



HAL
open science

Incendies et pollutions

Guy Marlair

► **To cite this version:**

Guy Marlair. Incendies et pollutions. Plansec 93, Jun 1993, Paris, France. pp.217-239. ineris-00971866

HAL Id: ineris-00971866

<https://ineris.hal.science/ineris-00971866>

Submitted on 3 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

INCENDIES ET POLLUTIONS

G. MARLAIR - C. CWIKLINSKI

INERIS - Parc Technologique ALATA - B.P. n° 2

60550 Verneuil-en-Halatte

-oOo-

Des sinistres récents ont montré que l'incendie ou encore les opérations de lutte contre l'incendie pouvaient provoquer de graves dégâts à l'environnement (population, faune, flore, ...). Parallèlement aux pertes économiques "classiques", les entreprises sinistrées voient souvent leur réputation entachée par les pollutions créées et qui peuvent affecter l'air, le sol, les eaux. Les industriels, de leur propre fait ou sous la pression réglementaire s'intéressent à l'impact d'un éventuel sinistre et de plus en plus gèrent les risques à partir d'une étude adaptée des dangers, une évaluation des risques afférents et la mise en place ou le renforcement de mesures de prévention, de protection voire de prévision d'intervention.

Pour évaluer les risques vis-à-vis de l'environnement et développer les mesures adéquates pour les gérer de nouveaux outils sont en cours de développement : retours d'expériences sur sinistres réels, recherches phénoménologiques sur l'incendie et ses conséquences.

PLANSEC 93, Paris, 22-23 juin 1993, pp. 217-239

.../...

**EXEMPLES DE SINISTRES AYANT GENERE
DES ATTEINTES A L'ENVIRONNEMENT**

De nombreuses industries, petites ou grandes, manipulent ou stockent des produits réputés dangereux, toxiques. De telles activités sont en général soumises à des contraintes réglementaires qui imposent l'examen des risques d'incendie "polluant". Ce risque concerne également, comme on le verra plus loin, des activités industrielles plus banales.

I - Des sinistres liés à l'activité industrielle "substances dangereuses".

*** Incendie de l'entrepôt SANDOZ (Suisse).**

Dans la nuit du 30 octobre 1986 un feu se déclare dans un entrepôt de produits chimiques et agropharmaceutiques sur une plate-forme chimique près de Bâle. Le sinistre se développe si rapidement que les pompiers ne peuvent que protéger les bâtiments voisins. Bientôt l'activité du feu est telle que cette protection ne peut plus être assurée (rayonnement, projection de fûts enflammés, ...) et il est décidé d'éteindre pour éviter un incendie majeur.

L'impact sur l'environnement a été largement décrit :

- pollution de l'air : fumées nauséabondes. Confinement en ville de Bâle et dans plusieurs communes de la région.
- pollution du sol et du Rhin : plus de 30 t de produits dangereux emmenés par quelques 10 000 m³ d'eaux d'extinction. Atteinte grave à la faune, moindre à la flore du fleuve.

Dans ce cas le sinistre s'est produit chez un grand chimiste. L'aliment du feu comportait des produits inflammables, des produits toxiques ; les intervenants du feu étaient sur place, ils étaient aguerris mais le développement du sinistre a cependant conduit à pollutions.

NOTA : Le type de sinistre avait déjà eu des précédents : à OTTAWA dans l'Illinois (USA) en 1981 ou encore à PEAGE DU ROUSSILLON (FRANCE) en 1985 par exemple avec respectivement la pollution de l'Illinois River sur plusieurs dizaines de km et celle du Rhône sur plus de 150 km.

.../...

*** Incendie dans une usine de produits chimiques près de Tours (France).**

Le 8 juin 1988 un incendie se déclare dans l'Usine PROTEX à Auzouer en Touraine suite à un accident de fabrication. Ce sinistre a nécessité l'intervention des services de secours et l'emploi de grandes quantités de mousse et d'eau (extinction et protection de stockages proches). Il a concerné quelque 500 tonnes de produits inflammables et/ou toxiques.

L'impact sur l'environnement s'est traduit par :

- la génération d'un nuage suspect
- la pollution de la Brenne puis de la Loire. La nature des produits polluants (cyanures, composés métalliques, ...) a motivé la suspension de l'alimentation en eau potable de plusieurs communes dont celle de Tours (près de 200 000 personnes touchées).

Des carences dans la gestion de la sécurité dans l'usine, des moyens de lutte contre l'incendie mal adaptés ont conduit à cet événement très médiatisé par ailleurs.

NOTA : On signalera pour exemples deux autres sinistres de même type mais avec des conséquences autres :

a) incendie à la SARIC, dans le Tarn, le 24 août 1992 : le feu s'étend, à partir d'un bâtiment contenant peintures et solvants, à des stockages aériens de solvants. Les écoulements de produits polluants, sporadiquement en feu, s'accumulent dans des fossés sur une longueur de 700 m. Pollution des sols et de la nappe phréatique ont préoccupé les secours qui ont disposé des barrages de terre pour contenir la pollution de surface avant qu'elle n'atteigne les ruisseaux locaux, permettant ainsi le pompage de 300 m³ d'effluents. Le curage des fossés a été ensuite entrepris, 150 m³ de terre ont été traités.

b) incendie d'un entrepôt de peinture à Mantes (France). Le 3 mai 1990 un entrepôt de 3 500 m² est le lieu d'un violent incendie (Etablissements HERBERTS) : matières premières, solvants, produits finis ont contribué au développement du feu. L'essentiel des eaux d'extinction ... a été contenu dans les cuvettes de rétention prévues à cet effet.

II - DES SINISTRES LIES A DES ACTIVITES INDUSTRIELLES "BANALES" -

*** Incendie dans une usine de mousse polyuréthane (Suisse).**

En 1984, dans une usine de mousse polyuréthane en Suisse, l'attaque du feu a conduit, du fait d'un sol poreux et de la présence d'une nappe phréatique située à une profondeur faible, à une pollution des eaux souterraines et à un défaut d'alimentation d'eau potable pour les habitants de la région : l'eau est restée impropre à la consommation pendant trois ans !

.../...

*** Incendie d'un entrepôt frigorifique à Hambourg (RFA) en 1983.**

L'incendie a affecté 15 000 tonnes ... de produits alimentaires. L'entrepôt entier a brûlé, l'incendie a duré 11 jours. Dans les toutes premières heures 4 300 m³ d'eau sont utilisées. Très rapidement les canaux voisins, le tout à l'égout, des caves proches se remplissent d'émulsions matières grasses-eau. Le nettoyage des graisses durera plusieurs semaines ... sans oublier les odeurs pestilentielles afférentes !

*** "Incendie" d'un entrepôt d'engrais à Nantes (France).**

En octobre 1987 la décomposition de 850 tonnes d'engrais NPK provoque la formation d'un nuage dangereux pour les populations voisines. Les autorités font évacuer quelque 40 000 personnes.

Dans ce cas précis les installations n'étaient pas conçues pour stocker des produits susceptibles d'inflammation ou de décomposition, les risques encourus n'étaient pas portés à la connaissance du personnel, ... Enfin on fera remarquer que les stockages d'engrais NPK n'étaient pas alors soumis à un classement ni en France ni en Europe !

*** Incendie de pneus dans l'Ontario (Canada).**

Du 12 février au 1er mars 1990 plusieurs milliers de pneus ont brûlé près de HAGERSVILLE au Canada :

- l'épaisse fumée a conduit à évacuer à 3 km à la ronde
- huiles de distillation et eaux souillées ont pollué le sol (encore que 700 000 litres d'huile et le double d'eaux polluées aient été pompés et traités). La principale contamination est de type benzénique. L'impact de la pollution air et sol (eaux de ruissellement) sur le court et moyen terme est en cours d'étude.

NOTA : tous ces derniers exemples montrent que des incendies peuvent avoir un impact important sur l'environnement même si l'aliment du feu fait partie de produits courants, a priori non classés dangereux et donc non soumis à des mesures réglementaires particulières.

.../...

ANALYSE DES DANGERS

Il est connu que l'incendie, combustion non contrôlée, conduit à un grand nombre de transformations chimiques dont le résultat final est difficilement prévisible : produits légers plus ou moins complexes, résidus plus ou moins dégradés, plus ou moins représentatifs des produits de départ. Les uns vont d'abord polluer l'air puis se déposer dans le voisinage du sinistre, les autres vont polluer les eaux d'extinction qui deviennent alors sources potentielles de contamination du sol, des nappes phréatiques ou des cours d'eau voisins.

L'analyse et l'évaluation des dangers feront appel à la méthodologie suivante :

- examen des caractéristiques sécurité de l'aliment du feu
- évaluation de l'impact sur l'environnement
 - a) toxicité des fumées
 - b) toxicité des eaux d'extinction

On soulignera que ces derniers points font l'objet de recherches à l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques).

I - DANGERS D'INCENDIE ET D'EXPLOSION -

Une première démarche conduit à examiner et bien définir les dangers potentiels présentés par les matières et matériaux susceptibles d'alimenter l'incendie. A cet effet on pourra se référer à diverses classifications des produits qui signalent les dangers : substances très inflammables, inflammables, combustibles, non combustibles, sujettes à auto-inflammation, comburantes, explosibles. Les classifications donnent un aperçu intéressant sur l'inflammabilité et la combustibilité des matières mais sont insuffisantes car elles ne donnent pas quantités et concentrations des produits formés lors des sinistres et qui porteront atteinte à l'Environnement.

II - INCENDIE ET PRODUITS DE COMBUSTION -

Comme rappelé plus haut les pollutions induites par l'incendie ne sont guère faciles à appréhender, à évaluer. Divers projets de recherche sont menés à l'INERIS pour développer des outils d'évaluation des dangers de pollution.

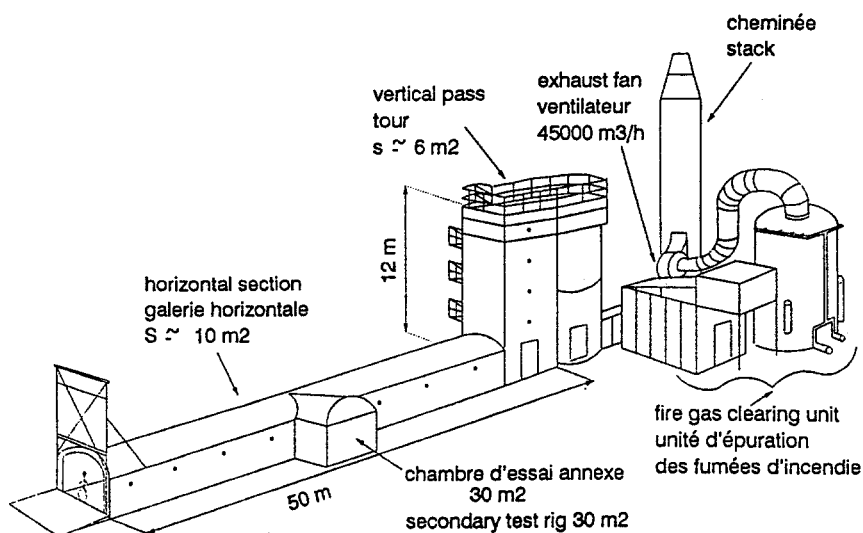
.../...

1 - Toxicité des fumées.

Si dans l'incendie en milieu confiné le danger est constitué de l'ensemble chaleur, manque d'oxygène, présence de CO_2 , CO , ... la nocivité d'un panache de fumées, d'un nuage "toxique" consécutif à un incendie reposera essentiellement sur la présence de composés azotés, soufrés, halogénés, ... qui vont se disperser aux alentours du site sinistré et menacer populations et environnement.

Dans une première phase l'évaluation du potentiel toxique de l'aliment du feu consistera à repérer les molécules et atomes susceptibles de conduire à la formation de produits nocifs par voie de dégradation thermique ou/et par combustion.

Puis dans un second temps il s'agit de quantifier au mieux la génération des produits toxiques par expérimentation (de préférence) soit à l'échelle du laboratoire soit par essai en grand. A cet effet l'INERIS dispose d'une galerie Incendie qui permet une évaluation réaliste de la toxicité analytique (prélèvements, analyses et référence à des tables de nocivité des polluants) des fumées (fig.). Les essais sont effectués sur quelques centaines de kilogrammes de produits, dans leur conditionnement habituel. Ils sont très instrumentés et la composition des fumées y est très finement analysée.



GALERIE INCENDIE 600 m³

Les résultats expérimentaux ainsi obtenus sont ensuite repris, extrapolés comme terme source thermique et chimique dans différents modèles de dispersion, diffusion du nuage pour évaluer le danger à différentes distances du feu en fonction du temps.

.../...

En ce sens les essais en grand peuvent constituer une aide précieuse à la prévision de l'intervention.

NOTA : on soulignera également que dans ce domaine "Toxicité des fumées" l'INERIS développe une autre recherche qui a pour objectifs :

- d'établir des corrélations entre toxicité analytique des fumées (prélèvement d'échantillons de fumées et analyses chimiques, toxicité expérimentale (avec exposition d'animaux) et toxicité clinique (retour d'expérience des hôpitaux)
- de définir une méthodologie d'évaluation de toxicité globale des fumées au lieu de prendre en compte les composés nocifs un par un comme c'est le cas aujourd'hui.

2 - Toxicité des eaux d'extinction.

Les eaux d'extinction entraînent essentiellement les déchets de l'incendie, déchets constitués d'imbrûlés et de résidus divers. Sur ce constat il sera intéressant d'identifier les dangers inhérents aux différents produits stockés :

- quant à leur toxicité : substances toxiques, très toxiques, dangereuses pour la santé, corrosion, caustiques, ...

Diverses classifications permettent cette approche.

- quant à leur écotoxicité : substances qui présentent pour l'eau de surface ou l'eau souterraine un danger de pollution, un danger pour la faune ou la flore aquatique, ... A partir de ces deux critères on disposera d'un profil de risque de l'aliment du feu au regard des pollutions des eaux.

Pour préciser ce risque l'INERIS envisage de développer, en collaboration avec plusieurs partenaires français et Européens et ce dans le cadre de l'ENERO (European Network of Environmental Research Organization) un projet de mésocosme (rivière ou plan d'eau artificiel) qui d'une part permettra de mieux comprendre l'effet des pollutions sur faune et flore aquatique et leur rémission potentielle dans le temps et d'autre part servira d'expérimentation en grand pour validation des modèles mathématiques développés dans ce domaine d'activité.

.../...

EVALUATION DES RISQUES

A partir de l'analyse des dangers précédente, l'industriel bâtera des scénarios d'accident "enveloppe" (ou "catastrophe") qui prendront en compte :

- les paramètres de site :

emplacement, type d'activité, nature et quantité des produits stockés, potentiel calorifique, réserves en eau, mesures de prévention, de protection mises en oeuvre

- les éléments caractérisant l'environnement :

voisinage (habitats, communications, reliefs, ...), conditions météorologiques locales, conditions hydrogéologiques locales, ...

L'ensemble de ces données relatives à un site de stockage ou de manipulation de produit et à l'environnement de ce site permettent en principe de valoriser les données obtenues lors de l'évaluation des dangers pour évaluer cette fois le risque auquel l'environnement est exposé.

On évaluera le risque en imaginant un maximum de défaillances des systèmes ou des hommes : si le risque ainsi déterminé n'est pas acceptable il faut alors se donner les moyens de le réduire.

.../...

MESURES DE SECURITE

Pour rendre le risque acceptable, diverses mesures doivent être prises qui concernent la prévention, la protection mais aussi la prévision de l'intervention.

I - MESURES TECHNIQUES -

Elles concernent la construction des bâtiments, la séparation des produits, la limitation des stocks, la rétention des eaux d'extinction et des produits de combustion, ...

Elles peuvent également conduire à mettre en oeuvre systèmes d'alarme et d'extinction automatique, à mettre en place des équipements de première intervention, des masques de sécurité, ...

II - MESURES RELATIVES A L'ORGANISATION -

L'Organisation et Contrôle de Sécurité s'appuient sur des obligations réglementaires mais aussi sur les analyses des incidents et l'évaluation des risques telle que décrite plus haut. La formation et l'information à tous les niveaux sont indispensables.

III - INFORMATION ET COMMUNICATION AVEC LE PUBLIC -

Il faut répondre à la demande du public en matière d'information sur les problèmes d'environnement.

Dans le cas où un incendie peut provoquer des nuisances importantes l'industriel doit avoir un plan de communication et savoir exactement qui parlera, à qui et de quoi en cas d'accident.

IV - PLAN D'URGENCE -

En cas d'accident mettant en jeu l'environnement, l'organisation de crise doit se mettre en place et fonctionner rapidement. Cela se prépare ; un entraînement commun régulier des opérateurs potentiels est souhaitable.

.../...


DOCUMENTS

- * **L'incendie et son impact sur l'Environnement**
Association Nationale pour la protection contre l'Incendie et l'intrusion
ANPI - DT 85, février 1991, ISSN 0772-7267.

- * **Analyse des risques de pollutions liés aux risques d'incendie**
Hervé OPPLIGER
Bulletin BVD/SP 13/1991, p. 45.

- * **The pollution risk from fire**
D. HUNT et C. JOHNSON
Fire Prevention 241 July/August 1991, p. 19.

- * **Zéro pollution par la peinture**
R. DOSNE
Face au Risque n° 265, août-septembre 1990.

- * **Le feu aux laques**
R. DOSNE
Face au Risque n° 287, nov. 1992.

- * **Tyre fires - a pile of pollution**
Fire Prevention 241, July/August 1991, p. 22.

- * **Pollution de la Loire**
R. DOSNE
Face au Risque n° 245, août 1988.

- * **Environmental Impact on freshwater of a pesticide warehouse fire**
V. PETIT
Document interne INERIS.

- * **Les grands accidents industriels : retour d'expérience**
K. VERT
Document Ministère de l'Environnement/ENSTIM d'Alès, septembre 1990.

.../...

- * L'essai en grand : une approche préventive et prévisionnelle pour l'incendie en milieu industriel
C. CWIKLINSKI
Revue Générale de Sécurité n° 97, oct. 1990, p. 51.
- * Incendie dans les stockages de produits phytosanitaires. Les apports de l'essai en grand.
C. CWIKLINSKI
Revue Générale de Sécurité n° 110, jan.-fév. 1992, p. 41.
- * Assessment of the fire hazard presented by a burning pool of Toluene Diisocyanate (TDI)
G. MARLAIR, H. SAND
Cellular Polymers - VII - n° 1, 1992, p. 57.
- * Par ses travaux l'INERIS recherche une méthodologie d'évaluation de la toxicité des fumées d'incendie et de leur impact sur la santé de l'homme
C. CWIKLINSKI, F. MARLIERE
Face au Risque n° 288, déc. 1992, p. 45.