environnement comportant l'heure des prélèvements et l'avancement des résultats des analyses, etc...).

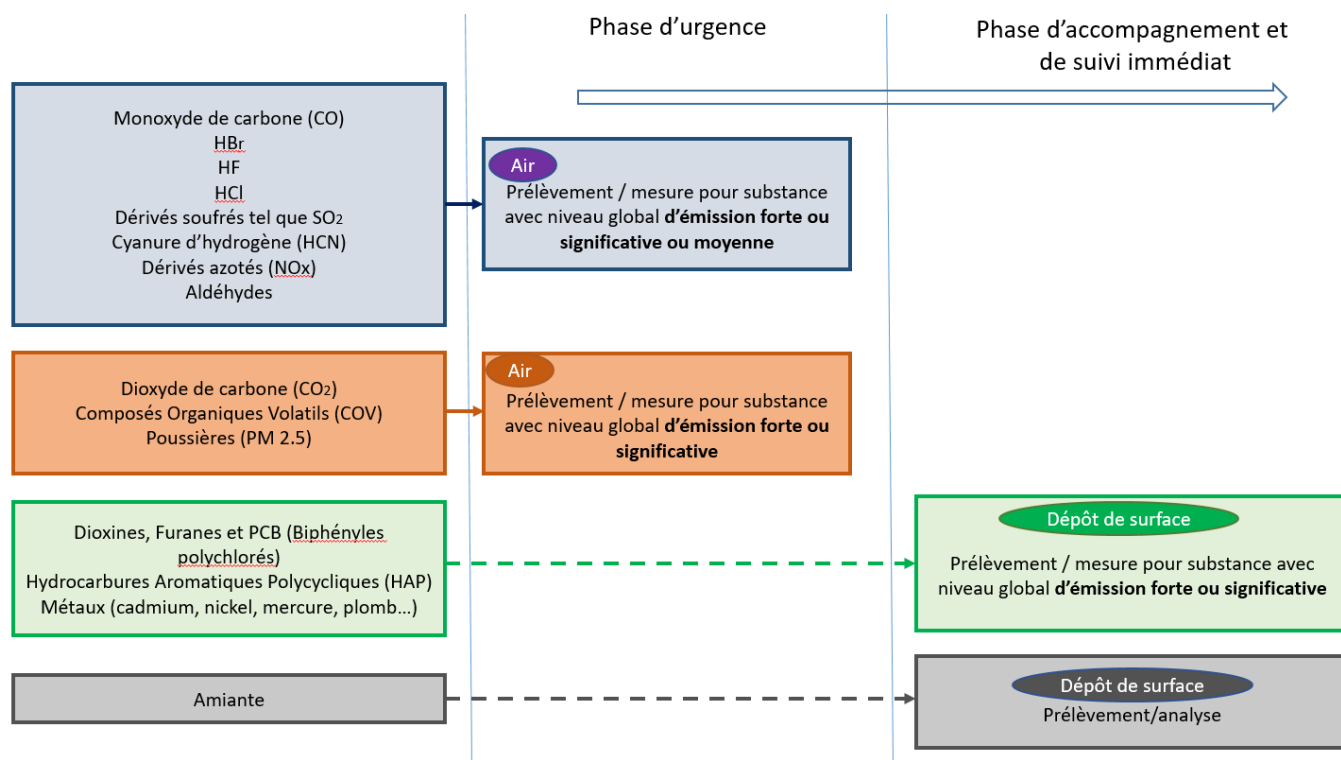


Figure 4 : Produits de décomposition à prélever faisant l'objet d'un prélèvement/analyse (à réaliser en interne ou via contractualisation)

Pour les substances telles que les dioxines, les furanes, HAP et les métaux, les prélèvements ne sont pas réalisés dans l'air en phase d'urgence, compte tenu de l'absence de moyens adaptés pour les mesures dans l'air. Ils sont réalisés dans la phase d'accompagnement ou de suivi immédiat par des prélèvements en surface.

Pour les **autres familles de décomposition (avec niveaux faible, modéré et moyen (hors toxiques aigus du Tableau 2))**, il est recommandé d'identifier a priori les entreprises pouvant effectuer ces prélèvements ou analyses. Le P.O.I (ou P.D.I) comprend les coordonnées de ces entreprises, ainsi que la liste des types de prélèvements et d'analyses qu'elles sont susceptibles de pouvoir réaliser.

Le chapitre 6 « Stratégies de prélèvements et d'analyses » présente les différentes stratégies pouvant être mises en place.

Ces éléments doivent être présentés dans le plan d'opération interne (P.O.I) ou le plan de défense incendie (P.D.I).

Un exemple de fiche P.O.I est présenté en annexe 7.2.

## 6. STRATÉGIES DE PRÉLÈVEMENTS ET D'ANALYSES

La stratégie de prélèvements et d'analyses décrite dans ce guide concerne principalement les premiers prélèvements à réaliser le jour de l'évènement et dans des délais adéquats (cf étape 6). Les délais de prélèvements et analyses seront précisés dans le P.O.I. Ces premiers prélèvements environnementaux seront mis en œuvre en tenant compte des conditions d'accès aux zones et sans préjudice des actions de mise en sécurité des installations.

Ces prélèvements doivent permettre de disposer, dès la phase d'urgence, de résultats d'analyses représentatives permettant de qualifier la signature chimique des émissions liées à l'évènement en cours et apporter des premiers éléments (ordre de grandeur) visant à estimer leur impact potentiel. Ils ont ainsi pour objectif d'une part de confirmer la pertinence des dispositions prises pour protéger les personnes, et d'autre part d'informer la population de façon factuelle sur l'évènement en cours.

Pour mener à bien ce recueil d'informations, il est nécessaire d'avoir au préalable :

- **un système de collecte des conditions météorologiques** prévu avec les services compétents en la matière si un tel système n'est pas implanté directement sur le site,
- et, surtout, **la capacité**, en termes de moyens et ressources, **d'appliquer rapidement les stratégies de prélèvements et de mesures** des produits de décomposition potentiellement présents dans les fumées.

Le plan de prélèvements à adopter lors de cette phase se compose :

- d'une stratégie de prélèvements visant à qualifier le contenu du panache, si possible au plus près de la source en assurant la sécurité des intervenants mais également en dehors du site. Les modalités d'accès aux lieux de prélèvements, en particulier pour les prélèvements réalisés au plus près de l'incendie, sont à organiser en lien avec les services de secours présents sur place et à mener après validation du commandant des opérations de secours,
- de résultats de mesures représentatives des émissions hors du site, pendant toute la phase accidentelle (zone publique) afin de confirmer la pertinence des dispositions prises pour protéger les personnes, et informer de façon factuelle.

**En vue de l'exploitation des résultats d'analyses, il sera nécessaire, dans une phase post-accidentelle, de connaître de manière appropriée l'état du milieu avant sinistre** pour discriminer ce qui provient de l'incendie de ce qui est lié au bruit de fond et activités du secteur (voir section 6.3.3).

### 6.1. Plan d'échantillonnage de la phase d'urgence

#### 6.1.1. Principes du plan d'échantillonnage en phase d'urgence

Le plan d'échantillonnage est préalablement défini et organisé par l'exploitant, avec l'aide d'intervenants internes et/ou externes à son entreprise, pour mettre en place rapidement les méthodes de prélèvements et de mesures les plus adaptées à l'objectif recherché (caractérisation des émissions), sur et en dehors de son site.

Ce plan contient en particulier :

- la liste des produits d'intérêt à rechercher dans les fumées,
- la localisation et le nombre de points de prélèvements à réaliser pré identifiés,
- les modalités d'intervention pour la réalisation des prélèvements et analyses (intervenants, type d'analyse, conservation, étiquetage, ...),
- la liste et lieux de stockage du matériel de prélèvements. Une attention particulière sera apportée aux consommables.

Le P.O.I intègre les modes opératoires permettant la réalisation des prélèvements et des exercices de mise en situation sont à organiser pour former les personnes amenées à effectuer les prélèvements.

Un exemple de fiche P.O.I est présenté en annexe 7.2.

Il est à noter que des entreprises d'une même zone géographique peuvent choisir de mutualiser le matériel de prise d'échantillon, à condition qu'il soit stocké dans un point central de la zone et qu'il réponde aux critères suivants :

- accessibilité du lieu 24h/24h,
- bonnes conditions de stockage du matériel (respect des températures de stockage, ...),
- réapprovisionnement régulier (vérification des dates de péremption, nombre suffisant, etc..).

Comme illustré sur la Figure 5, les milieux environnementaux **à prélever en priorité lors de la phase d'urgence concernant l'air**.

Les autres prélèvements (eaux extinction, sols, eaux) pourront intervenir dans une phase ultérieure (phase d'accompagnement ou de suivi immédiat, phase post-accidentelle). Ceux-ci sont décrits au chapitre 6.3 et en annexe 7.7.

La réalisation des prélèvements hors influence dans l'air et sur le sol peut être envisagée en phase d'urgence pour éviter toute pollution du milieu pris comme référence d'état initial (en cas de changement de direction du vent par exemple) ; cette intervention doit rester compatible avec les autres actions à mener en phase d'urgence.

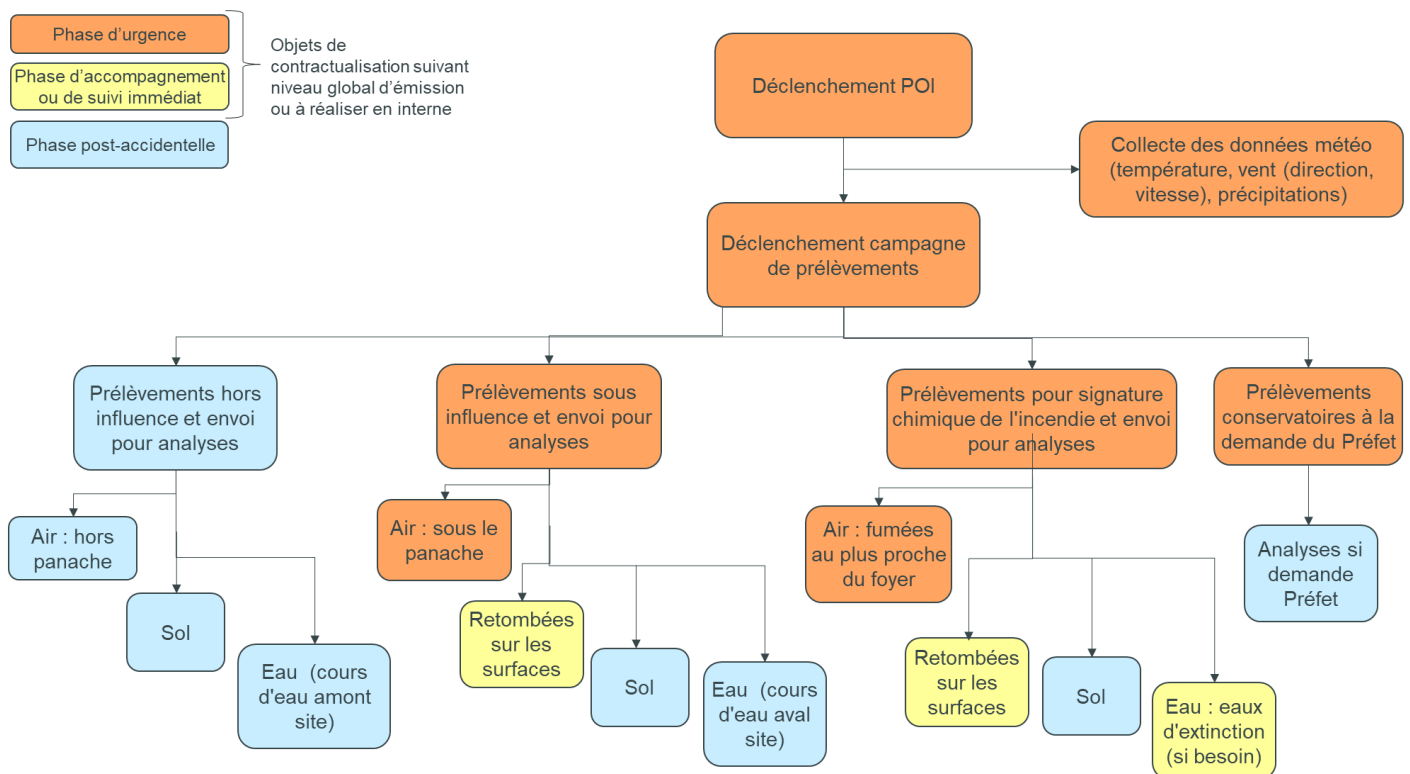


Figure 5 : Schéma des prélèvements à réaliser selon les phases de l'accident

Pour rappel les produits de décomposition à prélever en fonction de leurs niveaux d'émission et en fonction des phases sont présentés au chapitre 5 *Figure 4*.

### 6.1.2. Dispositifs utilisés en phase d'urgence

#### a. Caractérisation des fumées – prélèvements dans l'air

En première approche, l'exploitant met en œuvre une méthode simple, rapide et répondant aux objectifs d'analyse de la fraction gazeuse des émissions pour cibler les substances d'intérêts à rechercher dans les fumées (signature chimique de l'incendie).

Les capacités de prélèvements et d'analyses internes peuvent être utilisées.

Ainsi, tous les dispositifs permettant une lecture rapide de la concentration ou gamme de concentration des substances recherchées sont à privilégier. L'équipement est disposé judicieusement à l'intérieur et à l'extérieur du site (zone publique), ce qui nécessite d'avoir préalablement réfléchi à leur localisation (en fonction du vent dominant), en tenant compte de l'accessibilité du lieu.

Le positionnement des équipements est par la suite ajusté (sous le sillon du panache) en fonction des conditions météorologiques du jour de l'évènement.

Les dispositifs généralement utilisés par les industriels sont les balises, détecteurs et analyseurs de gaz fixes ou portables. Il est recommandé d'utiliser des tubes absorbants colorimétriques montés sur pompe. En effet, leur avantage est lié à la recherche spécifique d'une substance en particulier (lorsque disponible). On veillera par ailleurs à disposer de tubes colorimétriques adaptés et disponibles rapidement le jour de l'évènement.

Si elles sont déjà en place et adaptées aux substances recherchées, les mesures « en temps réel » des stations de surveillance de la qualité de l'air (micro-capteurs) peuvent également être utilisées, notamment pour les substances qui ne peuvent être analysées avec les tubes colorimétriques.

L'exploitant veillera à l'adaptabilité de l'équipement de mesure aux substances recherchées. Des exemples de dispositifs pouvant être utilisés en phase d'urgence sont donnés dans le Tableau 12 ci-dessous :

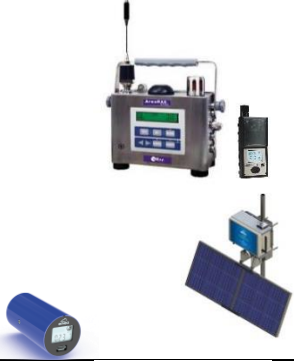

Techniques employées	Types de dispositif	Exemples d'équipement
Mesures « en temps réel » réalisées avec des méthodes « automatiques »	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détecteur et analyseur de gaz portable ou fixe</li> <li>- Balise de détection</li> <li>- Micro-capteurs et station de surveillance</li> </ul>	
Mesures « intégrées » réalisées avec des méthodes « manuelles » pour analyse	Tubes réactifs colorimétriques et pompe d'échantillonnage de gaz	

Tableau 12: Exemples d'équipements employés pour la caractérisation des fumées en phase d'urgence

Pour chaque substance recherchée, les entités chargées des mesures définiront les équipements adaptés à la phase d'urgence. Des exemples de ces équipements sont également présentés dans le guide professionnel relatif aux produits de décomposition dans les fumées pour le secteur des déchets dangereux [19] et pour le secteur du stockage et de la logistique [20].

### b. Cas particulier des prélèvements conservatoires

Des premiers prélèvements dits « conservatoires » pourront par ailleurs être réalisés en phase d'urgence à la demande du préfet.

Leur analyse est déclenchée ultérieurement par les autorités dans la phase de gestion post-accident.

Néanmoins, l'exploitant se charge de leur conservation et de l'envoi pour analyses par un laboratoire. Il peut par ailleurs réaliser un doublon de ces prélèvements et décider de les analyser pour son propre compte.

Des exemples de dispositifs utilisés pour ce type de prélèvements dans l'air sont donnés dans le tableau 13 :

	AIR	Matériel de prélèvement	Délais d'obtention des résultats d'analyse	Objectifs des prélèvements
<b>Feu intense et couvant</b>				
Prélèvements conservatoires de la phase d'urgence	Prélèvements actifs	Sac Tedlar ou canister	3/4 jours	Analyse de la fraction gazeuse (HCl, HBr, HF, NO, NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, SO <sub>2</sub> , COV, CO, ...) et particulaires
	Prélèvements passifs	Badges, Tubes de silice greffée DNPH	3/4 jours	Analyse de la fraction gazeuse connue (en concentration)

Tableau 13 : Prélèvements conservatoires réalisés sous influence des vents dominants.

A défaut de pouvoir réaliser des analyses rapides, ces moyens peuvent également être utilisés dans la phase d'urgence pour les premiers prélèvements environnementaux. Leur analyse est déclenchée par l'exploitant et prévue dans le P.O.I.

## 6.2. Création d'un réseau d'intervenants

Pour être plus efficace et rapide dans la démarche, il est important de structurer son réseau d'intervenants et de disposer d'un minimum d'équipements de mesures et prélèvements prêts à être utilisés rapidement.

Le réseau RIPA, par exemple, permet la consultation de spécialistes et l'identification de laboratoires indépendants susceptibles d'intervenir lors de l'évènement (et après si nécessaire). Ces structures peuvent également être sollicitées par l'exploitant de l'activité à l'origine du sinistre ou éventuellement par l'administration. Les laboratoires et les préleveurs du RIPA ont signé une charte d'engagement auprès de l'Ineris afin de garantir la qualité des prélèvements et des analyses dans le domaine de la caractérisation des impacts des substances dangereuses dans l'environnement.

En complément de leur mission de service public de la surveillance de la qualité de l'air, les AASQA ont mis en place dans certaines régions un dispositif mutualisé de prélèvements et mesures dédiés aux situations d'urgence. Les exploitants peuvent faire appel à ce dispositif par le biais de l'établissement d'une convention spécifique qui définit l'organisation et les financements dédiés à cette prestation.

Les capacités de prélèvements et d'analyses internes de l'industriel peuvent également être utilisées.

## 6.3. Autres phases : accompagnement / suivi immédiat et post-accidentel

### 6.3.1. Prélèvements dans les milieux sols et eaux

#### Phase de suivi

Réalisés en phase d'accompagnement et de suivi immédiat et lorsque les surfaces présentent des suies visibles, des prélèvements par lingettes sont effectués selon la technique d'essuyage. Au moins deux lingettes sont à prévoir afin de réaliser l'analyse des composés organiques d'une part et inorganique d'autre part (voir guide INERIS [10] pour la méthode de prélèvement).



Théoriquement, les **prélèvements d'eaux d'extinction** ne sont pas à réaliser en phase d'accompagnement ou de suivi immédiat. Néanmoins, dans certaines configurations particulières, en cas de difficultés de prélèvements dans l'air par exemple, un échantillon brut des eaux d'extinction (non filtré) est effectué lors de cette phase, à l'aide de flacons en verre de 3-4 Litres complètement remplis. Leur analyse permettra de caractériser les substances émises par le feu.

Pour rappel, suivant les niveaux d'émissions, ces prélèvements doivent faire l'objet d'une contractualisation, ou être réalisés en interne (Figure 5).

### **Phase post accidentelle**

Dans un deuxième temps, des prélèvements supplémentaires peuvent être à réaliser dans le cadre de la phase post accidentelle. Le cas échéant, ce type de prélèvements fera l'objet d'un plan de prélèvement complémentaire défini par un arrêté préfectoral.

En effet, les prélèvements sur les sols souillés permettront de caractériser les retombées des fumées d'incendie et ainsi donner des renseignements sur l'impact potentiel des retombées atmosphériques sur l'environnement à plus ou moins long terme.

Par ailleurs, si le site se trouve à proximité d'une rivière, plan d'eau, etc. et que les eaux d'extinction sont rejetées accidentellement dans ce milieu (par ruissellement, débordement des cuvettes de rétention, ...), **des prélèvements d'eau de surface** et sédiments sont réalisés en amont et aval du point de rejet. Un troisième échantillon, au niveau du point de rejet, viendra compléter l'analyse.

La conservation des prélèvements d'eau se fera idéalement au frais, à l'abri de la lumière pour certaines familles chimiques et les échantillons seront acheminés au laboratoire d'analyse précédemment identifié, dans les plus brefs délais.

### **6.3.2. Gestion des échantillons**

Il est recommandé de définir un dispositif clair et précis pour enregistrer les prélèvements réalisés.

Un (des) mode(s) opératoire(s) détaillant les modalités de conservation, de traçabilité (e.g. via des fiches de prélèvements), d'intégrité, lors des enlèvements et du transport des échantillons est (sont) rédigé(s) et disponible(s).

Par exemple, par milieu, les données renseignées pourraient être les suivantes :

- la référence du point de prélèvement,
- la référence donnée à l'échantillon,
- la date et l'heure du prélèvement. Elles permettront ensuite de caractériser plus finement l'échantillon par rapport à la chronologie du sinistre (phases de l'incendie et moyens engagés),
- les conditions météorologiques : direction et vitesse du vent, température, et paramètres généraux (pluie, soleil, neige, ...),
- les commentaires jugés importants comme les difficultés rencontrées par exemple (panne de matériel, difficulté d'accès, ...).

Les normes disponibles pour l'analyse des substances d'intérêts à vérifier auprès des laboratoires partenaires sont présentées en annexe 7.8.3.

Le recueil des résultats d'analyse pourrait comprendre :

- la personne/fonction chargée de récupérer les résultats d'analyse,
- un fichier préalablement formaté permettant de regrouper les résultats d'analyses. Ce fichier pourra être associé au plan d'échantillonnage où figurent les données caractérisant les points de prélèvement.

### **6.3.3. Etat initial et prélèvements dans les zones témoins**

Une connaissance de l'état des milieux environnementaux avant le sinistre ainsi que la compréhension de la chaîne de contamination et d'exposition des enjeux (population, mais aussi faune, flore...) sont fondamentales et indispensables pour notifier le marquage environnemental lié au sinistre.

Pour cela, il est vivement recommandé de disposer sur site, de diagnostics et données caractéristiques de l'environnement local du site (volet sanitaire de l'étude d'impact, étude IEM, plan de surveillance en continu de la qualité de l'air et des eaux, ...). En cas de sinistre ces données servent de référence pour qualifier l'état initial des milieux environnementaux.

Néanmoins, pendant ou après l'évènement, des prélèvements (témoins) sont réalisés hors site à l'opposé de la zone potentiellement impactée, c'est-à-dire à l'opposé de la direction de dispersion des fumées dans le cas d'un vent avec une direction identifiée, ou au-delà de 1 km.

L'interprétation du marquage environnemental lié à l'incendie se fait par la comparaison relative des concentrations trouvées dans les zones témoins et les zones potentiellement impactées. Il est donc essentiel, au moment du prélèvement, d'avoir connaissance des autres émetteurs, actuels ou passés (incendies antérieurs par exemple, activités industrielles...), de la zone géographique concernée. Il convient d'être critique sur les résultats des stations « témoins » et d'écarter les points jugés non pertinents.

Un nombre suffisant de prélèvements en zones témoins permet de garantir leur qualité.

## 7. ANNEXES

### 7.1. Intégration des éléments relatifs à l'identification et la hiérarchisation des produits de décomposition dans l' E.D.D

La présente annexe regroupe les éléments devant être intégrés dans l'étude de dangers conformément aux arrêtés du 26 mai 2014 [1] et du 11 avril 2017 [4].

Ces éléments sont en particulier décrits en suivant un exemple d'inventaire.

En fonction de la structure de l'étude de dangers propre à chaque exploitant, ces éléments pourront soit être intégrés dans différents chapitres, soit être synthétisés sous la forme d'une annexe à l'étude de dangers.

Dans son étude de dangers, l'exploitant pourra préciser que l'identification et la hiérarchisation des produits de décomposition ont été réalisées en suivant la méthodologie décrite dans le guide professionnel à l'usage des industriels de la chimie et du pétrole sur les produits de décomposition émis par un incendie.

#### 7.1.1. Caractérisation de la zone en feu / Etape 1

##### Scénarios d'incendie

Les zones devant être caractérisées correspondent aux zones pour lesquelles un scénario d'incendie est jugé pertinent par l'exploitant au travers de son étude de dangers (incendie important c'est-à-dire susceptible de porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement). Les scénarios d'incendie sont en effet identifiés en fonction des potentiels de dangers associés (nature des produits et quantités) décrits dans l'étude de dangers.

##### Localisation de la zone en feu

A partir d'un plan d'implantation général, les informations suivantes devront apparaître :

- ➔ positionnement de la zone à l'intérieur de l'établissement : distances par rapport aux limites de l'établissement, distances par rapport aux voies de circulation principales, distances par rapport aux entrées dans l'établissement,
- ➔ positionnement de la zone par rapport aux installations du site jugées sensibles : distance par rapport aux autres installations de production y compris les autres zones d'entreposage, distances par rapport aux équipements de secours, distances par rapport aux bâtiments administratifs,
- ➔ positionnement de la zone par rapport aux installations hors site jugées sensibles : distance par rapport aux voies de circulation, distance par rapport à un ERP, aux habitations ou une entreprise tierce.

##### Description de la zone en feu

Dans le cas d'un entreposage :

- Préciser la nature du mode d'entreposage : stockage aérien, stockage aérien sans résistance au feu particulière, stockage couvert résistant au feu.
- Joindre un plan de la zone d'entreposage.
- Préciser la surface au sol occupée par la zone d'entreposage.
- Préciser la hauteur de stockage.

Dans le cas d'un bâtiment couvert, décrire le bâtiment : dimensions globales, matériaux de construction, cloisonnage, dispositif d'accès, dispositif de détection et de lutte contre l'incendie. Préciser également la présence éventuelle d'amiante et de sources scellées.

### **7.1.2. Inventaire des produits impliqués dans l'incendie / Etape 2**

L'inventaire des produits doit intégrer au moins :

- les produits stockés ainsi que les contenants, les emballages, les palettes et les matériaux de construction si cela est pertinent,
- les quantités totales présentes,
- la nature chimique des produits afin de déterminer le classement suivant le code douanier.

Exemple :

L'inventaire réalisé conduit à identifier les produits et quantités suivantes :

- chloroforme : 0,6 tonne,
- éthylène glycol : 10 tonnes,
- PVC : 30 tonnes,
- Palettes en bois : 10 tonnes,
- PVC issu des big bags: 0,03 tonne.

### **7.1.3. Identification de produits de décomposition générés en cas d'incendie / Etape 3**

Un incendie se déclarant dans la zone considérée conduira à une émission de produits de décomposition dont la nature dépendra des produits présents.

Comme mentionné au chapitre 4.1 du présent guide professionnel, les produits de décomposition retenus pour caractériser les fumées issues d'un incendie sont les suivants :

- Monoxyde de carbone (CO),
- Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>),
- Halogénures d'hydrogène :
  - HBr,
  - HF,
  - HCl,
- Dérivés soufrés, tel que le SO<sub>2</sub>,
- Cyanure d'hydrogène (HCN),
- Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>),
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP),
- Composés Organiques Volatils (COV) dont les BTEX,
- Dioxines, furanes et PCB (Biphényles polychlorés),
- Aldéhydes,
- Métaux (cadmium, nickel, mercure, plomb...),
- Poussières (PM2.5).

En cas de présence, l'amiante est également à considérer.

**Application aux substances retenues de l'exemple (Inventaire des produits présents dans la zone d'entreposage)**

L'établissement des facteurs d'émission peut être effectué en plusieurs étapes, suivant le niveau de précision souhaité.

**1. Caractérisation des facteurs d'émissions selon la classification douanière**

La première étape consiste à rechercher la rubrique du produit dans la base de données issue de la classification douanière. La définition de la rubrique est issue du code douanier du produit, s'il est disponible, ou en utilisant l'outil de correspondance entre le code CAS et le code douanier, cf § 4.2.2) :

- éthylène glycol : classé dans la rubrique 2905, « Alcools acycliques et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés »,
- PVC : classé dans la rubrique 3904, « Polymères du chlorure de vinyle ou d'autres oléfines halogénées, sous formes primaires »,
- chloroforme : classé dans la rubrique 2903, « Dérivés halogénés des hydrocarbures »,
- bois : substance ne figurant pas dans la base.

Cette démarche permet d'établir un premier niveau de définition des facteurs d'émission.

PRODUITS DE DECOMPOSITION EMIS EN CAS D'INCENDIE- Classification douanière														
Produits impliqués dans l'incendie	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	NOx	HAPs	COVs	Dioxines, furanes et PCB	Métaux	Poussières	Aldéhydes
Ethylène Glycol <sup>8</sup> 2905	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Inc	Inc	Moyen	Néant	Inc	Inc
PVC (3904)	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Néant	Néant	Néant	Moyen	Faible	Fort	Néant	Moyen	Néant
Chloroforme (2903)	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Néant	Néant	Néant	inc	inc	Fort	Néant	Inc	Inc

Tableau 14 : Exemple de classification des facteurs d'émissions suivant le code douanier.

**2. Affinement des facteurs d'émission**

En fonction de la nature précise de la substance à caractériser, pour un produit de décomposition donné, il est possible d'apporter une modification par rapport au niveau figurant dans la base.

***Ethylène glycol***

Dans la nomenclature douanière, l'éthylène glycol est classé dans la famille « Alcools acycliques et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés », ce qui explique que les niveaux d'émission en HCl, HF, HBr, SO<sub>2</sub>, HCN et NOx soient élevés. Cependant, du fait que l'éthylène glycol ne contient aucun atome halogéné, soufré ou nitré, les niveaux d'émission des substances précédemment citées peuvent être considérés comme nuls. Il en est de même pour les dioxines.

***PVC***

Dans la nomenclature douanière, le PVC est classé dans la famille « Polymères du chlorure de vinyle ou d'autres oléfines halogénées, sous formes primaires », ce qui explique que les niveaux d'émission en HF, HBr soient élevés. Cependant, du fait que le PVC ne contienne aucun atome de fluor ou de brome, les niveaux d'émission des substances précédemment citées peuvent être considérés comme nuls.

***Chloroforme***

Dans la nomenclature douanière, le chloroforme est classé dans la famille « Dérivés halogénés des hydrocarbures », ce qui explique que les niveaux d'émission en HF, HBr soient élevés. Cependant, du fait que le chloroforme ne contienne aucun atome de fluor ou de brome, les niveaux d'émission des substances précédemment citées peuvent être considérés comme nuls.

<sup>8</sup> Les niveaux d'émission sont les niveaux d'émission enveloppe de la famille 2905.

Compte tenu des éléments ci-dessus, les facteurs d'émissions qui pourraient être retenus sur la base de la classification douanière figurent dans le tableau ci-dessous :

PRODUITS DE DECOMPOSITION EMIS EN CAS D'INCENDIE- Classification douanière – AVEC MODIFICATIONS														
Produits impliqués dans l'incendie	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	NOx	HAPs	COVs	Dioxines, furanes et PCB	Métaux	Poussières	Aldéhydes
Ethylène Glycol 2905	Fort	Fort	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Inc	Inc	Néant	Néant	Inc	Inc
PVC (3904)	Fort	Fort	Fort	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Moyen	Faible	Fort	Néant	Moyen	Néant
Chloroforme (2903)	Fort	Fort	Fort	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	inc	inc	Fort	Néant	Inc	Inc

Tableau 15 : Exemple de classification des facteurs d'émissions suivant le code douanier après modification

### 3. Ajustement par d'autres sources bibliographiques.

La base de données établie par l'Ineris peut être utilisée afin de compléter ou ajuster les facteurs d'émission.

Le PVC et le bois figurent dans cette base.

L'utilisation de cette base de données permet ainsi de définir les facteurs d'émission du bois, non présent dans la base de données du code douanier.

La base de données de l'Ineris étant établie sur la base d'essais il est conseillé dans ce cas de privilégier les données issues de cette base (cf. § 4.2.3).

L'utilisation du tableau de correspondance entre la base de données Ineris et celle issue du guide (Tableau 6 § 4.2.3) permet ainsi d'établir les facteurs d'émission suivant pour le bois et le PVC :

PRODUITS DE DECOMPOSITION EMIS EN CAS D'INCENDIE- Classification Ineris														
Produits impliqués dans l'incendie	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	NOx	HAPs	COVs	Dioxines, furanes et PCB	Métaux	Poussières	Aldéhydes
PVC	Moyen	Moyen	Fort	Néant	Néant	Néant	Faible	Faible	Moyen	Fort	Fort	Néant	Fort	Néant
Bois	Fort	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	Moyen	Faible	Néant	Néant	Néant

Tableau 16 : Exemple de classification des facteurs d'émissions suivant la classification Ineris.

### 4. Facteurs d'émission retenus

Au final, les niveaux des facteurs d'émission pouvant être retenus, en tenant compte des deux bases disponibles et des ajustements apportés en fonction de la nature précise de la substance à caractériser, sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

Les substances pour lesquelles les données disponibles à ce jour ne sont pas suffisantes pour évaluer le niveau d'émission (**classement « Inconnu »**) doivent faire l'objet de travaux de caractérisation si l'enjeu l'impose. Ou par défaut, il leur sera attribué le niveau d'émission **« Fort »**.

Facteurs d'émission des produits de décomposition de chaque produit stocké dans la zone X														
Produits impliqués dans l'incendie	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	NOx	HAPs	COVs	Dioxines, furanes et PCB	Métaux	Poussières	Aldéhydes
Ethylène Glycol	Fort	Fort	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Fort*	Fort*	Néant	Néant	Fort*	Fort*
PVC	Moyen	Moyen	Fort	Néant	Néant	Néant	Faible	Faible	Moyen	Fort	Fort	Néant	Fort	Néant
Bois	Fort	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	Moyen	Faible	Néant	Néant	Néant
Chloroforme	Fort	Fort	Fort	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Fort*	Fort*	Fort	Néant	Fort*	Fort*

Tableau 17 : Exemple de classification finale retenue des facteurs d'émissions

\* Substance pour laquelle les données disponibles à ce jour ne sont pas suffisantes pour évaluer le niveau d'émission et qui se voit attribuer, de manière conservatrice, un niveau d'émission « Fort » en attendant une caractérisation plus précise si besoin.



#### 7.1.4. Hiérarchisation des niveaux d'émission des produits de décomposition émis par l'incendie de la zone / Etape 4

Sur la base des quantités stockées et des facteurs d'émission établis précédemment, les niveaux d'émissions et leurs hiérarchisations sont établis. Pour ce faire, la matrice présentée au chapitre 4.3 du guide peut être utilisée (ou toute autre matrice justifiée).

		Hiérarchisation des émissions des produits de décomposition liés à l'incendie d'une zone de stockage				
		Quantité de chaque produit (Qp) impliquée dans l'incendie (tonnes)				
		0,5<Qp≤1 Chloroforme	1<Qp≤10 Bois Ethylène Glycol	10<Qp≤100 PVC	100<Qp≤1000	Qp>1000
Facteurs d'émission des produits de décomposition	FAIBLE	Emission Faible	Emission Faible HBr, HF, SO <sub>2</sub> , HCN, HAP, Dioxines	Emission Modérée HCN, NO <sub>x</sub>	Emission Moyenne	Emission Significative
	MOYEN	Emission Faible	Emission Modérée CO, HCl, NO <sub>x</sub> , COV	Emission Moyenne CO <sub>2</sub> , CO, HAP	Emission Significative	Emission Forte
	FORT	Emission Modérée CO, CO <sub>2</sub> , HCl, HAP, COV, Dioxines, Aldéhydes, Poussières	Emission Moyenne CO <sub>2</sub> , CO, HAP, COV, Aldéhydes, Poussières	Emission Significative HCl, COV, Dioxines, Poussières	Emission Forte	Emission Forte

Tableau 18 : Exemple de hiérarchisation des émissions des produits de décomposition liés à l'incendie d'une zone de stockage

Cette matrice est utilisée pour positionner, dans un tableau, les niveaux d'émission des produits de décomposition par produit impliqué dans l'incendie, en tenant compte de la quantité stockée (Tableau 18).

Si un produit de décomposition apparaît au moins 10 fois dans une même case de la matrice avec un niveau d'émission, leur niveau d'émission sera décalé d'un niveau vers la droite de la matrice.

Au final, le niveau d'émission retenu pour une famille de produits de décomposition est le maximum des niveaux d'émission par produit stocké.

Niveaux d'importance d'émission des produits de décomposition de chaque produit stocké dans la zone X															
Produits impliqués dans l'incendie	Tonnage	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	Nox	HAPs	COVs	Dioxines, furanes et PCB	Métaux	Poussières	Aldéhydes
Ethylène Glycol	10	Moy	Moy	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Moy	Moy	Néant	Néant	Moy	Moy
PVC	30,03	Moy	Moy	Sign	Néant	Néant	Néant	Mod	Mod	Moy	Sign	Sign	Néant	Sign	Néant
Bois	10	Faib	Mod	Mod	Faib	Faib	Faib	Faib	Mod	Faib	Mod	Faib	Néant	Néant	Néant
Chloroforme	0,6	Mod	Mod	Mod	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Mod	Mod	Mod	Néant	Mod	Mod
Niveau émission retenu		Moy	Moy	Sign	Faib	Faib	Faib	Mod	Mod	Moy	Sign	Sign	Néant	Sign	Moy

Tableau 19 : Hiérarchisation des émissions des produits de décomposition affectés à chaque produit stocké.

### 7.1.5. Hiérarchisation de l'émission globale de chaque produit de décomposition / Etape 5

A partir du placement des émissions des produits de décomposition dans le tableau ci-dessus (*Tableau 19*), une hiérarchisation de l'émission globale est réalisée.

Pour chaque produit de décomposition, il sera retenu son niveau d'émission d'importance maximum.

La liste finale est établie en retenant pour chaque niveau d'émission, le produit de décomposition associé.

Le *Tableau 20* présente ainsi la hiérarchisation **globale** des produits de décomposition émis suite à l'incendie de la zone X.

Hiérarchisation globale des émissions de produits de décomposition de l'incendie de la zone X	
Emission Faible	HBr, HF, SO <sub>2</sub>
Emission Modérée	HCN, NO <sub>x</sub> ,
Emission Moyenne	CO, CO <sub>2</sub> , HAP, Aldéhydes
Emission Significative	HCl, COV, « Dioxines/Furanes/PCB », Poussières
Emission Forte	(-)

*Tableau 20 : classement de hiérarchisation globale*

#### **Conclusion sur cet exemple :**

Un incendie de la zone X conduirait à une émission de 13 produits de décomposition :

- les émissions de **HBr, HF et SO<sub>2</sub>** sont estimées être d'une importance **Faible**,
- les émissions de **HCN et NO<sub>x</sub>** sont estimées être d'une importance **Modérée**,
- les émissions de **CO, CO<sub>2</sub>, HAP et aldéhydes** sont estimées être d'une importance **Moyenne**,
- les émissions de **HCl, COV, Dioxines et de poussières** sont estimées être d'une importance **Significative**.

Cette hiérarchisation est utilisée de manière à définir le plan d'échantillonnage et d'analyse des substances à caractériser durant l'incendie. Les ressources et moyens devront également être dimensionnés sur la base de cette hiérarchisation (voir chapitre 5).

Les mesures prioritaires de prélèvement et d'analyse concernent les substances dont les niveaux d'émission ont été définis comme étant « Fort » ou « Significatif ». En conséquence, dans l'exemple traité, les substances concernées seront donc : **HCl, COV dont les BTEX, Dioxines/Furanes ainsi que les poussières**.

Conformément à la Figure 4, les dioxines et furanes sont à traiter dans la phase d'accompagnement et de suivi immédiat.

De plus, conformément au chapitre 5, les substances, dont le niveau d'importance d'émission est évalué à « Moyen » **et** dont la toxicité aiguë est avérée, doivent également être intégrées dans la liste pour lesquelles des mesures prioritaires doivent être définies. En conséquence, dans l'exemple traité, il conviendra d'ajouter le **CO** (substance classée H331 : Toxique par inhalation) et les **aldéhydes** aux mesures prioritaires de prélèvement et d'analyse.

Concernant les autres substances dont le niveau d'importance d'émission est évalué à « Moyen » (hors toxique aigu), « Modéré » ou « Faible », il est recommandé d'identifier a priori les entreprises pouvant effectuer ces prélèvements ou analyses. Dans l'exemple traité, les substances concernées sont : **HBr, HF, SO<sub>2</sub>, HCN, NO<sub>x</sub>, HAP et CO<sub>2</sub>**.

## 7.2. Exemples de fiche P.O.I (volet stratégie de prélèvements et analyses) / Etape 6

La réponse opérationnelle est à adapter à la cinétique de l'évènement, sa localisation et aux équipements de mesures et d'analyses mis en œuvre pour permettre une gestion de la phase d'urgence et la communication vers les autorités (voir section 5).

Ainsi, les lieux de prélèvements sont matérialisés sur une cartographie de la zone en fonction de la direction du vent.

### 1. Exemple : Liste des produits de décomposition et équipements<sup>9</sup> mis en œuvre pour l'analyse rapide des émissions atmosphériques en phase d'urgence (en lien avec l'exemple de l'annexe 7.1) :

Substances recherchées	Dispositif de prélèvement / analyse	Organisme préleveur (interne ou externe) *	Quand/ Délai d'intervention **	Transfert vers le laboratoire	laboratoire d'analyse	Temporalité d'analyse après réception de l'échantillon
HCl	Tubes colorimétriques Draeger CH29501	Société XX Contrat :	X	-	-	Analyse immédiate
COV	Analyseur COV MiniRAE 3000 PID   RAE	Société XX Contrat :	X	-	-	Analyse immédiate
Poussières	Compteur de particules PC200	Société A Contrat :	X	-	-	Analyse immédiate
CO	Tubes colorimétriques Draeger CH20601	Société XX Contrat :	X	-	-	Analyse immédiate
Aldéhydes	Tubes Draeger 6733081 8101751	Société XX Contrat :	X	-	-	Analyse immédiate

Tableau 21 : Phase d'urgence : substances à rechercher et dispositifs associés

Les dioxines et furanes, qui apparaissent dans cet exemple en émission significative, sont à traiter dans la phase d'accompagnement et de suivi immédiat.

Substances recherchées	Dispositif de prélèvement / analyse	Organisme préleveur *	Quand/ Délai d'intervention	Transfert vers le laboratoire	laboratoire d'analyse	Temporalité d'analyse après réception de l'échantillon
Dioxines/ Furanes/PCB	Kit d'analyse EUROFINs	Société AA Contrat :	X	Par le préleveur	Laboratoire X : Contrat :	Analyse rapide / XX

Tableau 22 : phase d'accompagnement et de suivi immédiat : substances à rechercher et dispositifs associés

\* : L'exploitant peut être en mesure d'effectuer ce prélèvement rapide s'il dispose des ressources appropriées (disponibilité, accès à l'équipement de mesure, formation des préleveurs, etc...).

\*\* : le délai d'intervention correspond au délai établi dans la convention établie avec le laboratoire et qui est mentionné dans le P.O.I.

<sup>9</sup> Les dispositifs de prélèvements / analyses sont donnés à titre d'exemple. Ils sont à adapter au contexte.

**2. Prélèvements conservatoires (sous demande du préfet) :**

Matrice	Dispositif de prélèvement *	Organisme préleveur (interne ou externe) **	Quand/ Délai d'intervention	Transfert vers le laboratoire	laboratoire d'analyse	Durée d'analyse
Fraction particulaires et gazeuse	Sacs Tedlar ® ou canisters	Société XX Contrat :	Y	Par le préleveur	Laboratoire Y	YY
Eaux de surface	Flacons en verre (1L)	Société Y Contrat :	Y	Par le préleveur	Laboratoire Y Contrat :	YY
Sol	Sacs de prélèvement	Société Y Contrat :	Y	Par le préleveur	Laboratoire Y Contrat :	2 à 4 jours

Tableau 23 : prélèvements conservatoires sous demande du préfet

\* Les dispositifs de prélèvements sont donnés à titre d'exemple. Ils sont à adapter au contexte.

\*\* L'exploitant peut être également en mesure d'effectuer ce prélèvement s'il dispose des ressources appropriées (disponibilité, accès à l'équipement de mesure, formation des préleveurs, etc...).

(Y) : le délai d'intervention correspond au délai établi dans la convention établie avec le laboratoire et qui est mentionné dans le P.O.I.

**3. Noms des sociétés impliquées dans la stratégie de prélèvements et analyses pour les phases d'urgence ou de la phase d'accompagnement et de suivi immédiat :**

Nom de la société	N° de téléphone d'astreinte	Adresse	E-mail	Dispositifs de prélèvements / analyse	Liste des substances analysées
Société XX	0x xx xx xx xx	xx	xx@xx	Tubes colorimétriques	COV, HCl, aldéhydes
Société XX	0x xx xx xx xx	xx	xx@xx	Analyseur COV	COV
Société Y	0x xx xx xx xx	xx	xx@xx	Compteur de particules	Poussières
Laboratoire X	0x xx xx xx xx	xx	xx@xx	Kit d'analyse-	Dioxines, furanes et PCB

Tableau 24 : renseignements sur les sociétés en charge des prélèvements et analyses pour les phases d'urgence et de suivi immédiat

NB : L'organisme chargé des analyses n'est pas nécessairement le préleveur.

**4. Noms des sociétés pouvant réaliser les prélèvements et analyses des produits de décomposition de niveau d'importance d'émission « Moyen » (hors toxique), « Modéré », « Faible » :**

Comme mentionné au §5, il est conseillé de préciser dans le P.O.I, les entreprises pouvant réaliser les prélèvements et analyses des produits de décomposition de niveau d'importance d'émission moindre.

Nom de la société	N° de téléphone d'astreinte	Adresse	E-mail	prélèvements / analyse	Liste des substances analysées
Société X	0x xx xx xx xx	xx	xx@xx	prélèvement	HBr, HF, HCN, SO <sub>2</sub>
Société XX	0x xx xx xx xx	xx	xx@xx	analyse	HBr, HF, HCN, SO <sub>2</sub>
Laboratoire X	0x xx xx xx xx	xx	xx@xx	Prélèvement et analyse	NO <sub>x</sub> , HAP, CO <sub>2</sub>

Tableau 25 : coordonnées des sociétés pouvant réaliser les prélèvements et analyses des substances de niveau d'importance d'émission moindre

### 7.3. Exemples de dispositifs de prise de mesure (tubes colorimétriques)

Pour les dispositifs de prise de mesure (tubes colorimétriques) :

Désignation Substance	CAS	SEI (ppm)	Ref. Tube Draeger
BROMURE D'HYDROGENE (HBr)	10035-10-6	40	Qualitatif (Hydrochloric Acid 1/a, CH29501)
CHLORURE D'HYDROGENE (HCl)	7647-01-0	40	CH29501 (Hydrochloric Acid 1/a : 2.5 - 25 ppm ou 0.5 - 5 ppm ou 0.1 - 1 ppm ou 1 - 10 ppm ou 10 - 100 ppm)
CYANURE D'HYDROGENE (HCN)	74-90-8	10	8103601 (Hydrocyanic Acid 0.5/a: 0.5 - 5 ppm ou 5 - 50 ppm)
DIOXYDE D'AZOTE (NO <sub>2</sub> )	10102-44-0	40	8103631: Nitrogen Dioxide 0.1/a (0.1-30 ppm) 6719101: Nitrogen Dioxide 2/c (2-100)
DIOXYDE DE SOUFRE (SO <sub>2</sub> )	7446-09-5	81	6728491 (Sulphur Dioxide 0.5/a : 0.5 - 5 ppm ou 1 - 25 ppm) CH24201 (Sulphur Dioxide 20/a : 10 - 100 ppm ou 20 - 200 ppm ou 200 - 2000 ppm)
FLUORURE D'HYDROGENE (HF)	7664-39-3	100	8103251 (Hydrogen Fluoride 0.5/a : 10 - 90 ppm ou 0,5 - 15 ppm)
MONOXYDE DE CARBONE (CO)	630-08-0	800	CH20601: Carbon Monoxide 10/b (1-3000 ppm)
SULFURE D'HYDROGENE (H <sub>2</sub> S)	7783-06-4	80	6728041 (Hydrogen Sulphide 0.5/a : 0.05 - 1.5 ppm ou 0.5 - 15 ppm ou 5 - 150 ppm)
TOLUENE	108-88-3	300	8101661 (Toluene 5/b: 5-300 ppm)
XYLENES	1330-20-7	920	6733161 (Xylene 10/a : 10 - 400 ppm ou 250 - 1000 ppm)
FORMALDEHYDE	50-00-0	10	6733081 (Formaldehyde 0.2/a : 0.05 - 0.63 ppm ou 0.1 - 1.25 ppm ou 0.2 - 2.5 ppm ou 0.04 - 0.5 ppm ou 0.5 - 5 ppm 8101751 (Formaldehyde 2/a : 2 - 40 ppm)
ACETALDEHYDE	75-07-0	200	6726665 (Acetaldehyde 100/a : 100-1000 ppm)
ETHYLBENZENE	100-41-4	1100	6728381 (Ethyl Benzene 30/a: 30-600 ppm)

Tableau 26 : exemples de dispositifs de prise de mesure par tubes colorimétriques

## 7.4. Essais de laboratoire pour identifier les grandes familles de produits de décomposition et méthodes associées (informatif)

Dans le cas où les données ne sont pas disponibles pour identifier les grandes familles de produits de décomposition, ou dans le cas où une optimisation des niveaux de facteurs d'émission est envisageable pour une installation spécifique, il peut être nécessaire de réaliser des essais afin d'établir des facteurs d'émission.

Les niveaux d'émissions dépendant des conditions d'essais, il est prioritairement recherché des ordres de grandeur d'émission plutôt que des valeurs précises. La présente annexe propose des lignes directrices pour réaliser de tels essais.

### Principe de détermination par essais :

Les substances étudiées sont brûlées sous une hotte aspirante. Les analyses sont réalisées dans le conduit d'évacuation de cette hotte, conjointement avec une mesure de débit. En parallèle, le produit en combustion est pesé en continu. Ces analyses simultanées permettent de produire les données relatives aux facteurs d'émission.

Les gaz suivants : CO, HCl, HBr, HF, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> sont analysés selon ISO 19702. Les aldéhydes et les métaux sont analysés selon ISO 19701. Les COVs sont analysés selon ISO 16017-1 ou ISO 16200. Les HAP sont analysés selon ISO 12884 ou ISO 16362. Les dioxines et furanes sont analysés selon EN 1948-1 à -3 et ISO 16000-14. Les particules sont analysées selon ISO 29904. D'autres méthodes peuvent également être mises en œuvre si elles font l'objet d'une confirmation métrologique.

En fonction des résultats des essais, les grandes familles de produits de décomposition pourront être identifiées, ainsi que les niveaux de facteurs d'émission attendue suivant les quatre niveaux de classement suivants : pas d'émission attendue, émissions faibles, ou fortes.

### Méthode #1, petite échelle

Cette méthode est applicable aux liquides et aux solides, et se réalise simultanément à des mesures calorimétriques sur des échantillons de quelques dizaines de grammes. La décomposition thermique se fait à l'aide d'un cône calorimètre (ISO 5660-1) ou d'un calorimètre FPA (ISO 12136), éventuellement avec l'aide d'un flux de chaleur incidente pour permettre la vaporisation du produit étudié. Le couplage avec l'analyse est décrit dans la norme ISO/TS 21397. Dans le cas d'un liquide, un contenant incombustible à bords droits, tel qu'un cristalliseur en verre borosilicaté de 80 mm de diamètre, est adéquat.

### Méthode #2, grande échelle

Cette méthode est applicable à tous produits sur des échelles allant jusqu'à plusieurs mégawatts. Le produit étudié peut intégrer différents contenants, notamment IBC. Un bac de rétention pouvant contenir tout le produit testé est également mis en œuvre. La dégradation thermique est réalisée sous un calorimètre selon la norme ISO 24473. Le couplage analytique est décrit dans la norme ISO 16405.



## 7.5. Construction de la base de données

D'une manière générale, les niveaux d'émission des produits de décomposition sont dépendants des conditions de combustion.

La constitution de la base de données a été réalisée essentiellement en s'appuyant sur les données bibliographiques à date et par avis d'ingénieur sur la formule chimique des produits.

Les documents de référence ayant permis de constituer la base de données sont :

- la norme NF ISO 19703,
- la base de données d'Efectis,
- certaines données de la littérature si elles sont disponibles, telles que celles issues des travaux de Tewarson, chap. 3 de [17] et Babrauskas [18].

En addition, plusieurs hypothèses ont été prises en fonction de la formule brute ou développée de la molécule :

- Pour le CO<sub>2</sub> et le CO : comme ces deux gaz peuvent être présents dans tous les combustibles présentant du carbone, dès que ce dernier est présent dans la molécule de base, ils figurent tous deux en émissions fortes, excepté dans de rares cas pour le CO, comme la décomposition des carbamates. Le classement ne présume pas des conditions de ventilation de l'incendie qui feraient varier les équilibres entre ces deux espèces.
- Pour HCl, HBr et HF : si l'un des sous-produits de la famille comprend les dérivés halogénés, alors l'émission des halogénures d'hydrogène est considérée comme forte par défaut. En présence de données plus précises, une modération est effectuée conduisant à un niveau d'émission moyen voire faible.
- Pour le SO<sub>2</sub> : la présence d'atomes de soufre dans le composé suffit à qualifier les émissions de SO<sub>2</sub>, par défaut fortes excepté pour les protéines et caoutchoucs où les ponts disulfure présents laissent supposer des émissions moyennes.
- Pour le HCN : tous les composés présentant des liaisons carbone-azote (simples, doubles ou triples) sont considérés générateurs d'émissions fortes, bien que, dans des conditions d'incendie bien ventilées, le HCN soit probablement rebrûlé. Les composés présentant uniquement des liaisons Si-N par exemple sont supposés ne pas former de HCN.
- Pour les NO<sub>x</sub><sup>10</sup> : tous les composés présentant des liaisons azote-oxygène sont supposés générer potentiellement des oxydes d'azote. La présence de groupes NO<sub>2</sub> sur une molécule est un indicateur d'émissions fortes. Pour les protéines et les autres molécules dont le rapport carbone/azote est élevé, les émissions sont considérées moyennes. Si ce rapport est faible, les émissions sont considérées fortes.
- Pour les HAPs : la présence de noyaux aromatiques dans la molécule de départ indique une présomption d'émissions fortes. De même la présence de doubles liaisons carbone-carbone ou de triples liaisons, ou de cycles aliphatiques, est également un indicateur d'émissions fortes.
- Pour les COVs, la présence de chaînes carbonées courtes a été un indicateur, mais peu de données sont disponibles. Cette donnée est très dépendante des conditions de combustion.
- Pour les dioxines et furanes : la présence conjointe d'halogènes et de cycles aromatiques ou aliphatiques est un indicateur d'un taux de production potentiellement élevé. Sinon, tous les produits contenant des halogènes peuvent émettre des dioxines et furanes, surtout si les substances présentent une mauvaise combustion.
- Pour les métaux, la présence de métaux dans la substance de départ suffit à qualifier l'émission. Le rapport métal/organique élevé qualifie un taux d'émission fort, dans la limite des données très parcellaires disponibles.
- Pour les poussières, peu de données sont disponibles. Les données exploitées sont celles de la base de données Efectis, sur un nombre très limité de substances. La présence de noyaux aromatiques est un signe d'émissions fortes, bien qu'aucune corrélation formelle n'ait été établie avec les émissions de HAPs.
- Pour les aldéhydes, la présence de liaisons simples ou doubles carbone-oxygène suffit à qualifier les émissions, à rechercher de préférence en présence de chaînes courtes associées à des produits présentant une mauvaise combustion, dans la limite des données disponibles (qui qualifient éventuellement des émissions « faibles » ou « moyennes »). La présence d'une liaison carbone-oxygène en bout de chaîne est un signe d'émissions fortes.

Les données ont été analysées avec les codes douaniers à 6 ou 8 chiffres, puis restituées sur le code à 4 chiffres comme étant la donnée la plus défavorable de la famille.

<sup>10</sup> Les NO<sub>x</sub> thermiques ne sont pas considérés en raison des très faibles quantités attendues.

## 7.6. Exemple de la détermination des facteurs d'émission pour un intermédiaire de fabrication

### 7.6.1. Exemple 1

Il est pris en exemple ci-dessous le cas du mélange suivant :

- 70 % de 1-chloro- 1,1 difluoroethane : CAS 75-68-3,
- 30 % de trichloromethane : CAS 71-55-6.

En utilisant le lien internet permettant de faire le lien entre CAS et code douanier, le code douanier suivant est associé aux deux produits du mélange :

- 1-chloro- 1,1 difluoroethane : code douanier 29037400,
- Trichloromethane : code douanier 29031900.

Dans les deux cas, le code douanier à 4 chiffres retenu est le même : c'est le 2903, qui conduit aux facteurs d'émission suivants :

code douanier	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	Nox	HAPs	COVs	Dioxines et furanes et PCB	Métaux	Poussières (TSP)	Aldéhydes
2903														

Pas d'émission attendue

Pas de référence bibliographique identifié

Emissions fortes

Emissions moyennes

Emissions faibles

Tableau 27 : détermination des facteurs d'émission pour un intermédiaire de fabrication – Exemple 1

A noter qu'une analyse des formules chimiques de chaque produit constituant le mélange permettrait une analyse plus fine des facteurs d'émission. Par exemple, les deux produits ne contenant pas de brome, aucune émission de HBr n'est attendue, contrairement à la lecture du code douanier à 4 chiffres de ces deux produits.

Sur la base de cette justification, il est ainsi possible de considérer l'absence d'émission attendue de brome pour ce mélange.

### 7.6.2. Exemple 2

Il est pris en exemple ci-dessous le cas du mélange suivant :

- Produit 1 : classé dans le code douanier à 4 chiffres 2903 (Dérivés halogénés des hydrocarbures),
- Produit 2 : classé dans le code douanier à 4 chiffres 2905 (Alcools acycliques et leurs dérivés halogénés, sulfonés, nitrés ou nitrosés),
- Produit 3 : classé dans le code douanier à 4 chiffres 2806 (Chlorure d'hydrogène [acide chlorhydrique] ; acide chlorosulfurique).

Les codes douaniers à 4 chiffres pour les 3 produits conduisent aux facteurs d'émission suivants :

Code douanier	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	NOx	HAPs	COVs	Dioxines, furanes et PCB	Métaux	Poussières (TSP)	Aldéhydes
2903														
2905														
2806														

Pas d'émission attendue

Pas de référence bibliographique identifié

Emissions fortes

Emissions moyennes

Emissions faibles

Tableau 28 : détermination des facteurs d'émission pour un intermédiaire de fabrication – Exemple 2

Une première approche conservative pour déterminer les facteurs d'émission associés au mélange consiste à retenir les facteurs d'émission les plus critiques, produit de décomposition par produit de décomposition (sans se poser la question de la répartition des produits composant le mélange). Cela conduit à retenir le tableau ci-après :

Code douanier	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	NOx	HAPs	COVs	Dioxines, furanes et PCB	Métaux	Poussières (TSP)	Aldéhydes
2903														
2905														
2806														
Mélange									Note 1	Note 1			Note 1	Note 1

Tableau 29 : détermination des facteurs d'émission pour un intermédiaire de fabrication – 1<sup>re</sup> approche - Exemple 2

Note 1 :

En absence de données complémentaires, la classe d'émission forte est retenue du fait de présence de niveau d'émission inconnu.

Une approche plus qualitative peut être envisagée en connaissant la répartition des produits dans le mélange et en appliquant une moyenne pondérée par la masse en considérant un facteur 10 entre les classes<sup>11</sup>.

Deux exemples sont présentés pour illustrer la démarche.

Dans le premier cas, il est considéré :

- 91 % massique de produit associé au code douanier à 4 chiffres 2903,
- 5 % massique de produit associé au code douanier à 4 chiffres 2905,
- 4 % massique de produit associé au code douanier à 4 chiffres 2806.

%	Code douanier	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	NOx	HAPs	COVs	Dioxines, furanes et PCB	Métaux	Poussières (TSP)	Aldéhydes
91	2903														
5	2905														
4	2806														
Mélange							12								

Tableau 30 : détermination des facteurs d'émission pour un intermédiaire de fabrication – 2<sup>e</sup> approche - Exemple 2 – Cas 1

Cette répartition conduit à un classement en émission forte pour le CO<sub>2</sub>, CO, HCl, HBr, HF, SO<sub>2</sub>, HCN, NOx.

Un niveau d'émission fort est également retenu pour les HAPs, COVs, poussières et aldéhydes compte tenu de l'absence de connaissance sur le niveau d'émission pour deux des produits.

Le fait de tenir compte de la répartition massique conduit à définir SO<sub>2</sub>, HCN et NOx en émission moyenne.

Dans le deuxième cas, il est considéré :

- 4 % massique de produit associé au code douanier à 4 chiffres 2903,
- 5 % massique de produit associé au code douanier à 4 chiffres 2905,
- 91 % massique de produit associé au code douanier à 4 chiffres 2806.

<sup>11</sup> Néant=0 ; Faible : 0-1 ; Moyen : >1-10, Fort : >10-100

<sup>12</sup> A titre d'exemple, le classement moyenné par la masse est établi de la manière suivante pour le SO<sub>2</sub> :

- Produit en 2903 à 91 % : absence d'émission → 0x0,91
- Produit en 2905 à 5 % : émission forte → 100\*0,05
- Produit en 2806 à 4 % : émission forte → 100\*0,04

Mélange : 0x0,91+100\*0,05+100\*0,04=9 → Emission moyenne

%	Code douanier	CO <sub>2</sub>	CO	HCl	HBr	HF	SO <sub>2</sub>	HCN	NOx	HAPs	COVs	Dioxines, furanes et PCB	Métaux	Poussières (TSP)	Aldéhydes
4	2903														
5	2905														
91	2806														
Mélange															

*Tableau 31 : détermination des facteurs d'émission pour un intermédiaire de fabrication – 2<sup>e</sup> approche- Exemple 2 – Cas 2*

Dans cet exemple, la prise en compte de la proportion massique, permet de ne définir en émission forte que le HCl et le SO<sub>2</sub>.

Les autres produits de décomposition (en dehors des métaux) sont ainsi considérés en émission moyenne.

D'autres méthodes peuvent être appliquées (considérer par exemple séparément chaque constituant du produit intermédiaire ou du mélange avec sa masse respective).

## 7.7. Prélèvements post accident [10] (informatif)

Une détermination plus précise de l'impact de l'incendie sur l'environnement est généralement réalisée dans un second temps (sur demande des autorités), c'est-à-dire de quelques heures à plusieurs jours après l'évènement, lorsque les apports du sinistre à l'environnement sont supprimés et, en particulier, dès lors que les substances potentiellement en présence sont persistantes et bioaccumulables.

Celle-ci passe par une recherche plus poussée et plus exhaustive des substances d'intérêt dans les milieux environnementaux (en particulier sol, sédiments, le long des eaux en surface et souterraines impactées, végétaux), de façon à déterminer la part attribuable à l'accident sur les niveaux de contamination des milieux locaux et à caractériser plus finement la zone d'impact de l'accident.

Ils sont principalement associés aux polluants organiques persistants (POP) et à d'autres substances toxiques à longue durée de vie, comme les métaux, capables de s'infiltrer dans le milieu « eaux souterraines ». Les familles de substances d'intérêt sont répertoriées dans le tableau ci-dessous :

Types de substances	Phase environnementale analytique
Métaux	Eau, sol, sédiments, le cas échéant air
Particules / Poussières	Air, eau, sol,
Biphényles polychlorés (PCB)	Eau, sédiments, sol
Dibenzodioxines et furanes polychlorés (PCDD/PCDF) et polybromés	Eau, sédiments, sol
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Eau, sol

Tableau 32 : Familles de substances d'intérêt en fonction du milieu

- **Dans le sol** : les prélèvements ponctuels de sol fournissent des informations plus directes concernant les dépôts potentiels. Leur analyse fournit également des données sur les émissions d'espèces toxiques et écotoxiques, les métaux, les HAP et les dioxines. Les sols nus (sans végétation) non retournés sont à privilégier. Il faudra également éviter les sols soumis à d'autres influences comme les voies de circulation, les zones de passage d'engins agricoles, etc.
- **Dans les eaux de surface** : si les eaux de surface ont pu être contaminées (retombées directes ou déversement des eaux d'extinction) et que celles-ci servent pour l'irrigation, l'abreuvement des animaux, ou bien si elles sont destinées à la pêche.
- **Dans les sédiments** : certaines substances fortement hydrophobes vont rapidement se déposer et s'accumuler au niveau des sédiments. Selon les substances, il est pertinent d'effectuer des prélèvements de sédiments en complément des prélèvements d'eau.
- **Dans les eaux souterraines** : si des eaux souterraines sont identifiées à proximité ou au droit du site, et que des infiltrations sont suspectées (importance de l'incendie, rupture éventuelle des bassins de rétention, présence de captages sensibles), des prélèvements réalisés rapidement sur le site (avant l'infiltration potentielle des eaux d'extinction) permettent de connaître le niveau de contamination des nappes d'eaux souterraines avant l'évènement, notamment concernant les substances générées par l'incendie.
- **Dans les végétaux** : ces prélèvements ont pour objectif de s'assurer que les retombées générées par l'incendie ne contamineront pas la population via la chaîne alimentaire.
- Les débris de **bâtiments** (zone stockage de déchets, de matières premières, etc...) concernés par l'incendie peuvent également faire l'objet de prélèvements si nécessaire, en particulier s'ils contiennent des métaux, plomb, fibres, etc.

Les modalités de prélèvement dans ces milieux sont données dans le guide Ineris [10].

## 7.8. Bibliographie

### 7.8.1. Documents réglementaires applicables

- [1] Arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre 1<sup>er</sup> du livre V du code de l'environnement.
- [2] Arrêté du 24 septembre 2020 modifiant l'arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre 1<sup>er</sup> du livre V du code de l'environnement.
- [3] Arrêté du 22 septembre 2021 modifiant les arrêtés ministériels du 24 septembre 2020 et du 3 octobre 2010 relatifs au stockage de liquides inflammables, exploités au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation, l'arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V, titre 1<sup>er</sup> du livre V du code de l'environnement et l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
- [4] Arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510 mentionnées à la section 9, chapitre V, titre 1<sup>er</sup> du livre V du code de l'environnement.
- [5] Arrêté du 24 septembre 2020 modifiant l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts sous à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, ainsi que les arrêtés de prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à enregistrement sous les rubriques.
- [6] Cahier des charges pour l'élaboration des guides professionnels venant préciser les conditions de mise en œuvre de l'obligation visée dans l'arrêté du 26 mai 2014 (c du 2 du I de l'annexe III) et du 11 avril 2017 (article 1.2.1).
- [7] Arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
- [8] Avis sur les méthodes normalisées de référence pour les mesures dans l'air, l'eau et les sols dans les installations classées pour la protection de l'environnement, JORF du 22 février 2022.
- [9] Avis du 1<sup>er</sup> décembre 2022 relatif à la mise en œuvre des premiers prélèvements environnementaux en situation accidentelle impliquant des installations classées pour la protection de l'environnement.

### 7.8.2. Guides

- [10] INERIS 203529-2726120 –V2.0 : Guide sur la Stratégie de prélèvements et d'analyses à réaliser suite à un accident technologique – cas de l'incendie.
- [11] INERIS DRC-09-93632-01522A : Caractérisation des émissions de contaminants engendrées par l'incendie de 5 produits types pneus, transformateurs PCB, produits phytosanitaires, fuel lourd et plastiques.
- [12] INERIS DRA-19-180147-00590A : Batteries hautes densité énergétique au Li-S : différences avec la technologie Li-ion, évaluation des risques et mise en sécurité.
- [13] T661 Circulaire Technique France Chimie « Evolutions réglementaires – Etat des stocks des matières stockées »
- [14] Base de données France Chimie-UIPEM <https://www.francechimie.fr/nouvelle-reglementation-sevesoentrepotsliquides-inflammables>.
- [15] INERIS – 203887 – 2079442 – V3.0 « Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie » - Ω 16.
- [16] Base de données INERIS : <https://www.ineris.fr/fr/omega-16-recensement-substances-toxiques-ayant-impact-potentiel-court-moyen-long-terme-susceptibles>.
- [17] SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, Fifth Edition.
- [18] Ignition Handbook, V. Babrauskas
- [19] Guide professionnel relatif aux produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important pour le secteur de la gestion des déchets dangereux, <https://www.sypred.fr/finalisation-du-guide-professionnel-relatif-aux-produits-de-decomposition-des-fumees/>
- [20] Guide professionnel relatif aux produits de décomposition dans le stockage et la logistique, [https://afilog.org/wp-content/uploads/2022/11/Guide\\_Produits\\_de%CC%81composition\\_Distribution\\_VF\\_23\\_11\\_2022.pdf](https://afilog.org/wp-content/uploads/2022/11/Guide_Produits_de%CC%81composition_Distribution_VF_23_11_2022.pdf)



### 7.8.3. Normes de référence pour la qualité des analyses de laboratoire

- [21] NF ISO 13571 : 2012 - Composants dangereux du feu - Lignes directrices pour l'estimation du temps disponible avant que les conditions de tenabilité ne soient compromises
- [22] NFX 43-014 « Qualité de l'air : détermination des retombées atmosphériques totales »
- [23] NF EN 15841 « Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts d'arsenic, de cadmium, de nickel et de plomb
- [24] NF EN ISO 5667-1 « Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 1 : lignes directrices pour la conception des programmes et des techniques d'échantillonnage »
- [25] NF EN ISO 5667-3 « Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 3 : lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau »
- [26] ISO 5667-20 : 2008 « Qualité de l'eau – échantillonnage – partie 20 : lignes directrices relatives à l'utilisation des données d'échantillonnage pour la prise de décision – conformité avec les limites et systèmes de classification »
- [27] NF X31-615 « Qualité du sol - Méthodes de détection et de caractérisation des pollutions - Prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage » (en cours de révision).
- [28] NF ISO 18400-101 : 2017 Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage
- [29] NF ISO 18400-104 : 2018 Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 104 : Stratégies
- [30] NF ISO 15800 Caractérisation des sols en lien avec l'évaluation de l'exposition des personnes.
- [31] ISO (2010) ISO 11771:2010 Air quality – Determination of time-averaged mass emissions and emission factors – General approach. ISO International Standards Organization, Geneva <https://www.iso.org/standard/50765.html>
- [32] ISO (2013c) ISO 19701:2013 Methods for sampling and analysis of fire effluents. ISO International Standards Organization, Geneva <https://www.iso.org/standard/51334.html>
- [33] ISO (2015) ISO 19702:2015 Guidance for sampling and analysis of toxic gases and vapours in fire effluents using Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/63169.html>
- [34] ISO (2000) ISO 12884:2000 Ambient air – Determination of total (gas and particle-phase) polycyclic aromatic hydrocarbons – Collection on sorbent-backed filters with gas chromatographic/mass spectrometric analyses. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/1343.html>
- [35] ISO (2005) ISO 16362:2005 Ambient air – Determination of particle-phase polycyclic aromatic hydrocarbons by high performance liquid chromatography. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/32201.html>
- [36] NF ISO 18400 107 Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 107 : enregistrement et notification
- [37] ISO (2017) ISO 26367-2:2017 Guidelines for assessing the adverse environmental impact of fire effluents – Part 2: Methodology for compiling data on environmentally significant emissions from fires. ISO, Geneva <https://www.iso.org/standard/50635.html>
- [38] ISO (1994) ISO 9963-1:1994 Water quality – Determination of alkalinity – Part 1: Determination of total and composite alkalinity. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/17868.html>
- [39] ISO (2008) ISO 22719:2008 Water quality – Determination of total alkalinity in sea water using high precision potentiometric titration. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/41074.html>
- [40] ISO (2008) ISO 10523:2008 Water quality – Determination of pH. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/51994.html>
- [41] ISO (2005) ISO 10390:2005 Soil quality - Determination of pH. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/40879.html>
- [42] ISO (1985) ISO 7888:1985 Water quality – Determination of electrical conductivity. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/14838.html>
- [43] ISO 7027-1:2016 Qualité de l'eau – Détermination de la turbidité – Partie 1: Méthodes quantitatives
- [44] NF EN ISO 9377-2:2000 - Qualité de l'eau – Détermination de l'indice hydrocarbure – Partie 2 : Méthode par

extraction au solvant et chromatographie en phase gazeuse

- [45] NF T90-124 Qualité de l'eau - Détermination de l'indice hydrocarbure volatil - Méthode par chromatographie en phase gazeuse de l'espace de tête statique avec détection par ionisation de flamme
- [46] NF M07-203 Produits pétroliers - Détermination de l'indice d'hydrocarbures totaux dans les effluents aqueux par spectrométrie infra-rouge - Raffineries de pétrole. Industries, dépôts et transports massifs de produits pétroliers
- [47] ASTM (2011) ASTM D5412 - Standard Test Method for Quantification of Complex Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Mixtures or Petroleum Oils in Water. vol ASTM Standard D5412. ASTM International, Conshohocken, PA. doi:10.1520/D5412-93R11
- [48] ISO (2002) ISO 17155:2002 Soil quality – Determination of abundance and activity of soil microflora using respiration curves. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/31229.html>
- [49] NF EN ISO 5815-1 Qualité de l'eau – Détermination de la demande biochimique en oxygène après n jours (DBOn) – Partie 1 : méthode par dilution et ensemencement avec apport d'allylthiourée
- [50] ISO (1994) ISO 10707:1994 Water quality – Evaluation in an aqueous medium of the "ultimate" aerobic biodegradability of organic compounds – Method by analysis of biochemical oxygen demand (closed bottle test). ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/18796.html>
- [51] ISO (1997) ISO 10708:1997 Water quality – Evaluation in an aqueous medium of the ultimate aerobic biodegradability of organic compounds – Determination of biochemical oxygen demand in a two-phase closed bottle test. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/18797.html>
- [52] ISO (2002) ISO 15705:2002 Water quality – Determination of the chemical oxygen demand index (ST-COD) – Small-scale sealed-tube method. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/28778.html>
- [53] ISO (1994) ISO 11265:1994 Soil quality – Determination of the specific electrical conductivity. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/19243.html>
- [54] ISO (1996) ISO 6341:1996 Water quality – Determination of the inhibition of the mobility of *Daphnia magna* Straus (Cladocera, Crustacea) – Acute toxicity test. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/21923.html>
- [55] ISO (2006) ISO 15952:2006 Soil quality – Effects of pollutants on juvenile land snails (Helicidae) – Determination of the effects on growth by soil contamination. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/37667.html>
- [56] BSI (2006) BS EN 1948-3 - Stationary source emissions. Determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs. Identification and quantification of PCDDs/PCDFs. vol EN 1948-3. British Standards Institution, <https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030105227>
- [57] ASTM (2009) ASTM D6888 - Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection. vol ASTM Standard. ASTM International, Conshohocken, PA. doi:10.1520/D6888-09
- [58] ASTM (2008) ASTM D7284 - Standard Test Method for Total Cyanide in Water by Micro Distillation followed by Flow Injection Analysis with Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection. vol ASTM Standard D7284. ASTM International, Conshohocken, PA. doi:10.1520/D7284-08
- [59] ISO (2007) ISO 11885:2007 Water quality – Determination of selected elements by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES). ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/36250.html>
- [60] ISO (2003) ISO 15680:2003 Water quality – Gas-chromatographic determination of a number of monocyclic aromatic hydrocarbons, naphthalene and several chlorinated compounds using purge-and-trap and thermal desorption. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/27983.html>
- [61] ISO (2018) ISO 20595:2018 Water quality – Determination of selected highly volatile organic compounds in water – Method using gas chromatography and mass spectrometry by static headspace technique (HS-GC-MS). ISO, Geneva <https://www.iso.org/standard/68479.html>
- [62] ISO (1996) ISO 6468:1996 Water quality – Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes – Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/12826.html>
- [63] ISO (2004) ISO 18073:2004 Water quality – Determination of tetra- to octa-chlorinated dioxins and furans –

Method using isotope dilution HRGC/HRMS. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/31687.html>

- [64] ISO (1998) ISO 11047:1998 Soil quality – Determination of cadmium, chromium, cobalt, copper, lead, manganese, nickel and zinc – Flame and electrothermal atomic absorption spectrometric methods. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/24010.html>
- [65] ISO (2006) ISO 18287:2006 Soil quality – Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) – Gas chromatographic method with mass spectrometric detection (GC-MS). ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/33387.html>
- [66] ISO (2014a) ISO 13859:2014 Soil quality – Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) by gas chromatography (GC) and high-performance liquid chromatography (HPLC). ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/54337.html>
- [67] ISO (2004) ISO 16703:2004 Soil quality – Determination of content of hydrocarbon in the range C10 to C40 by gas chromatography. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/39937.html>
- [68] ISO (2016b) ISO 15009:2016 Soil quality – Gas chromatographic determination of the content of volatile aromatic hydrocarbons, naphthalene and volatile halogenated hydrocarbons – Purge-and-trap method with thermal desorption. ISO, Geneva <https://www.iso.org/standard/65179.html>
- [69] ISO (2002) ISO 10382:2002 Soil quality – Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls – Gas-chromatographic method with electron capture detection. ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/32422.html>
- [70] ISO (2013a) ISO 13876:2013 Soil quality – Determination of polychlorinated biphenyls (PCB) by gas chromatography with mass selective detection (GC-MS) and gas chromatography with electron-capture detection (GC-ECD). ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/54338.html>
- [71] ISO (2016c) ISO 22155:2016 Soil quality – Gas chromatographic determination of volatile aromatic and halogenated hydrocarbons and selected ethers – Static headspace method. ISO, Geneva <https://www.iso.org/standard/65184.html>
- [72] ISO (2013b) ISO 13914:2013 Soil quality – Determination of dioxins and furans and dioxin-like polychlorinated biphenyls by gas chromatography with high-resolution mass selective detection (GC/HRMS). ISO International Organization for Standardization, Geneva <https://www.iso.org/standard/54343.html>

## 7.9. Glossaire

**Classes de produits** : ensemble de produits qui se caractérise par une homogénéité de comportement en cas d'incendie (même composition atomique de composés chimiques notamment pour ce qui concerne les hétéroatomes, même type et taux de charge minérale). Par exemple : hydrocarbures, produits phytosanitaires, appareils électroménagers.

**Composé chimique** : composé chimique unimoléculaire ou constitué de molécules semblables (mêmes atomes présents et même type de liaison chimique intégrant, le cas échéant, des charges minérales), par exemple polyéthylène et autres polymères, bois, papier, métal, chaînes hydrocarbonées, dont chaque type va brûler de la même façon et a priori conduire à une composition de fumées « identique ».

**Émission** : concentrations mesurées à la sortie d'une source ou rejet dans un milieu.

**Incendie important** : incendie résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés au L. 511-1 du code de l'environnement [9].

**Environnement local témoin** : état d'un environnement comparable mais non impacté par le phénomène étudié. Site ou ensemble de sites comprenant les mêmes milieux d'exposition (par exemple des sols de même nature), mais sur lequel l'étude historique a démontré l'absence d'influence du site étudié ou d'un autre contributeur.

**Etat initial** : l'état initial des milieux environnementaux d'un site est défini par ses caractéristiques physiques avant sinistre.

**Exposition** : mise en contact d'un polluant et d'une cible (organisme, système ou population).

**Familles de produits de décomposition susceptibles d'être émis** : ensemble de composés chimiques susceptibles d'être émis pouvant être regroupés car leur formule chimique comporte des points communs qui conduisent à des effets similaires. Par exemple : les dioxines, les furannes, les HAP

**Milieux (ou compartiments) environnementaux** : milieux de l'environnement définis par leurs caractéristiques physiques. On distingue généralement les compartiments suivants : les eaux (superficielles, souterraines, marines), les sédiments, le sol, l'atmosphère, les organismes vivants.

**Persistant** : se dit d'une substance se dégradant « lentement », persistant dans l'environnement pendant de longues périodes.

**Polluant** : agent à l'origine d'une altération des qualités du milieu, même s'ils y sont présents à des niveaux inférieurs au seuil de nocivité. Pour les polluants qui ont un effet nocif sur les organismes vivants, on réserve le terme de contaminants.

**Polluants organiques persistants** : ensemble de substances organiques qui ont en commun quatre propriétés. Elles sont : persistantes : elles se dégradent lentement ; bioaccumulables : elles s'accumulent dans les organismes vivants ; toxiques : l'exposition à ces substances est susceptible de provoquer des effets nocifs sur l'environnement et la santé humaine (effets létaux sur certaines espèces animales ou chez l'homme : troubles des systèmes nerveux, immunitaire, reproducteur, cancers...) ; mobiles : elles sont transportées sur de longues distances, des concentrations élevées peuvent être mesurées loin de leurs sources d'émission (en Arctique, par exemple).

**Prélèvements environnementaux** : prélèvements réalisés dans différents milieux (air, eau, aliments, ...), y compris par des réseaux de mesures, permettant de détecter et quantifier la présence de substances chimiques dans l'environnement. Dans l'avis [9], la disponibilité et les activités relatives aux prélèvements environnementaux intègrent également les analyses et leurs résultats.

**Premiers prélèvements environnementaux** : prélèvements environnementaux réalisés dès la phase d'urgence, le cas échéant jusqu'à la publication d'un arrêté préfectoral de mesures d'urgence [9].

**Echantillon conservatoire** : échantillon prélevé au plus tôt après le début du sinistre, qui peut ne pas être analysé dans l'immédiat et qui doit donc être conservé dans des conditions adéquates pour une analyse ultérieure [9].

**Phase d'urgence** : c'est une phase d'actions réflexes qui correspond aux premières heures qui suivent l'événement. C'est durant cette phase que monte en puissance le dispositif de lutte contre les effets directs de l'événement. C'est

au cours de cette phase que sont menées les actions visant à soustraire les personnes et les biens des dangers immédiatement perceptibles [9].

**Phase d'accompagnement ou de suivi immédiat** : il s'agit d'une phase réfléchie qui peut durer plusieurs jours. Elle débute dès que le dispositif de lutte contre les effets directs se stabilise. C'est également au cours de cette phase que doit être engagée puis mise en place la démarche d'évaluation des conséquences de l'accident, en particulier sur l'aspect environnemental et sanitaire [9].

**Produit** : substance, matière ou déchet susceptible de « contribuer » à l'incendie ou aux substances susceptibles d'être émises. La typologie des contenants ainsi que les caractéristiques de l'enveloppe des bâtiments sont également à considérer. Par exemple : essence, pneus, plaque isolant polystyrène.

**Produits de décomposition susceptibles d'être émis** : ensemble des composés chimiques issus de la combustion des produits présents sur le site. Ces produits de décomposition intègrent également les éventuels imbrûlés ou incombustibles susceptibles d'être émis lors d'un incendie. Ces produits de décomposition peuvent avoir des effets toxiques aigus, des effets toxiques chroniques, des effets réversibles et/ou des effets sur l'environnement. Ils peuvent être globaux ou spécifiques à une classe de produits.

**Retombées atmosphériques** : substances gazeuses ou particulaires issues des émissions atmosphériques d'une installation qui restent en suspension dans l'air ambiant (concentrations dans l'air) et/ou se déposent / adsorbent (dépôts atmosphériques gazeux, secs, humides) sur des compartiments environnementaux intégrateurs en contact direct avec l'atmosphère (sols, végétaux, eaux superficielles).

**SEI** : seuil des effets irréversibles, soit la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer des effets irréversibles au sein de la population exposée.

**Toxicité** : propriété intrinsèque d'une substance susceptible de provoquer des effets biologiques néfastes à un organisme qui y est exposé.

**Traceurs d'émission** : substances émises par une source et spécifiques à l'activité de l'installation, dont la mesure dans les milieux environnementaux peut faciliter l'identification de la contribution de ses émissions à une dégradation observée des milieux.

## 7.10. Abréviations et sigles

<b>AASQA</b>	Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air
<b>DDETSPP</b>	Direction Départementale de l'Emploi, du Travail, des Solidarités et de la Protection des Populations
<b>DRAAF</b>	Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
<b>DREAL</b>	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement,
<b>E.D.D</b>	Etude de Dangers
<b>IEM</b>	Impulsion électromagnétique
<b>PE</b>	Polyéthylène
<b>PEHD</b>	Polyéthylène haute densité
<b>PET</b>	Polytéréphtalate d'éthylène
<b>PP</b>	Polypropylène
<b>PVC</b>	Polychlorure de vinyle
<b>P.O.I</b>	Plan d'Opération Interne
<b>P.D.I</b>	Plan de Défense Incendie
<b>SIS</b>	Service d'Incendie et de Secours
<b>SSP</b>	Sites et sols pollués - La certification Sites et sols pollués atteste de la conformité des services proposés par un prestataire avec les exigences de la norme NF X 31-620. Elle répond aux besoins des maîtres d'ouvrages d'identifier les prestataires pouvant offrir des prestations conformes à l'état de l'art et aux réglementations en vigueur dans le domaine des sites pollués.