

RAPPORT  
INERIS-DRC-15-152421-05361C

18/12/2015

**Guide sur la stratégie de  
prélèvements et d'analyses à  
réaliser suite à un accident  
technologique – cas de l'incendie.**

**Version 2.0**

**INERIS**

maîtriser le risque |  
pour un développement durable



**Guide sur la stratégie de prélèvements et d'analyses à  
réaliser suite à un accident technologique  
– cas de l'incendie.**

**Version 2.0**

Rapport réalisé pour le Ministère en charge de l'Ecologie

Personnes ayant participé à l'étude :

François GAUTIER, Frédéric TOGNET

## PRÉAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

	Rédaction	Vérification	Approbation
<b>NOM</b>	Karen PERRONNET	Martine RAMEL	
<b>Qualité</b>	Ingénieur de l'unité Impact Sanitaire et Expositions	Responsable du Pôle Risque et Technologies Durables	
<b>Visa</b>			

# TABLE DES MATIERES

<b>1. CONTEXTE ET OBJECTIF .....</b>	<b>8</b>
<b>2. INTERVENTION EN SITUATION POST-ACCIDENTELLE.....</b>	<b>10</b>
2.1 Objectifs .....	10
2.2 Chronologie observée lors d'un incendie .....	10
2.3 Rappel sur la dissémination de la contamination lors d'un incendie et voies d'exposition pour la population .....	11
2.4 Méthodologies et moyens mis en œuvre .....	12
<b>3. PRELEVEMENTS CONSERVATOIRES .....</b>	<b>13</b>
3.1 Prélèvements conservatoires et signature chimique .....	14
3.2 Prélèvements conservatoires et valeurs de comparaison .....	15
<b>4. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE .....</b>	<b>16</b>
4.1 Marquage environnemental et identification des zones de retombées .....	17
4.1.1 Zones à échantillonner en lien avec le marquage environnemental .....	17
4.1.2 Matrices à échantillonner en lien avec le marquage environnemental.....	19
4.2 Echantillonnage pour la prédiction des expositions différées .....	23
4.2.1 Zones à échantillonner pour la prédiction des expositions différées.....	24
4.2.2 Matrices à échantillonner pour la prédiction des expositions différées .....	24
4.3 Echantillonnage selon le délai d'intervention .....	28
4.3.1 Priorisation .....	29
4.3.2 Matrices et actions dépendants du délai d'intervention .....	29
4.4 Guides pour les prélèvements .....	31
4.5 Préconisations pour la conservation et la préparation des échantillons .....	33
4.6 Analyses à réaliser .....	34
4.7 Interprétation des résultats .....	37
<b>5. CONCLUSION .....</b>	<b>39</b>
<b>6. REFERENCES.....</b>	<b>40</b>
<b>7. ANNEXES.....</b>	<b>41</b>

## RESUME

Le retour d'expérience de l'INERIS sur les accidents d'origine technologique et notamment les incendies a montré que ces accidents peuvent engendrer des contaminations environnementales parfois de grande ampleur mais également être responsables d'expositions différées à des substances toxiques.

Une intervention sur le terrain pour la réalisation de prélèvements en situation post-accidentelle, dans le cas d'un incendie, a pour but de démontrer d'une part si celui-ci a marqué ou non l'environnement par les polluants émis, et d'autre part, d'évaluer le risque encouru par les populations environnantes.

Lors de cette intervention, il s'agit de choisir les prélèvements qui répondent de la façon la plus pertinente aux objectifs visés.

Le réseau des intervenants post-accident (RIPA), créé en 2013 et animé par l'INERIS, regroupe les organismes volontaires pouvant être sollicités pour prélever et analyser ces échantillons.

Afin de faciliter l'intervention en situation post-accidentelle, la version révisée du guide mis à disposition en 2011 décrit l'ensemble des matrices à prélever, et des analyses à réaliser en fonction de l'objectif mais également en fonction du délai écoulé entre l'évènement et l'intervention.

*Cette version 2.0 remplace et annule la version précédente de 2011. Elle étoffe le guide précédent par des éléments techniques complémentaires extraits des dossiers d'accidents traités et transmis au MEDDE depuis la mise en application de la circulaire du 20 février 2012.*

*Ce guide est destiné à l'ensemble des acteurs mobilisés lors des accidents technologiques notamment les DREAL, les membres du RIPA, et les exploitants...*

## GLOSSAIRE

ARS	: Agence Régionale de Santé,
BARPI	: Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels,
DDCSPP	: Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations,
DREAL	: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement,
MEDDE	: Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie,
ONEMA	: Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques,
PCB	: Polychlorobiphényles,
PCDD/F	: Polychlorodibenzodioxine/ Polychlorodibenzofurane,
SRAL	: Service Régional de l'Alimentation,
OTAN	: Organisation du Traité de l'Atlantique Nord,
ONS	: Organisation Mondiale de la Santé,
TEQ	: Toxic Equivalent Quotient.

## **1. CONTEXTE ET OBJECTIF**

Le présent document annule et remplace le précédent guide technique<sup>1</sup> rédigé en 2011 par l'INERIS. Il est associé à la circulaire du 20 février 2012 portant sur la gestion des impacts environnementaux et sanitaires d'évènements d'origine technologique en situation post-accidentelle.

Cette circulaire interministérielle (ministères en charge de l'Environnement, de la Santé, de l'Agriculture et de la Sécurité Civile) décrit les éléments de doctrine pour l'organisation des services de l'Etat entre la phase d'urgence et la phase de gestion post-accidentelle afin d'évaluer et de gérer efficacement les conséquences environnementales et sanitaires des événements accidentels d'origine technologique (installations classées, transports de matières dangereuses et canalisations de transport). Deux guides ministériels<sup>2</sup> accompagnent la circulaire et traitent de la gestion de l'impact environnemental et sanitaire pour les accidents d'origine technologique. Seul le risque chimique est abordé, les risques nucléaires et microbiologiques ne sont pas traités.

Le retour d'expérience sur les accidents d'origine technologique montre qu'au-delà de l'organisation des secours, des soins de première urgence et de la réparation des dommages environnementaux et sanitaires les plus visibles, des conséquences différées sur la santé humaine et l'environnement peuvent être redoutées. Ces événements peuvent générer une dispersion dans l'environnement de substances plus ou moins toxiques, et/ou des effets physiques (effets thermiques, bruit, vibrations).

L'enjeu majeur d'une évaluation correcte et d'une bonne gestion des impacts potentiels d'accidents d'origine technologique est le recueil rapide et fiable des données relatives aux conséquences de l'événement sur l'environnement et sur la population. Pour ce faire, la réalisation de prélèvements dans les milieux environnementaux et dans les milieux d'exposition, le plus rapidement possible, c'est-à-dire dès les premiers temps de l'évènement, est riche d'informations. Pour encadrer ce type d'interventions, la circulaire propose la constitution d'une cellule post-accident technologique. Celle-ci est, sous l'égide du Préfet, constituée entre autres, de représentants des différents services déconcentrés de l'Etat en charge de l'environnement, de la santé des populations ou bien encore du milieu agricole.

Les accidents technologies considérés dans le présent guide technique concernent le cas particulier de l'incendie qui représente, pour l'année 2014, 48 % des accidents technologiques enregistrés par le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) du Ministère en charge de l'Ecologie (pourcentage stable sur les dernières années). De plus, l'incendie a la particularité d'engendrer des substances qui peuvent être différentes des produits de départ, substances qu'il va falloir identifier et doser, contrairement à des situations de déversements ou de lâchers de gaz pour lesquels les produits émis sont le plus souvent connus.

---

<sup>1</sup> Guide sur la stratégie de prélèvements et d'analyses à réaliser suite à un accident technologique – cas de l'incendie, INERIS, DRC-11-117284-11464A, 12 décembre 2011

<sup>2</sup> Guides de gestion de l'impact environnemental et sanitaire en situation post-accidentelle (MEDDE): 1/Cas des accidents d'origine technologique / méthode générale ; 2/ Installations classées (déclinaison de la méthode générale)

Toutefois, les préconisations techniques relatives à l'incendie peuvent être adaptées et applicables à d'autres situations.

La réalisation de prélèvements en situation post-accidentelle vise à identifier si celui-ci a impacté ou non l'environnement (marquage environnemental) mais également à évaluer le risque potentiel pour les populations vivant à proximité du site où a eu lieu l'évènement, à court, moyen et long terme.

La présente révision porte sur des éléments techniques approfondis au regard du retour d'expérience acquis sur les dossiers transmis au Ministère en charge de l'Environnement depuis la mise en application de la circulaire. Par rapport à la version de 2011, des compléments d'information sont principalement apportés sur la stratégie de prélèvements d'échantillons sur toutes les matrices concernées, ainsi que sur l'interprétation des résultats.

L'objectif de ce guide reste la proposition d'une démarche pour l'intervention en vue d'effectuer des prélèvements environnementaux et sanitaires en situation post-accidentelle.

## **2. INTERVENTION EN SITUATION POST-ACCIDENTELLE**

### **2.1 OBJECTIFS**

L'incendie entraîne la dispersion, sur des distances plus ou moins importantes par rapport au foyer, de substances, ou de leurs produits de dégradation, plus ou moins toxiques, pouvant avoir des effets immédiats ou différés.

Les principaux objectifs d'une intervention post-accidentelle sont de :

- caractériser les produits émis et l'étendue de la zone géographique impactée par l'évènement ;
- prédire des expositions différées de la population, pour une meilleure gestion des impacts.

### **2.2 CHRONOLOGIE OBSERVEE LORS D'UN INCENDIE**

Le temps que dure un évènement tel qu'un incendie peut être découpé en plusieurs périodes : la phase d'urgence, la phase de suivi immédiat et la phase post-accidentelle [guides ministériels du MEDDE, DICOM-DGPR/GUI/12006-1 de 2012].

Les deux premières périodes peuvent durer plus ou moins longtemps selon les quantités de combustible mises en jeu et le temps de maîtrise du feu.

- ✓ Une *intervention en phase active* (urgence) d'un incendie, appelée **jour J** dans la suite du document, visant à évaluer les substances toxiques émises amènera une prise en compte des effets aigus mais également une évaluation beaucoup plus rapide des effets potentiels différés sur les riverains et sur l'environnement. Toutefois, les moyens de prélèvements à disposition des primo- intervenants (services de secours) ne permettent pas toujours une exploitation post-accidentelle des prélèvements (recherche des effets aigus et non des effets différés). De même, les délais d'intervention pour tout autre préleveur qui interviendrait sur le terrain après sollicitation par la cellule post-accident technologique, par les services déconcentrés de l'Etat ou par l'exploitant industriel sont rarement possibles durant cette phase.
- ✓ Une *intervention en phase de suivi immédiat* est plus réalisable. En effet, une phase de suivi immédiat peut durer plusieurs jours, notamment en cas de feu couvant (feu peu intense, fumerolles) qui perdure après la période de feu intense. Cela laisse le temps d'organiser l'intervention.
- ✓ Une *intervention en phase post-accidentelle* (feu éteint, il n'y a plus d'apport de la source vers l'environnement) est le cas le plus fréquemment rencontré. Toutefois, selon le délai écoulé entre la fin de l'évènement et l'intervention sur le terrain, le nombre de matrices pertinent à prélever sera réduit, pour cause de lessivage des dépôts en cas de pluie, par exemple.

## 2.3 RAPPEL SUR LA DISSEMINATION DE LA CONTAMINATION LORS D'UN INCENDIE ET VOIES D'EXPOSITION POUR LA POPULATION

Lors d'un incendie, les émissions se font sous la forme de particules et/ou de gaz.

On désigne par "dépôts" ou "retombées" la fraction de polluants émise qui, après transfert atmosphérique, se retrouve fixée sur des surfaces solides et/ou liquides (parties aériennes des végétaux en particulier, surface des sols nus).

Deux mécanismes de dépôt se distinguent [INERIS, 1999] :

- un mécanisme de dépôt sec qui concerne aussi bien la fraction gazeuse que la fraction particulaire et qui met en œuvre des phénomènes de diffusion-captation de nature physique, chimique ou biologique impliquant uniquement les couches d'air les plus proches de la surface concernée par ces dépôts ;
- un mécanisme de dépôt humide par l'intermédiaire de la pluie et qui peut résulter, soit du piégeage de gaz et/ou des particules dans les gouttelettes d'eau en suspension dans les nuages qui se transforment ultérieurement en pluie (phénomène de « rain-out »), soit de la captation des gaz et/ou particules par les gouttes de pluie tout au long de leur trajet dans l'atmosphère (phénomène de « wash-out »). On s'accorde à penser que ce dernier phénomène est prépondérant à proximité d'une source d'émissions comme un incendie alors que le premier phénomène concerne plutôt les pollutions « de fond » et leur transfert à longue distance.

Les retombées (source de pollution primaire) impactent les milieux environnementaux comme les sols, les végétaux et les eaux de surface. Ces matrices impactées, vont devenir, elles-mêmes, des sources secondaires de pollution. Ainsi, les végétaux, par *voie d'ingestion*, pourront contaminer l'homme et les animaux. Les sols peuvent contaminer à leur tour :

- les végétaux qui absorberont les polluants contenus dans les eaux interstitielles des sols (phytodisponibilité) ;
- les eaux souterraines par infiltration ;
- les eaux de surface par lessivage des sols en cas de fortes pluies par exemple ;
- l'air par ré-envol de poussières déposées.

Les ré-envols de poussières pourront contaminer des sols, des végétaux et des eaux de surface dans des zones plus éloignées du lieu de l'incendie.

C'est par ces sources primaires et secondaires de contamination que la population pourra être affectée par les émissions d'un incendie.

La Figure 1 décrit succinctement les sources primaires et secondaires, les voies de transfert envisagées, ainsi que les voies d'exposition de la population.

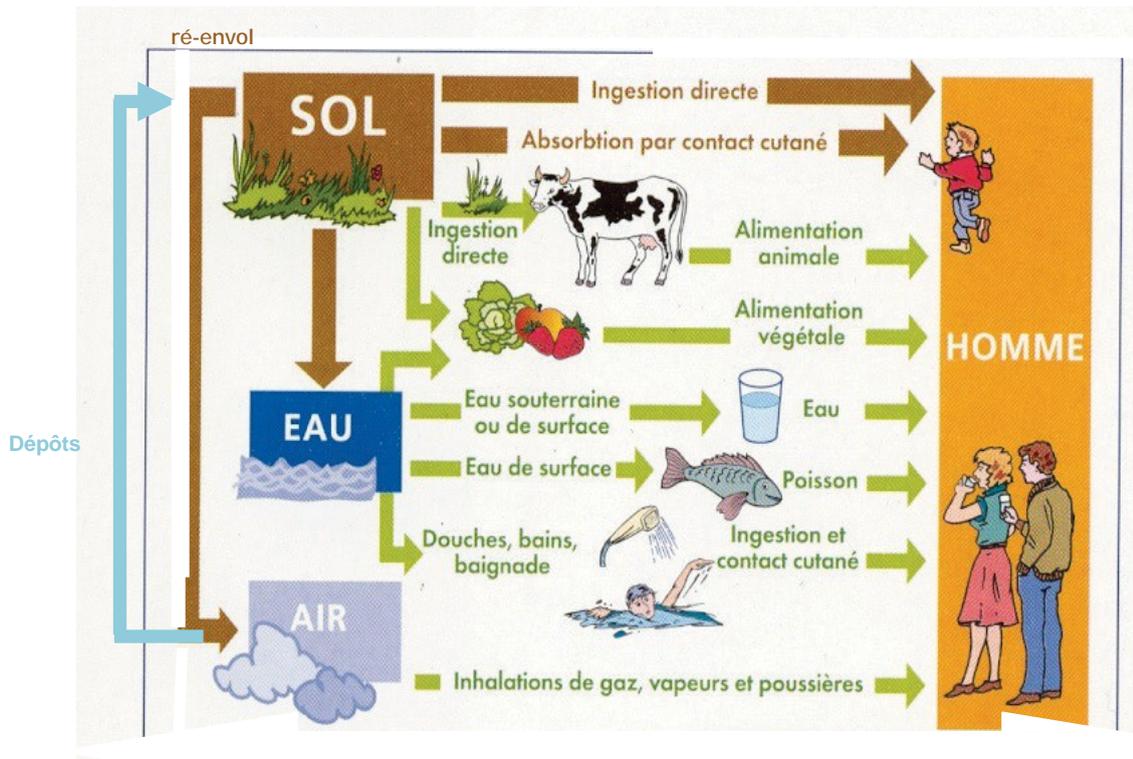


Figure 1: Schéma décrivant les sources et voies d'exposition, suite à un incendie, pour la population

Un schéma conceptuel pourra illustrer le plan d'échantillonnage proposé, mettant en évidence :

- **la source de pollution:** les composés émis par l'incendie
- **les voies de transfert:** émissions gazeuses & particulaires; infiltration des eaux incendie dans les sols et atteinte de la nappe superficielle; ruissellement et rejet dans cours d'eau...
- **les enjeux à protéger:** enfants jouant sur aire de jeux ; bétail si pâturage, ou abreuvement; résidents consommant les végétaux cultivés en jardins potagers (retombées et/ou arrosage).

## 2.4 METHODOLOGIES ET MOYENS MIS EN ŒUVRE

Les méthodologies mises en œuvre, pour répondre aux deux objectifs mentionnés préalablement (section 2.1) sont différentes notamment concernant la nature des prélèvements à réaliser ou la préparation des échantillons avant analyse.

Les méthodologies sont détaillées ci-après. Elles décrivent notamment les prélèvements nécessaires à l'interprétation des résultats par rapport à l'environnement local témoin mais aussi par rapport au niveau de contamination antérieur à l'évènement dans la zone étudiée afin de déterminer la part de contamination attribuable à l'évènement lui-même.

### **3. PRELEVEMENTS CONSERVATOIRES**

La notion de prélèvements conservatoires apparaît dans les guides<sup>3</sup> associés à la circulaire du 20 février 2012 dans l'objectif de :

- déterminer qualitativement la famille (ou les familles) de produits potentiellement polluants émis par l'incendie – cela correspond à la signature chimique de l'incendie ;
- disposer de valeurs de comparaison pour certaines matrices – cela correspond au bruit de fond de la zone considérée (ou environnement local témoin).

Au delà, les prélèvements conservatoires serviront aussi à :

- la recherche éventuelle des responsabilités via la signature chimique de l'incendie (étude des profils obtenus sur les matrices prélevées sur le site, sur les zones impactées et les zones témoins) ;
- l'interprétation ultérieure des résultats analytiques.



Les prélèvements conservatoires sont avant tout des échantillons prélevés **au plus tôt après le début du sinistre**, qui peuvent ne pas être analysés dans l'immédiat.

Il convient alors de s'assurer de leur conservation dans des conditions adéquates pour **une analyse ultérieure**.

---

<sup>3</sup> Guide de gestion de l'impact environnemental et sanitaire en situation post-accidentelle, cas des accidents d'origine technologique (méthode générale – version de nov.2011)

### 3.1 PRELEVEMENTS CONSERVATOIRES ET SIGNATURE CHIMIQUE

Le prélèvement conservatoire sert dans ce cas à l'identification des familles chimiques émises par l'incendie, et par conséquent à l'identification de la signature chimique de ce dernier. Il concerne les matrices supposées contaminées.

L'identification de la **signature chimique** repose sur le prélèvement d'échantillons **sur site, au plus près du foyer...avant leur disparition** (élimination des eaux d'extinction, nettoyage des sols et des façades, excavation des terres souillées...).

L'objectif n'est pas de comparer les concentrations obtenues dans ces matrices avec des valeurs de référence, mais d'avoir accès à leur composition chimique et de croiser les résultats entre matrices, en fonction de la distance par rapport au foyer (notion de transect sous les vents dominants).

Plusieurs matrices peuvent être concernées par un prélèvement conservatoire :

- combustible (stockage de déchets, de matières premières) si nature des composants inconnus ;
- sol superficiel au plus près du foyer ;
- suies sur façades ;
- eaux d'extinction (sur échantillon brut, non filtré) ;
- sols sur lesquels se sont infiltrées les eaux d'extinction ;
- phases gazeuses et particulaires des fumées si le feu est actif ou couvant...



Il est impératif pour le **milieu air** de procéder à des mesures le plus tôt possible que le feu soit actif ou couvant. L'analyse permettra d'identifier les familles émises par le foyer sur les fractions gazeuses et/ou particulaires (voir section 4.1.2 pour les supports de prélèvement adéquates).

### 3.2 PRELEVEMENTS CONSERVATOIRES ET VALEURS DE COMPARAISON

Les prélèvements conservatoires permettent aussi de disposer de matrices potentiellement **non contaminées, au moment du prélèvement**, dont les concentrations serviront de **valeurs de comparaison** en absence d'un état initial de l'environnement ou d'un plan de surveillance. Ces matrices peuvent ne plus être disponibles plusieurs jours ou semaines après l'accident, c'est pourquoi il est impératif de les collecter au plus tôt.

Les matrices retenues dépendront des usages/enjeux identifiés. De même, les échantillons peuvent être prélevés et non analysés dans l'immédiat.

Les matrices répondant à cet objectif de comparaison peuvent être :

- œufs ;
- volailles ;
- lait (élevage bovin, ovin, caprin..) ;
- végétaux/cultures si récoltés avant ou pendant le sinistre ;
- cultures ensilées avant l'incendie ;
- eau souterraine (eau potable).

Il convient au préalable de recenser auprès de l'exploitant les matrices pour lesquelles un plan de surveillance ou des données antérieures, sont disponibles.



Les prélèvements sur les produits agricoles au sein des exploitations agricoles sont conduits par les agents de la DDCSPP<sup>4</sup> et/ou du SRAS<sup>5</sup>.

Pour l'eau potable, les eaux de baignade, les prélèvements sont assurés par les agents des ARS<sup>6</sup>.

Des prélèvements d'eau, de sédiments ou de faunes aquatiques peuvent aussi être effectués par les agents de l'ONEMA<sup>7</sup>.

<sup>4</sup> DDCSPP : Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations

<sup>5</sup> SRAL : Service Régional de l'Alimentation

<sup>6</sup> ARS : Agence Régionale de Santé

<sup>7</sup> ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

## 4. STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE

La stratégie est présentée ci-dessous selon les 2 objectifs visés par l'intervention en situation post-accidentelle (identification d'un marquage environnemental, évaluation de l'exposition sanitaire), avec comme question :

- à quel endroit prélever ?
- quelles matrices prélever ?
- quelles substances analyser ?

Chaque prélèvement doit répondre à **un objectif précis** et renseigné dans le rapport d'étude : prélèvement conservatoire (caractérisation ou valeur de comparaison), objectif environnemental et /ou sanitaire (zone potentiellement impactée versus zone témoin).

Le plan d'échantillonnage repose en grande partie sur la connaissance de la dispersion des fumées et la retombée des composés chimiques sur les milieux environnementaux et d'exposition. Une description détaillée du sinistre est attendue en préambule du plan d'échantillonnage (voir encart).

### Descriptif de l'incendie et de la dispersion des fumées

Ce descriptif est primordial pour définir le plan d'échantillonnage retenu et demeure une étape **incontournable** à renseigner.



**A minima**, les éléments suivants sont à collecter et à décrire dans un rapport d'étude :

- localisation précise du lieu du sinistre par rapport au site (plan),
- conditions météorologiques : force et direction des vents sur toute la durée de l'incendie (feu actif **et** feu couvant) jusqu'à sa maîtrise complète, pluviométrie (jusqu'aux dates de prélèvement des échantillons, nébulosité,
- phases de l'incendie : nature des combustibles/volume/surface en feu selon les périodes de temps, température supposée du feu, présence/hauteur des flammes, présence et durée de dégagement de fumerolles ;
- dispersion des fumées : hauteur et longueur approximative du panache (jusqu'où est-il visible ?), orientation/direction, coloration, gêne olfactive ou respiratoire...,
- moyens d'extinction et gestion des eaux d'extinction.

Les éléments influant le déroulement de l'incendie à l'origine de la dispersion de composés polluants sont repris dans la fiche présentée en Annexe 1.

Les sources d'informations susceptibles d'être mobilisées sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- interview des employés, des riverains, des services de secours, presse écrite... ;
- relevé de la station météorologique du site, le cas échéant ;
- mise en œuvre d'une ou plusieurs caméras positionnée(s) sous un angle stratégique (grand angle ou éloignée, par exemple) pour filmer l'évolution de l'incendie et de son panache pendant la durée du sinistre.

L'analyse des images relatives à l'incendie et au panache (vidéosurveillance, vidéos amateurs, photographies) reste précieuse.

#### **4.1 MARQUAGE ENVIRONNEMENTAL ET IDENTIFICATION DES ZONES DE RETOMBÉES**

L'objectif des investigations environnementales est d'identifier un éventuel marquage environnemental, c'est-à-dire de discriminer les zones impactées des zones non impactées en lien avec le sinistre. L'impact environnemental proprement dit n'est pas abordé ici (impact sur les écosystèmes, ou le réseau trophique...).

##### **4.1.1 ZONES A ECHANTILLONNER EN LIEN AVEC LE MARQUAGE ENVIRONNEMENTAL**

###### *Prélèvement en zone potentiellement impactée par les retombées*

La campagne d'échantillonnage est élaborée en tenant compte des informations collectées sur le terrain concernant les phases de l'incendie, les conditions météorologiques et la dispersion observée des fumées (voir encart précédent).

En fonction de la complexité de l'évènement, de sa durée et des conditions météorologiques, une modélisation des retombées atmosphériques ou de la dispersion des fumées peut être requise, en particulier pour les configurations suivantes : durée importante du sinistre (> quelques heures) pendant laquelle différentes phases sont observées (évolution de l'intensité, du volume/surface, feu actif/feu couvant) et/ou pendant laquelle le vent a changé de direction.

L'objectif premier de la modélisation est d'identifier les zones potentiellement impactées par rapport aux zones témoins afin d'optimiser le plan d'échantillonnage. En aucun cas, elle ne peut se substituer à une campagne d'échantillonnage sur le terrain, qui viendra confirmer ou infirmer la position et l'étendue des zones potentiellement impactées.

L'ensemble des données d'entrée nécessaire à la réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions d'un incendie est repris dans la fiche réflexe présentée en Annexe 1.

Au préalable des prélèvements dans l'environnement, il convient, *a minima*, de recueillir des informations sur les conditions climatiques durant l'incendie, soit en se reportant sur les relevés météo de la station météorologique du site, soit auprès de Météo France (sens et force du vent, pluie...).

Dans ce cas, il est important de compiler les informations des stations météorologiques les plus proches du site pour le(s) créneau(x) horaire(s) pendant le(s)quel(s) l'incendie s'est déroulé, et de ne pas se baser sur une seule station mais de tenter d'encadrer le foyer.

En l'absence de modélisation pour orienter le plan d'échantillonnage, deux configurations sont possibles en fonction des conditions météorologiques rencontrées au cours du sinistre :

- soit une direction de vent est clairement identifiée et relativement stable (aucun ou peu de changement de direction sur toute la durée de l'incendie), avec une vitesse associée établie permettant de distinguer un panache dans l'atmosphère : il est recommandé de réaliser plusieurs points d'échantillonnage entre le foyer (lieu de l'incendie) et la zone couvrant le plus généralement une distance de 1,5 km à 2 km. Cette distance pourra être plus importante (5 à 10 km, voir plus exceptionnellement) en cas de panache montant très haut dans le ciel, d'émissions importantes ou de vents plus forts ;
- soit les vents sont très faibles, voire nuls (correspondant à une forte instabilité et/ou variabilité des vents, sans dégagement d'une direction principale des vents), les prélèvements pourront être réalisés selon deux cercles concentriques autour du foyer, *a minima*, couvrant une aire affichant un rayon au maximum de 500 m environ. Il est recommandé de considérer dans ce cas de figure, *a minima*, 8 points de prélèvement orientés selon les points cardinaux.

Dans tous les cas, au moins un point devra être échantillonné sur le site même de l'incendie au plus près du foyer (pour toutes les matrices retenues comme pertinentes).

#### *Prélèvement en zone « témoin »*

La zone témoin est sélectionnée en dehors des zones potentiellement impactées par les retombées, 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 en dehors du plus grand cercle en l'absence de vent (au-delà de 1 km, par exemple, rayon pouvant être étendu à 2,5 voire 5 km selon la configuration du site).

L'interprétation du marquage environnemental lié à l'incendie se fera par la comparaison relative des concentrations trouvées dans la zone témoin et les autres zones échantillonnées. 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. La réalisation de **3 prélèvements** en zone «témoin» permet de garantir la pertinence de ces prélèvements.

Il n'est pas impossible qu'une station retenue comme « témoin » ne remplisse plus ce critère à l'issue des résultats d'analyse. Il convient d'être critique sur les résultats des stations « témoin » et d'écarter les points jugés non pertinents.

Une synthèse des zones à échantillonner selon les conditions météorologiques simplifiées est proposée en Figure 2.

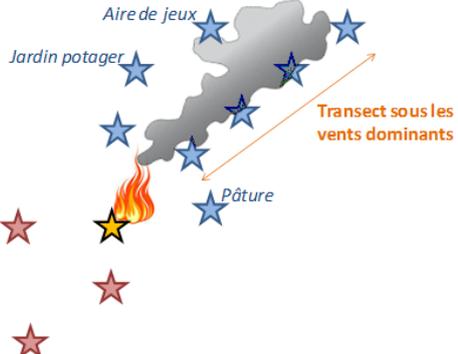
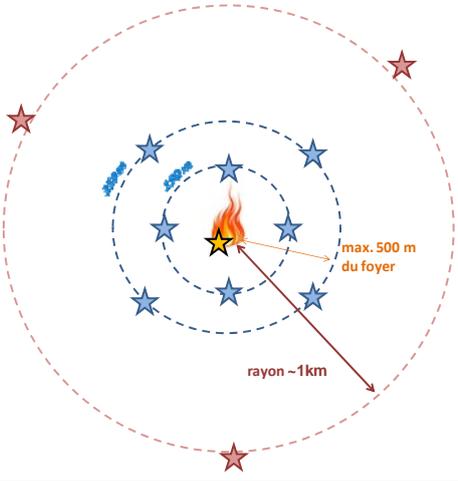
Conditions météorologiques	Stratégie de prélèvements	Illustration des points de prélèvement
<p>En présence de vents avec une direction clairement identifiée</p>	<p>Faire plusieurs points dans la trajectoire du vent dominant (sens du panache), et <b>dans le sens opposé pour les points « témoins »</b>, sur une distance de 0 à 1,5 km par rapport au foyer selon un transect</p> <div data-bbox="603 555 906 719" style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: yellow;">★</span> Station sur site, au plus près du foyer</li> <li><span style="color: blue;">★</span> Station de prélèvement potentiellement impactée</li> <li><span style="color: red;">★</span> Station témoin</li> </ul> </div>	<p>Exemple à adapter à chaque contexte</p> 
<p>En l'absence de vent établi (forte variabilité dans la direction du vent et/ou vitesse faible)</p>	<p>Réaliser plusieurs points sur deux cercles concentriques, a minima, autour du foyer selon un rayon maximal de 500 m. Les points « témoins » seront à réaliser en dehors de ce cercle (au delà de 1 km, 2,5 km ou 5 km).</p> <p><i>Exemple (à droite) : 8 prélèvements sur 2 cercles concentriques + 3 points témoin</i></p> <div data-bbox="619 1077 922 1240" style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: yellow;">★</span> Station sur site, au plus près du foyer</li> <li><span style="color: blue;">★</span> Station de prélèvement potentiellement impactée</li> <li><span style="color: red;">★</span> Station témoin</li> </ul> </div>	<p>Exemple à adapter à chaque contexte</p> 
<p>Si une modélisation est réalisée</p>	<p>Echantillonnage réalisé selon la modélisation de la dispersion atmosphérique au droit des zones impactées et zones témoin</p>	

Figure 2 : Stratégie de prélèvements en fonction des conditions météorologiques

#### 4.1.2 MATRICES A ECHANTILLONNER EN LIEN AVEC LE MARQUAGE ENVIRONNEMENTAL

La détermination du marquage environnemental requiert une intervention rapide sur le terrain en raison des facteurs extérieurs susceptibles d'atténuer ou de masquer ce marquage (lessivage des retombées par les pluies, remaniement des sols agricoles, apport de nouvelles pollutions provenant d'autres sources, etc.).

Sont détaillées ci-dessous les matrices à échantillonner dans le cas où les prélèvements sont réalisés dans la phase d'urgence ou de suivi immédiat pour un cas idéal, c'est-à-dire dans le cas où tous les prélèvements sont réalisables et accessibles.

Les prélèvements conservatoires d'air au sein des panaches avec échantillonnage à la fois des gaz et des particules peuvent être réalisés en phase de feu intense mais également en phase de feu couvant (fumerolles). Dans le cas d'un incendie, la caractérisation de la fraction particulaire apparaît prioritaire car celle-ci constitue un support physique pour les composés persistants, à l'origine d'effets différés dans le temps.

Fraction particulaire

Les prélèvements de la fraction particulaire peuvent être effectués par prélèvement actif sur des **filtres**.

**Cas particulier des retombées atmosphériques**

Dans le cas d'un incendie terminé, celles-ci peuvent être prélevées par **frottis** sur la surface des bâtis par exemple.

*A droite, exemple de prélèvement par frottis sur une vitre*



Pour les feux couvant, il peut également être envisagé de positionner des **jauges de collecte des retombées** à des **distances croissantes sous les vents** de manière à collecter l'ensemble des retombées (gaz et poussières). Ces dispositifs sont à installer sur le terrain le plus tôt possible, jusqu'à l'extinction complète du foyer (fumerolles comprises), y compris sur les zones témoin.



*Jauges Owen*

Fraction gazeuse

Les prélèvements de la fraction gazeuse peuvent être effectués sur des **supports adsorbants**, mais ceci implique de connaître la nature des émissions préalablement au prélèvement, ces supports de prélèvements étant le plus souvent spécifiques. Des prélèvements actifs non spécifiques peuvent être réalisés à l'aide de **sacs**, type sacs Tedlar® ou de **canisters** ou bien de tube d'adsorption type **charbon actif**.



*Tube adsorbant monté sur une pompe*

Les canisters sont des bonbonnes en acier mises sous vide avant l'intervention pour réaliser un prélèvement passif de l'atmosphère par aspiration au travers d'un orifice critique (régulation du débit).



*Canister avec canne de prélèvement (manomètre au centre)*

Ces prélèvements permettent de connaître la composition des **émissions**, la nature des polluants émis voire parfois leur concentration.

## SOLS

Des prélèvements de sols sont à réaliser à l'intérieur même du site du sinistre mais également à l'extérieur et ce, à la fois dans le sens des vents dominants et en zone «témoin».

A l'extérieur du site, 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 la zone sous influence des vents dominants comme dans la zone témoin, les sols seront à prélever entre **0 et 5 cm** ; les dépôts de l'incendie se faisant en surface.

Pour les sols, il convient de réaliser au moins **3 prélèvements différents en zone « témoin »**. En effet, le sol est le réceptacle final d'un grand nombre de pollutions générées par différentes sources et est un milieu dans lequel la pollution peut migrer et persister. De ce fait les teneurs mesurées dans les sols peuvent être relativement variables d'un point à l'autre et mettre en évidence des pratiques locales émettrices de composés persistants dans l'environnement.

En complément des zones témoin, il peut être intéressant de déterminer les concentrations historiques pour les stations en zones impactées (et zone témoin) en prélevant l'horizon plus profond, par exemple 15-20 cm. Cette profondeur exclut les retombées surfaciques mais nécessite une rapidité d'exécution assurant que le sol n'a pas été remanié, ni lessivé par les précipitations depuis la fin de l'incendie. De plus la lithologie doit être identique sur la totalité du profil prélevé (0-5 cm et 15-20 cm). Les retours d'expérience restent peu nombreux à ce jour quant à la faisabilité de cette méthode et à l'interprétation ultérieure des résultats.

Des échantillons **composites de sol** peuvent être réalisés si des composés persistants sont recherchés et si la lithologie rencontrée est identique sur la zone concernée. Il convient de préciser la superficie de sol concernée par les prélèvements (généralement supérieure à 100 m<sup>2</sup>) et le nombre d'échantillons unitaires.

### Eaux d'extinction

Celles-ci sont le plus souvent rétentionnées sur le site où a eu lieu l'incendie dans des bassins de rétention. Il est nécessaire de faire un échantillonnage de ces eaux (échantillon brute, non filtré). Une analyse de ces eaux permet de caractériser la composition des émissions (gaz ou particules) contenues dans les fumées de l'incendie rabattues par les eaux.

Ce prélèvement permet de connaître la **composition des émissions**, essentiellement la nature des polluants émis. Pour ce qui est de leur concentration, cela sera plus complexe dans la mesure où ces bassins retiennent très souvent les eaux de pluie et de ruissellement du site.

Il y aura très souvent un facteur de dilution important qui ne pourra être déterminé. De plus, les eaux du bassin de rétention peuvent contenir à la fois les pollutions générées par l'incendie, redéposées au sol lors de l'arrosage par les pompiers et entraînées vers les bassins, mais aussi les éventuels polluants déjà déposés au sol liés à l'activité normale du site.

Il peut arriver que les eaux d'extinction soient dirigées vers le réseau des eaux usées du site, dans ce cas, il faudra également faire la part entre les polluants générés lors de l'incendie et les polluants couramment mesurés dans les rejets du site.

### Eaux de surface

Il arrive parfois que les eaux d'extinction soient rejetées accidentellement dans les eaux de surface à proximité du site (rivière, plan d'eau, ...) en raison d'un dysfonctionnement ou d'un débordement des bassins de rétention, par exemple. Dans ce cas, il faudra prélever très rapidement les eaux de surface concernées, en **amont et en aval du point de rejet**, ainsi que les sédiments.

L'interprétation de la différence de concentrations entre ces deux points permettra d'identifier des substances qui auront été apportées par les eaux d'extinction.

## VEGETAUX

Les végétaux disponibles sont étroitement liés aux saisons.

Pour ce qui est de la détermination de la zone de retombées (marquage environnemental), il est possible de prélever de l'**herbe** dans les prairies (fauchage, pâturage). Les espèces végétales collectées dans les zones témoin devront être similaires autant que possible à celles collectées dans les zones impactées.

Pour certaines substances comme les dioxines/furanes ou les PCB, le prélèvement de **lichens** (organisme symbiotique associant un champignon et une algue), qui intègrent la pollution sur un pas de temps assez long (environ 6 mois), pourra être intéressant. Le prélèvement en zone témoin permettra de déterminer le niveau de pollution pour ces substances persistantes sur les 6 mois précédant l'évènement.



Pour rappel, pour l'ensemble des matrices retenues, les prélèvements devront être réalisés à la fois dans la direction des vents dominants, idéalement selon un transect (ou dans les cercles concentriques si le vent n'est pas établi) mais également en **zone « témoin » telle que définie au 4.1.2.**

## 4.2 ECHANTILLONNAGE POUR LA PREDICTION DES EXPOSITIONS DIFFEREES

Il s'agit d'évaluer l'exposition des enjeux à protéger. Dans le cas des incendies, il est recensé deux types d'expositions aux émissions (voir Figure 1) :

- des expositions directes par inhalation et par ingestion non intentionnelle de sol, par exemple ;
- des expositions secondaires lorsque les polluants émis vers un premier milieu ont eu le temps et la possibilité de migrer vers d'autres milieux comme la ressource en eau potable, les végétaux, ...

Les voies d'exposition prises en compte dans cette partie sont l'inhalation et l'ingestion.

La démarche est identique à celle de l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM), mise en œuvre pour la gestion des sites et sols pollués depuis 2007, en lien avec la circulaire BPSPR/2008-1/DG du 11 janvier 2008 et la note ministérielle du 8 février 2007. La démarche vise à identifier les cas où la qualité des milieux n'est plus compatible avec les usages actuels.

Les prélèvements préconisés dans cette partie qui visent la population riveraine du site considéré et les productions agricoles sont à réaliser dans le cadre d'une collaboration entre les différents services déconcentrés de l'état (Environnement, Agriculture et Santé principalement).

#### 4.2.1 ZONES A ECHANTILLONNER POUR LA PREDICTION DES EXPOSITIONS DIFFEREES

La détermination des zones à échantillonner se fait de la même façon que dans la partie « Marquage environnemental et identification des zones de retombées ». La seule différence se situe dans le fait de choisir dans ces zones les lieux où se trouvent **les cibles et les usages les plus sensibles** tels que :

- les écoles, les crèches, les hôpitaux ; mais aussi
- les habitats résidentiels, les jardins potagers ;
- les produits agricoles (fourrage, élevage, maraîchage...)...etc.

#### 4.2.2 MATRICES A ECHANTILLONNER POUR LA PREDICTION DES EXPOSITIONS DIFFEREES

##### AIR

Les prélèvements sont identiques à ceux proposés dans le cadre du marquage environnemental (chapitre 4.1.2).

La population est principalement exposée aux émissions (gaz et particules) dans la phase aiguë de l'incendie mais aussi en cas de feux couvants.

Dans la période qui suit l'évènement, l'exposition est surtout liée aux ré-envols de poussières contenant potentiellement des composés persistants.

##### Cas particulier des frottis

Les retombées atmosphériques peuvent être prélevées par **frottis** sur la surface des bâtis par exemple. Dans le cas de la prédiction des expositions et/ou effets différés, les surfaces concernées peuvent être les fenêtres des écoles, les portiques ou agrès des aires de jeux. La zone témoin peut être un recoin d'une structure récréative ou d'une fenêtre non exposés aux retombées.

L'interprétation des résultats reste « qualitative » (présence/absence de certaines familles chimiques) en raison du comportement différent des matériaux vis-à-vis de l'adsorption, de l'adhérence des polluants, des effets d'un lessivage par les précipitations ainsi que des réactions chimiques potentielles à leur surface.

## SOLS

Il s'agit de privilégier les sols de **jardin** non retournés ou les sols de **prairies**.

Pour les sols de jardin, les sols sont à prélever à **deux profondeurs**, entre 0 et 5 cm et entre 0 et 30 cm.

Il s'agit de prendre en compte à la fois les dépôts en surface le prélèvement entre 0 et 5 cm mais aussi l'horizon 0-30 cm couramment retenu pour l'évaluation des risques sanitaires lorsque le transfert racinaire des sols vers les végétaux est considéré.

L'horizon de sol 0 – 5 cm est typiquement la profondeur de sol considérée dans le cadre des évaluations de risques sanitaires. C'est la profondeur à laquelle les enfants, jouant à l'extérieur, sont exposés, notamment *via* le contact main-bouche. Les mesures réalisées dans cette première profondeur amèneront, de plus, de l'information sur le marquage environnemental (les deux objectifs pourront être couplés).

Les légumes peuvent être contaminés à la fois par les retombées de l'incendie mais également par le transfert de la pollution du sol vers la plante. La connaissance du niveau de contamination de l'horizon 0 – 30 cm permet de connaître le niveau de contamination auxquels les végétaux sont exposés.

Des prélèvements sont à réaliser sur des sols de prairies dans la mesure où ceux-ci peuvent être ingérés lors du broutage. Les animaux et notamment les bovins absorbent des quantités importantes de terre lorsqu'elles pâturent.

Lors de la réalisation des prélèvements « témoin », il faut s'assurer de prendre des « témoins » de même nature (sols de jardin et sols de prairies) et de même formation géologique que ceux de la zone potentiellement contaminée par les retombées et dans les mêmes profondeurs.

## EAUX

### 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, il convient de les prélever tel que décrit au chapitre 4.1.2.

### Cas particulier des sédiments

Certaines substances fortement hydrophobes vont rapidement se déposer et s'accumuler au niveau des sédiments. Ceux-ci peuvent être **remis en suspension** au moment de l'abreuvement des bêtes. Selon les substances, il est pertinent d'effectuer des prélèvements de sédiments en complément des prélèvements d'eau.

### 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.

En cas d'intervention trop tardive par rapport à l'évènement, le prélèvement d'eaux souterraines sera à réaliser si les substances émises par l'incendie ont pu, à partir des retombées sur les sols, migrer vers ces eaux (prélèvements en amont et en aval hydraulique du site).

## VEGETAUX

Les végétaux disponibles au moment des prélèvements et leur degré de maturité sont fonction des saisons.

Au moment de l'accident, les végétaux peuvent être imprégnés par les dépôts liés à l'incendie. A moyen terme, les végétaux peuvent aussi être contaminés par les sols qui auront pu être eux-mêmes contaminés par les dépôts (via des phénomènes de transfert racinaire, et de ré-envol) ou via l'irrigation avec des eaux souterraines ou de surfaces impactées.

Les végétaux à privilégier vis-à-vis de l'alimentation humaine sont les **fruits et légumes habituellement consommés**. Leur prélèvement est à réaliser dans les jardins où des sols sont également échantillonnés (voir section précédente). Pour les légumes, il est intéressant de récupérer, si disponibles, des **légumes-feuilles** (salades, choux, blettes...) pour lesquels les feuilles servent de réceptacles aux dépôts et des **légumes-racines** (carottes, radis, betterave, pommes de terre...) qui sont un marqueur de la pollution antérieure à l'évènement si les prélèvements sont faits très rapidement après la survenue de l'évènement. Pour les légumes-racines, les résultats seront à comparer avec ces mêmes cultures quelques mois après le sinistre, ou à la culture suivante (en cas de surveillance pour confirmer ou infirmer des résultats positifs).

Les **cultures agricoles** entrant dans l'alimentation du bétail, **sur pied** au moment de l'évènement, qui aurait pu être contaminées par des dépôts seront à prélever. C'est le cas du maïs ou bien de la luzerne, par exemple.

De la même façon, il sera important de prélever de l'herbe dans les **prairies** où les animaux vont paître. Les sols de prairie seront à prélever aux mêmes endroits.

Ces prélèvements ont pour objectif de s'assurer que les retombées générées par l'incendie ne contamineront pas la population *via* la chaîne alimentaire.

Dans le cas des cultures agricoles, des prélèvements de **cultures ensilées** préalablement à l'accident permettront de connaître le niveau de pollution antérieur de ce type de cultures, et de faire la part de cette contamination par rapport à celle amenée par les retombées. Ces «témoins» seront des «témoins» supplémentaires à ceux devant être réalisés en zone non exposée.

## PRODUCTIONS AGRICOLES

Pour certaines substances comme les dioxines/furanes et les PCB qui sont particulièrement persistantes dans l'environnement, l'expérience acquise par l'INERIS depuis quelques années sur des expertises réalisées en situation post-accidentelle, montre que ces substances, toxiques, sont retrouvées dans les productions animales que sont **les œufs et le lait**, lors d'évènements intenses.

La contamination apparaît le plus souvent dans ces denrées via l'alimentation du bétail (ensilages, herbes, sols contaminés).

De ce fait, le recueil d'œufs et de lait dans des exploitations voisines du site touché par l'accident, **au plus tôt au moment de l'évènement**, permet de connaître le niveau antérieur de contamination. La pollution n'aura pas encore pu être métabolisée par les organismes.

Dans le cas où l'intervention serait réalisée longtemps après l'évènement (quelques semaines à quelques mois), il convient de prélever ces produits dans la majorité des fermes situées aux alentours de la source émettrice sans privilégier de direction par rapport à la dispersion des retombées. En effet, le bétail n'est pas toujours nourri ou abreuvé au niveau de la ferme à laquelle il appartient. Il peut y avoir une distorsion entre la localisation du bétail pour le pâturage, la localisation des champs des cultures dédiées à l'ensilage et la localisation du propriétaire de la ferme, du bétail, des champs, ... De ce fait, longtemps après l'évènement, il peut être difficile de remonter à la matrice ayant pu entraîner la contamination du bétail. Il est préférable de prélever les productions de façon relativement exhaustive.



Pour rappel, l'ensemble de ces prélèvements est à réaliser à la fois dans la direction des vents dominants (ou dans les cercles concentriques en cas de vent non établi) mais également en **zone « témoin »**, dans des contextes d'**usages similaires**.

### 4.3 ECHANTILLONNAGE SELON LE DELAI D'INTERVENTION

Plus le délai d'intervention est long et moins il restera de matrices pertinentes à analyser. Notamment, un grand nombre de prélèvements permettant de connaître le niveau de pollution antérieure à l'évènement ne pourra plus être échantillonné. Dans de nombreux cas, connaître cette pollution historique évitera des investigations longues et coûteuses et facilitera l'interprétation des résultats.

Il est proposé dans cette partie de prioriser les prélèvements en fonction de l'évènement lui-même afin de prendre en compte rapidement le risque vis-à-vis de la population, et d'identifier l'apport réel à l'environnement de l'évènement par rapport à un niveau de fond local de contamination.

### 4.3.1 PRIORISATION

Tous les prélèvements qui permettront de connaître **rapidement**, au moins qualitativement, la composition des émissions sont à privilégier : air, eaux d'extinction, frottis, les sols les plus proches de la source (prélèvements conservatoires, voir paragraphe 3). Il n'apparaît pas pertinent de restreindre les prélèvements conservatoires à une seule matrice, notamment si plusieurs matrices peuvent faire l'objet d'un prélèvement.

Les analyses pouvant être différées dans le temps pour les prélèvements conservatoires, il convient de considérer, lorsque plusieurs matrices sont concernées, les facteurs qui déclencheront les analyses en laboratoire :

- la phase particulaire de l'air est à analyser systématiquement si le prélèvement est représentatif des émissions générées par l'incendie (feux actifs et/ou couvants) ;
- les échantillons de sols superficiels au plus près du foyer sont à analyser d'autant plus si le plan d'investigations prévoit des prélèvements de sols superficiels selon des transects à partir du foyer ;
- à défaut de disposer de prélèvements conservatoires sur l'air ambiant (phase particulaire, frottis) et/ou les sols superficiels au plus près du foyer, les eaux d'extinction ou les sols souillés par celles-ci devront être analysés.

La caractérisation des émissions est primordiale. Elle pourra notamment aider à la prise de décision quant aux actions à mettre en place comme la restriction de la consommation des fruits et légumes dans le voisinage par exemple.

Les matrices pouvant induire un risque à très court terme lié à leur ingestion sont à prélever en priorité : c'est le cas des fruits et légumes surtout si le stade de maturité est atteint.

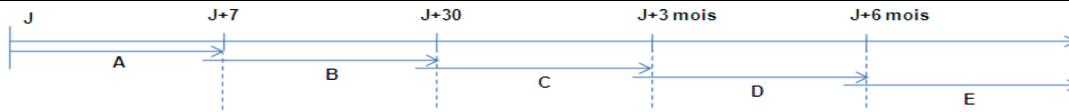
Les matrices pour lesquelles le niveau de contamination antérieur à l'évènement est connu sont également à prélever en priorité, et ce, d'autant plus, qu'il s'agit de produits entrant dans l'alimentation humaine comme les œufs et le lait.

Les cultures agricoles entrant dans l'alimentation du bétail sont à prélever avant la mise en ensilage. Le phénomène de fermentation observé lors de ces ensilages peut modifier la composition et la nature des contaminants déposés sur ces cultures.

### 4.3.2 MATRICES ET ACTIONS DEPENDANTS DU DELAI D'INTERVENTION

Le Tableau 1 ci-dessous décrit les différentes matrices à prélever en fonction du délai après l'accident (jour J) et l'objectif auquel ce prélèvement peut répondre c'est-à-dire caractérisation, niveau de pollution antérieur, exposition différée, ou marquage environnemental.

Tableau 1 : Matrices et objectifs visés en fonction du délai d'intervention



The diagram shows a horizontal timeline starting at 'J' and ending at 'J+6 mois'. Vertical dashed lines mark 'J+7', 'J+30', 'J+3 mois', and 'J+6 mois'. Horizontal arrows below the timeline indicate five periods: 'A' (from J to J+7), 'B' (from J+7 to J+30), 'C' (from J+30 to J+3 mois), 'D' (from J+3 mois to J+6 mois), and 'E' (from J+6 mois to the end of the timeline).

Prélèvements pour caractérisation des émissions	Air (gaz, particules) Retombées (frottis) Eaux d'extinction Sols proches de la source	Retombées (frottis) Eaux d'extinction Sols proches			
Prélèvements pour témoins d'avant accident (niveau antérieur)	Lait, œufs Aliments bétail stockés (ensilages) lichens Eaux de surface et sédiment Eaux souterraines	Aliments bétail stockés (ensilages) Lait et œufs stockés antérieurement à l'évènement	Aliments bétail stockés avant évènement	Aliments bétail stockés avant évènement	
Prélèvements pour exposition différée	Fruits et légumes Eaux de surface et sédiments Sols de jardin, aires de jeux Cultures, herbages	Sols de jardin, aires de jeux Fruits et légumes Cultures, herbages Lait et œufs Eaux souterraines	Sols de jardin, aires de jeux Fruits et légumes Lait et œufs Eaux souterraines	Sols de jardin, aires de jeux Fruits et légumes Lait et œufs Eaux souterraines	Sols de jardin, aires de jeux Fruits et légumes Lait et œufs Eaux souterraines
Prélèvements pour marquage environnemental	Sols, cultures, herbages	Eaux de surface et sédiments Sols, lichens, cultures, herbages	Eaux de surface et sédiments Sols, lichens, cultures, herbages	Eaux de surface et sédiments Sols, lichens, cultures, herbages	Eaux de surface et sédiments Sols, lichens, cultures, herbages

#### 4.4 GUIDES POUR LES PRELEVEMENTS

Les méthodologies de prélèvements ne sont pas toutes décrites dans des normes.

Cette partie détaille les façons de procéder telles que décrites dans des normes, des guides ou des lignes directrices lorsque qu'aucune norme ni guide n'existe. La liste est non exhaustive et il appartient au lecteur de vérifier si de nouvelles versions sont disponibles.

##### AIR

Les prélèvements de gaz et de poussières seront effectués à l'aide de supports adaptés le jour J et pendant toute la durée du sinistre (filtres, tubes, jauges). Les jauges pourront être de nouveau employées lorsqu'un risque d'envol ou de ré-envol de poussières existe sur le site à moyen terme ou long terme. Les normes suivantes sont applicables :

- NFX 43-014 « Qualité de l'air : détermination des retombées atmosphériques totales » ;
- NF EN 15841 « Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts d'arsenic, de cadmium, de nickel et de plomb ».

Le type de support à utiliser en fonction des substances recherchées est décrit dans le Tableau 2 pour les familles de substances telles que détaillées dans le rapport INERIS « Caractérisation des émissions de polluants engendrées par l'incendie de 5 produits types », selon la nature des produits incendiés.

##### SOLS

Les prélèvements seront effectués selon les préconisations des documents suivants :

- NF ISO 10381-1 «Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 1 : lignes directrices pour l'établissement des programmes d'échantillonnage» ;
- NF ISO 10381-2 «Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 2 : lignes directrices pour les techniques d'échantillonnage» ;
- NF ISO 10381-3 «Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 3 : lignes directrices relatives à la sécurité » ;
- NF ISO 10381-5 «Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 5 : lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols pollués en sites urbains et industriels» ;
- NF ISO 15800 «Qualité du sol - Caractérisation des sols relative à l'exposition des personnes».

## EAUX

Eaux superficielles (rivière, étang, eaux d'extinction...) selon les normes :

- NF EN ISO 5667-1 «Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 1 : lignes directrices pour la conception des programmes et des techniques d'échantillonnage» ;
- NF EN ISO 5667-3 «Qualité de l'eau - Échantillonnage - Partie 3 : lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau».

Eaux souterraines selon la norme :

- FD 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).

## VEGETAUX

Fruits et légumes : prélèvements à réaliser selon le « Guide d'échantillonnage de plantes potagères dans le cadre de diagnostics environnementaux (2014) », seconde édition. Ce guide est consultable à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Guide-d-echantillonnage-des.html>

Lichen : Le prélèvement des lichens est réalisé par des sociétés spécialisées.

Cultures sur pied : le prélèvement est réalisé en s'assurant de ne pas prendre les racines au contact du sol afin de ne pas contaminer la plante par le sol.

Cultures ensilées : prendre une certaine quantité dans les tas d'ensilage (500 g à 1 kg).

## PRODUCTIONS AGRICOLES

Ces produits (lait, œufs,...) sont à collecter chez les exploitants concernés en concertation avec les agents de l'état en charge des produits agricoles (DDCSPP).

Tableau 2 : Support de prélèvements en fonction de la nature des polluants à rechercher dans l'air

Substances ou familles de substances	Support de prélèvements
HCN	Filtre imprégné de soude
Acides inorganiques (HCl, HF, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	Pré-filtre en PVC ou PTFE suivi d'un filtre en fibre de quartz imprégné d'une solution de carbonate de sodium
Métaux	Filtre en fibre de quartz
PCB, HAP, dioxines /furanes	Filtre plan + résines adsorbantes (type XAD2)
COV	Support d'adsorption
aldéhydes	Tube de silice imprégnée de DNPH
phtalates	Mousse polyuréthane
DEHP	Filtre en fibre de quartz
Produits phytosanitaires	Support charbon actif
Méthylmercaptan	Filtre en fibre de verre imprégné d'acétate mercurique
Large gamme de molécules organiques recherchées non spécifiquement	Support charbon actif ou charbon actif + tamis moléculaire

#### 4.5 PRECONISATIONS POUR LA CONSERVATION ET LA PREPARATION DES ECHANTILLONS

##### SOLS, EAUX

En raison de l'analyse d'un grand nombre de familles chimiques, les quantités échantillonnées sont relativement conséquentes : à défaut d'information, environ 1L d'eau, 1 kg de sol/sédiment.

La conservation de toutes ces matrices se fera à 4°C environ, à l'abri de la lumière par rapport à certaines familles chimiques, dans le flaconnage ou support fourni par le laboratoire d'analyse. Les échantillons seront acheminés au laboratoire d'analyse dans les plus brefs délais.

## VEGETAUX

Les végétaux représentent la principale difficulté, tant par leur fragilité que par les quantités disponibles dans les jardins potagers. A défaut d'information du laboratoire, il faut prévoir le prélèvement de 500 g de matière fraîche de végétaux par échantillon. Selon le délai d'intervention et l'objectif visé, la préparation peut être très différente. De plus, ils devront être conservés au frais (4°C) et être amenés au laboratoire très rapidement (sous 24 à 48H), leur dégradation étant rapide. Or, celle-ci rendra difficile, voire impossible, leur analyse.

Ainsi, dans le cadre de l'identification d'un marquage environnemental, si des fruits ou des légumes-feuilles sont prélevés très rapidement (le délai d'intervention peut être adapté selon le risque, avéré ou non, de pluie) au moment de, ou après l'accident, et en quantité suffisante, il pourra être intéressant de diviser les échantillons en deux sous-échantillons qui seront pour l'un, lavés, et pour l'autre, non lavés afin d'identifier la composition des retombées par différence (à ce jour, nous ne disposons pas de retour d'expérience sur cette pratique). Dans le cas où ceci ne pourrait être réalisé, les fruits et légumes seront analysés sans lavage préalable et l'interprétation des données se fera alors par comparaison des concentrations entre la zone témoin et la zone potentiellement impactée.

En revanche, pour la détermination d'un éventuel impact sanitaire, il sera nécessaire de laver et éventuellement d'éplucher les fruits et les légumes afin de se mettre dans les conditions de consommation habituelles.

Dans le cas où seul le transfert racinaire de la pollution vers les végétaux doit être observé, il est également nécessaire de laver les légumes afin de ne quantifier que ce qui est interne à la plante, que ces légumes soient des légumes-racines ou des légumes-feuilles (élimination des particules de terre).

### 4.6 ANALYSES A REALISER

Les substances mesurées à l'aide d'analyseurs de terrain (CO/CO<sub>2</sub>, NO/NO<sub>x</sub>, Sox, COV...) ne sont pas considérées ici.

Les substances à rechercher dépendront principalement de la nature de l'incendie (nature des produits en combustion), et des conditions de combustion (cinétique, température...).

Les composés et/ou traceurs à identifier et à quantifier dans le cas d'incendie, sont décrits dans le rapport INERIS de 2009 ( DRC-09-93632-01522A, disponible sur le site internet [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)) pour 5 types de combustibles : fuel lourd, pyralène, pneumatiques, produits phytosanitaires, et plastiques.

A défaut de connaître la nature des produits qui brûlent, il peut être pertinent de réaliser des screenings semi-qualitatifs pour les composés organiques et/ou inorganiques, en vue d'identifier la présence de certaines familles chimiques.

Les différentes substances ainsi que le type d'analyse et la (les) méthode(s) conseillée(s) sont présentées dans le Tableau 3. Le glossaire associé aux acronymes analytiques est inséré en Annexe 2.

Tableau 3 : Type d'analyses (quantitative, semi-quantitative ou qualitative) et méthodes associées aux différentes substances à rechercher en cas d'incendie

Substances ou familles de substances	Type d'analyses	Méthodes
Large gamme de molécules organiques recherchées <u>non spécifiquement</u>	Analyse qualitative*	GC/MS
HCN	Analyse quantitative	Distillation suivie d'un dosage colorimétrique
HF	Analyse quantitative	ionométrie
Acides inorganiques (HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	Analyse quantitative	Chromatographie d'échange d'ions
Métaux	Screening Analyse semi-quantitative	ICP/MS
dioxines /furanes	Analyse quantitative	GC/HRMS
HAP	Analyse quantitative	HPLC/fluorimétrie, GC/MS
PCB -dl	Analyse quantitative	GC/HRMS
PCB indicateurs	Analyse quantitative	GC/MS ou GC/ECD
COV	Analyse quantitative	GC/MS
aldéhydes	Analyse quantitative	HPLC/UV
phtalates	Analyse quantitative	GC/MS
DEHP	Analyse quantitative	GC/MS
Produits phytosanitaires	Analyse quantitative ou Analyse qualitative**	Méthode spécifique à la famille de produits GC/MS
Mercaptans, sulfures organiques	Analyse quantitative	GC/FPD

\* L'analyse qualitative peut permettre dans un premier temps d'identifier un grand nombre de molécules organiques, notamment les substances organiques décrites dans le tableau. L'analyse qualitative est moins sensible que toute analyse quantitative spécifique. Donc toute substance identifiée lors de l'analyse qualitative sera une substance présente en concentration non négligeable. Il peut dans ce cas s'avérer nécessaire d'analyser quantitativement cette substance dans les milieux environnementaux.

Inversement, le fait de ne pas identifier une substance lors de l'analyse qualitative ne signifie pas obligatoirement qu'elle est absente. Cela peut simplement indiquer que la détection n'est pas suffisamment sensible. Cette substance pourra malgré tout apparaître dans des dosages quantitatifs si elle est recherchée de façon spécifique par ailleurs.

\*\* Si un grand nombre de produits phytosanitaires est impliqué dans l'incendie, il sera nécessaire de les rechercher en analyse qualitative en première approche et ce, quelle que soit la matrice analysée. Ensuite, des analyses quantitatives pourront être réalisées spécifiquement pour les produits identifiés lors de l'analyse qualitative.

Les méthodes sont données à titre d'exemple. Toute autre méthode, permettant d'atteindre le même résultat, pourra être utilisée.



L'analyse des PCB (polychlorobiphényles) doit comprendre à la fois celle des PCB-ndl (non dioxin-like, au nombre de 6 congénères) et celles des PCB-dl (dioxin-like, au nombre de 12 congénères).

Au total, 18 congénères sont couramment analysés par les laboratoires d'analyse.

Les quantités de matrices prélevées doivent être suffisantes pour atteindre des limites de quantification basses. Il convient de se rapprocher du laboratoire d'analyse pour connaître les quantités à prélever. Par ailleurs, si les concentrations sont inférieures à la limite de quantification (< LQ), il peut être intéressant de savoir si les composés recherchés ont été détectés ou non.

Enfin, la considération des concentrations analysées doit tenir compte des incertitudes analytiques, fournies à la demande par le laboratoire d'analyse. Ces dernières varient généralement dans une gamme de 10-30%, voire des pourcentages plus élevés si les concentrations mesurées sont très faibles.

Si plusieurs matrices sont échantillonnées dans le cadre d'une première campagne d'investigation, il convient d'apporter une attention particulière à la cohérence du programme analytique, à savoir l'analyse des mêmes familles chimiques sur l'ensemble des matrices prélevées.



Les propriétés physico-chimiques des composés analysés (solubilité, pression de vapeur, coefficient de partage Kow,...) vont influencer leur répartition dans les trois milieux (air, eau, sol) et par conséquent dans les différentes matrices investiguées (air, eau, sol, végétal). Des distorsions sont à prévoir quant à l'absence/présence de certains composés dans certaines matrices, mais aussi quant à la répartition des congénères pour les PCB ou les PCDD/F, par exemple. Malgré cela, la cohérence du programme analytique permettra une meilleure identification du marquage environnemental via le suivi et la quantification d'une même famille chimique sur l'ensemble des matrices retenues.

## 4.7 INTERPRETATION DES RESULTATS

L'interprétation des résultats dans une situation post-accidentelle est similaire à celle de l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM), déroulée dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués. Elle se fera en comparant les teneurs mesurées dans les matrices prélevées dans les zones potentiellement impactées par les retombées à celles prélevées en zone témoin dans un premier temps.

Il s'agira également de comparer les concentrations mesurées dans les zones potentiellement polluées aux concentrations antérieures à l'accident, si des données sont disponibles.

La comparaison des concentrations mesurées dans les différentes matrices aux valeurs réglementaires en vigueur en France se fera dans un second temps. Pour rappel, les valeurs réglementaires ne sont disponibles que pour certaines matrices (air ambiant, eaux de surface et souterraine, végétaux), et restreintes à certains composés/familles chimiques.

A titre d'illustration, pour les fourrages, les teneurs maximales réglementaires sont fixées par les règlements européens du 16 juin 2011 (n°574/2011) et du 28 mars 2012 (n°277/2012) modifiant la directive européenne 2002/32/EC. Pour les denrées alimentaires, des teneurs maximales sont fixées pour les produits d'origine animale et végétale (règlements du 2 décembre 2011 n°1259/2011, du 29 avril 2011 n°420/2011 et du 25 juin 2015 n°2015/1005 modifiant le règlement n°1881/2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires).

En revanche pour les PCDD/F et les PCB, il n'existe pour les fruits et légumes que des niveaux d'intervention (recommandation de la commission du 23 août 2011 – 2011/516/UE). Le rapport INERIS n°DRC-14-142522-01489A est une « Synthèse des valeurs de gestion réglementaires pour les substances chimiques en vigueur dans l'eau, l'air et les denrées alimentaires en France au 1<sup>er</sup> décembre 2013 » (mise à jour régulière).

Selon les enjeux sanitaires (principe de proportionnalité), une évaluation quantitative des risques sanitaires pourra être menée, en absence de valeurs réglementaires dès lors que les concentrations en zone potentiellement impactées dépassent celles des zones témoins.

Les points suivants nécessitent une attention particulière :

- pour les substances telles que les HAP, PCDD/F, PCB-dl notamment pour lesquelles les congénères peuvent se distribuer selon un profil particulier selon la source d'émission, il est intéressant d'étudier ces **profils de congénères**. Quelle que soit la matrice considérée, pour les substances disposant de facteur d'équivalent toxique (ou TEF), il convient de considérer les **concentrations brutes**, sans prise en compte des TEF. Un profil exprimé en I-TEQ n'a aucune signification « environnementale » dans le cadre de cette analyse.

Il faut cependant comparer les profils matrice par matrice, les profils pouvant présenter des distorsions liées aux propriétés physico-chimiques intrinsèques de chacun des congénères. Certains vont plus ou moins se répartir dans les différents compartiments biologiques, s'adsorber, se métaboliser, etc. selon le milieu dans lequel ils vont se trouver.

Ces substances pouvant provenir de plusieurs sources, les profils observés peuvent correspondre à la superposition de plusieurs profils ; ceci rendra d'autant plus complexe l'interprétation. Ceci renforce l'idée de la nécessité de caractériser les émissions au moment même de l'évènement, au plus près du foyer. Ce sera le seul moyen de connaître la composition des fumées.

- pour les PCDD/F et les PCB-dl (dioxin-like), il faut également porter attention aux référentiels utilisés (OTAN, OMS), car les facteurs équivalents toxiques (I-TEQ) diffèrent selon le référentiel utilisé. A ce jour, pour les valeurs réglementaires (voir plus haut), le référentiel retenu est celui de l'OMS 2005.
- pour les végétaux lors de la comparaison avec les valeurs réglementaires, les résultats pouvant être exprimés en poids frais (MF) ou à 12% d'humidité, cas des denrées destinées à l'alimentation animale.

## **5. CONCLUSION**

Une intervention post-accidentelle pour la réalisation de prélèvements environnementaux et/ou sanitaires doit être effectuée selon un objectif clairement défini.

La qualité des résultats, et donc de l'interprétation, dépendra de la pertinence et de la qualité de l'échantillonnage réalisé dans les différents milieux environnementaux et milieux d'exposition. Une attention particulière est à apporter à la dispersion des fumées et à la cinétique de l'incendie. Un descriptif précis de l'incendie, de son développement et de son extinction est attendu.

Une intervention très rapide au moment ou après un incendie permettra de connaître rapidement la nature des émissions et donc d'anticiper les actions et mesures à mettre en place, en particulier, vis-à-vis de la santé des populations riveraines du site incendié.

Les recommandations faites dans ce guide révisé et dédié à l'intervention dans le cas d'un incendie pourront être adaptées aux cas des déversements, rejets, fuites, lâchers de gaz, ... Ces situations seront souvent moins complexes qu'un incendie, en raison de dispersions plus canalisées et d'une meilleure connaissance de la source.

## 6. REFERENCES

Circulaire interministérielle du 20 février 2012 relative à la gestion des impacts environnementaux et sanitaires d'évènements d'origine technologique en situation post-accidentelle.

INERIS 1999. Rapport « Méthodologie pour l'évaluation de la contamination par les dioxines au voisinage d'une source fixe », réf. DSQ-99-14LA05/990223.DOC. Etude ADEME

INERIS 2009. Rapport « Caractérisation des émissions de polluants engendrées par l'incendie de 5 produits types », réf. DRC-09-93632-01522A du 23 janvier 2009

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/RAPPORT\\_INERIS\\_-\\_09\\_01522A\\_DRC31\\_versionsignee.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/RAPPORT_INERIS_-_09_01522A_DRC31_versionsignee.pdf)

INERIS 2014. Rapport « Synthèse des valeurs de gestion réglementaires pour les substances chimiques en vigueur dans l'eau, l'air et les denrées alimentaires en France au 1<sup>er</sup> décembre 2013 », réf. DRC-14-142522-01489A de août 2014

<http://www.ineris.fr>

MEDDE (février 2012). Guides de gestion de l'impact environnemental et sanitaire en situation post-accidentelle :

- Cas des accidents d'origine technologique / Méthode générale ;
- Installations classées (déclinaison de la méthode générale).

Guides consultables sur [www.developpement-durable.gouv.fr/Gestion-post-accident.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Gestion-post-accident.html)

MEEDDAT 2006. Fiche du MEEDDAT sur la « Compréhension des phénomènes et modélisation : La dispersion atmosphérique » - Version du 28 décembre 2006

Fiche consultable sur

<http://www.ggm.drire.gouv.fr/environnement/projetHC/ReglementationICPE/EDD/fiche2PhenomDispersionAtmo.pdf>

## 7. ANNEXES

<b>Repère</b>	<b>Désignation</b>	<b>Nb/Format pages</b>
1	Fiche réflexe « modélisation »	1A4
2	Glossaire analytique	1A4

## **ANNEXE 1**

### Fiche réflexe «modélisation»

# FICHE REFLEXE

Phase d'urgence  
ou de suivi

**INCENDIE - modélisation**

Feux actifs

## Contexte et objectif

Description des observations qui permettront d'améliorer l'étude de modélisation de la dispersion préalables à l'évaluation de l'impact sanitaire et environnemental. Les actions contenues dans cette fiche sont constituées d'observations simples à réaliser. Elles concernent les sources potentielles et la météorologie au moment de l'incendie.

## Observation des sources

### Caractérisation des différentes zones de feu

Définir les zones de feu	<p>Selon la nature de l'incendie, plusieurs zones peuvent être considérées comme incendiées. Au cours de l'incendie, ces zones sont susceptibles de s'étendre ou de se réduire. Il s'agit donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>d'identifier les différentes zones,</li> <li>de décrire leur étendue géographique.</li> <li>de décrire l'évolution de ces zones</li> <li>de noter l'heure de chacune des observations</li> </ul>
Pour chaque zone : observation de l'activité de l'incendie :	<p>Trois phases de feux possibles : feu couvant (fumerolles, braises), feu modéré (hauteur de flamme &lt;1,5 m), feu intense (hauteur de flamme ≥1,5m)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>indiquer, pour chaque zone, la phase de feu observée,</li> <li>noter l'heure de l'observation.</li> </ul>
Evolution des sources	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rester vigilant et observer les changements d'activité de l'incendie pour chacune des zones. Noter les changements et les heures d'observations.</li> </ul>

### Estimation de la hauteur du panache

Estimer visuellement la hauteur maximale du panache et noter l'heure de l'observation pour chaque changement significatif.

## Observation de la météorologie

### Vent

Observer la direction du vent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noter la direction de propagation du panache ou la direction du vent et l'heure de l'observation : Exemple : A 10h15, le panache se dirige vers le Nord-est, ou bien : A 10h15 Le vent vient du Sud-ouest.</li> <li>Noter l'évolution de la direction du vent au cours de l'incendie.</li> </ul>
Observer l'intensité du vent	<p>Si possible,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>consulter un anémomètre et noter la hauteur à laquelle est faite la mesure et l'heure d'observation.</li> </ul> <p>Sinon estimer l'intensité du vent de manière arbitraire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vent faible (seules les feuilles bougent)</li> <li>Vent moyen (les branches bougent)</li> <li>Vent fort (l'arbre dans son entier bouge)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si possible, noter l'évolution de l'intensité du vent au cours de l'incendie.</li> </ul>

### Pluie

Observer les épisodes de pluie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noter la <b>présence, l'apparition ou la fin d'un épisode de pluie</b> pendant l'incendie.</li> <li>Pour chaque épisode, qualifier si possible : de pluie faible, modérée ou intense,</li> <li>Noter l'heure de l'observation.</li> </ul>
--------------------------------	--

### Nébulosité

Estimer la nébulosité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le plus tôt possible au moment de l'évènement, donner un <b>indice de couverture nuageuse</b> entre 0 (pas de nuages) et 8 (ciel entièrement couvert).</li> <li>Noter l'heure de l'observation.</li> </ul>
-----------------------	---

## Remarque

Afin de pouvoir prendre en compte les observations effectuées dans une modélisation, il est très important de les préciser dans le temps, chacune des actions listées ci-dessus est donc accompagnée de la mention :

- Noter l'heure de l'observation.



## **ANNEXE 2**

### Glossaire analytique

## GLOSSAIRE ANALYTIQUE

COV :	Composé organique volatil	
DNHP :	Dinitrophénylhydrazine	
DEHP :	Diéthylhexylphtalate	
GC/ECD :	Chromatographie en phase gazeuse couplée à un détecteur à capture d'électrons	
GC/HRMS :	Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse haute résolution	
GC/MS :	Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse	
GC/PFPD :	Chromatographie en phase gazeuse couplée à un détecteur photométrique à flamme pulsée	
HAP :	Hydrocarbure aromatique polycyclique	
HCl :	Acide chlorhydrique	
HCN :	Acide cyanhydrique	
HF :	Acide fluorhydrique	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> :	Acide sulfurique	
HNO <sub>3</sub> :	Acide nitrique	
HPLC/UV :	Chromatographie en phase liquide couplée à un détecteur spectrophotométrique détectant dans l'ultra-violet (UV)	
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> :	Acide phosphorique	
ICP/MS :	Spectromètre de masse couplé à un plasma induit	
PCB :	Polychlorobiphényle	
PCDD/F :	Polychlorodibenzodioxine/ Polychlorodibenzofurane	
PTFE :	Polytétrafluoroéthylène, PVC :	Polychlorure de vinyle,
XAD2 :	Support de résine composée de styrène et de divinylbenzène	





**INERIS**

*maîtriser le risque  
pour un développement durable*

**Institut national de l'environnement industriel et des risques**

Parc Technologique Alata  
BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte

Tél. : +33 (0)3 44 55 66 77 - Fax : +33 (0)3 44 55 66 99

E-mail : [ineris@ineris.fr](mailto:ineris@ineris.fr) - Internet : <http://www.ineris.fr>