



**HAL**  
open science

## Évaluation probabiliste des risques industriels : approche comparative des pratiques françaises et néerlandaises

Clément Lenoble, Guillaume Chantelaue, Bruno Debray

### ► To cite this version:

Clément Lenoble, Guillaume Chantelaue, Bruno Debray. Évaluation probabiliste des risques industriels : approche comparative des pratiques françaises et néerlandaises. Rapport Scientifique INERIS, 2010, 2009-2010, pp.64-65. ineris-01869279

**HAL Id: ineris-01869279**

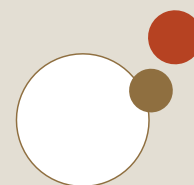
**<https://ineris.hal.science/ineris-01869279>**

Submitted on 6 Sep 2018

**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.

# Évaluation probabiliste des risques industriels : approche comparative des pratiques françaises et néerlandaises



En France, le volet « technologique » de la loi « Risques » du 30 juillet 2003, adoptée à la suite de l'accident d'AZF, introduit les analyses probabilistes dans le domaine de la prévention des risques industriels (établissements SEVESO). Cette nouveauté intervient après une longue période pendant laquelle la prévention des risques industriels se fondait sur des raisonnements de type déterministe. L'approche déterministe avait pour principe de fonder les actions de prévention sur l'analyse de scénarios d'accidents potentiels les plus graves parmi ceux présentant une régularité statistique suffisamment importante pour être considérés comme réalistes. *A contrario*, l'approche « probabiliste » suit une autre logique : elle opère non pas en référence au pire des accidents statistiquement réalistes, mais sur la base d'un échantillon beaucoup plus large de potentialités accidentelles (*a priori* toutes celles que l'étude de dangers est en mesure d'identifier), en tenant compte à la fois de leur gravité et de leur probabilité d'occurrence. L'apport de cette approche est notamment de permettre une hiérarchisation des priorités en termes d'amélioration de la sécurité sur les sites industriels. L'application de ce principe dans la réglementation française s'est concrétisée par l'adoption de deux outils décisionnels publics. Le premier outil intervenant dans le processus d'autorisation d'exploitation permet d'évaluer la nécessité de mettre en place de nouvelles mesures de sécurité sur le site industriel, sur la base de la probabilité et de la gravité des scénarios. Le second outil intervenant dans le processus de définition de la maîtrise de l'urbanisation est appliqué à la définition pour définir des distances d'isolement autour des sites. Cinq ans après l'adoption des textes réglementaires pris en application de la loi de 2003, un premier retour peut être fait sur les solutions adoptées et les difficultés qu'elles ont soulevées et soulèvent encore. Dans ce contexte, une étude comparative conduite récemment par l'INERIS avec les Pays-Bas, pays de référence en matière d'approche probabiliste, a permis de mieux comprendre les spécificités, les limites mais aussi les avantages des études de risques à la française.

## RÉFÉRENCES

[1] Lenoble C., Chantelauve G. Mise en perspective des approches françaises et néerlandaises de prévention de risques industriels. Acte du 2<sup>e</sup> colloque « Le risque industriel, une question de sciences humaines et sociales », 24-25 mars 2010, Lyon.

[2] Pasman Hans. History of dutch process equipment failure frequencies and the Purple Book, Montréal, août 2008, Symposium on loss of containment frequencies, WCC88.

## UN DÉFI TECHNIQUE

La mise en œuvre d'une approche probabiliste dans les études de dangers reste un défi technique. Il

faut identifier les scénarios d'accidents potentiels et évaluer la probabilité des dommages associés. La référence en matière d'approche probabiliste au début des années 2000, après la catastrophe d'AZF, était la méthodologie appliquée aux Pays-Bas. L'adoption d'une méthode identique en France aurait pu être envisagée. Cependant l'approche néerlandaise basée sur l'application de scénarios prédéfinis et de fréquences génériques moyennes pour toutes les installations ne permettait pas de répondre à certains objectifs de la nouvelle loi. En particulier, elle ne permettait pas de prendre en compte les mesures de sécurité spécifiques présentes en prévention sur les sites industriels. Par ailleurs, Hans Pasman [2] a récemment relevé les nombreuses limites des données d'entrée utilisées dans les approches probabilistes aux Pays-Bas. Il note, à ce sujet, qu'il « *est fortement désirable d'améliorer la qualité et la fiabilité du contenu des analyses des risques* ». Face à ces limites, et pour prendre en compte ces incertitudes, l'INERIS applique et adapte des méthodologies basées sur une bonne connaissance qualitative des scénarios d'accident et de la fiabilité des mesures de sécurité, en s'appuyant notamment sur le diagramme dit en « nœud papillon » pour représenter l'analyse de risques et faire apparaître plus explicitement le rôle des mesures de maîtrise de risques. En effet, ce type de représentation décrit les scénarios d'accident, et les mesures de sécurité qui empêchent leur réalisation, en partant des causes d'une fuite (ou plus généralement d'une perte de confinement ou d'intégrité physique d'une substance dangereuse qui sont les principaux événements redoutés sur un site industriel) jusqu'à leurs conséquences. La quantification probabiliste intervient après cette étape descriptive en utilisant des classes de probabilité. L'approche utilisée ici, consiste donc à établir une représentation de la réalité d'un site, à partir des causes d'un accident, de leurs fréquences et des probabilités de défaillance des barrières de sécurité, en prévention comme en protection. Cette approche n'est pas exempte de difficultés. Par exemple, ici aussi, le manque de données fiables sur les fréquences de causes reste un obstacle conséquent. C'est dans ce cadre que l'INERIS réalise également des études sur la qualité des données d'entrée et les incertitudes qui y sont liées, en confrontant les données proposées dans la littérature entre elles, et avec les informations disponibles sur les accidents industriels connus.

Cette approche est différente de l'approche par « arbre des événements » utilisée aux Pays-Bas qui se focalise sur la description des différentes conséquences d'une fuite et les mesures de sécurité présentes uniquement en protection. L'évaluation des probabilités se base sur des fréquences génériques/moyennes de fuites, qui, de par leur nature, ne prennent pas en compte les particularités du système de sécurité d'un site industriel (par exemple les mesures de sécurité existantes pour prévenir une fuite).

### ANALYSE DES APPROCHES FRANÇAISE ET NÉERLANDAISE

L'INERIS a conduit en 2009, en partenariat avec le RIVM (Institut national néerlandais pour la santé publique et l'environnement) une étude comparative sur les évaluations des risques et leur utilisation réglementaire dans les deux pays pour dégager leurs similarités, leurs différences et en tirer des enseignements sur la pertinence des pratiques d'évaluation des risques. Cette analyse comparative a été conduite à titre d'exemple, sur un dépôt de liquide inflammable, installation industrielle relativement simple. L'exercice a permis de mettre en évidence de nombreuses différences non seulement en matière de traitement des probabilités mais aussi de définition des scénarios à prendre en compte et d'estimation des distances d'effet. De telles études comparatives avaient déjà été menées auparavant lorsque l'approche française était encore déterministe. Elles faisaient naturellement apparaître des différences conséquentes. C'est ici la première fois qu'une étude compare en détail la nouvelle approche française avec son équivalent néerlandais, de la définition des scénarios à l'application des réglementations nationales, en passant par l'évaluation de la probabilité, de l'intensité et de la gravité des accidents potentiels. Une des différences relevées est que l'approche française vise plutôt l'exhaustivité des scénarios alors que l'approche néerlandaise s'intéresse à la représentativité des scénarios retenus. À travers l'exemple du dépôt de liquide inflammable, cette différence s'est traduite par la prise en compte dans l'étude française de phénomènes dangereux supplémentaires : explosions/éclatements de réservoirs, boil-overs, feux de bacs, explosions à l'unité de retraitement des vapeurs (URV). Si l'approche française considère qu'il est important de les identifier et de les analyser pour la sécurité du site (ces phénomènes peuvent générer des effets dominos, des sur-accidents et dans certains cas, des effets à l'extérieur du site), *a contrario*, l'approche néerlandaise les considère comme non-représentatifs du risque pour les populations extérieures dans la mesure où leur

cinétique peut être lente (exemple : le boil-over) ou leur intensité peut rester négligeable par rapport à d'autres phénomènes dangereux (exemple : feu de bac et explosion à l'URV). Malgré ces différences, les résultats obtenus par les deux méthodes, française et néerlandaise, apparaissent très cohérents, et les zones dans lesquelles une maîtrise de l'urbanisation est nécessaire (zone à l'intérieur du contour de probabilité  $10^{-6}$  et zone d'aléa F+) sont très proches dans les deux études (figure 1).

### CONCLUSIONS

L'approche française apparaît plus détaillée que celle adoptée aux Pays-Bas, qui est moins consommatrice en ressources. Elles ne visent en fait pas les mêmes objectifs. En effet, si l'approche néerlandaise a pour objectif de dresser un constat des risques à des fins de prise de décision (autorisation d'exploiter, maîtrise de l'urbanisation), l'approche française permet d'identifier de manière plus précise les meilleurs moyens pour réduire le risque. Ces évaluations des risques constituent surtout une base de travail riche pour un dialogue entre les autorités et les industriels sur l'amélioration de la sécurité du site. Ces deux derniers objectifs sont une conséquence directe du processus qui a conduit à l'adoption du nouveau cadre réglementaire français suite à l'accident d'AZF.

C. Lenoble, G. Chantelauve, B. Debray

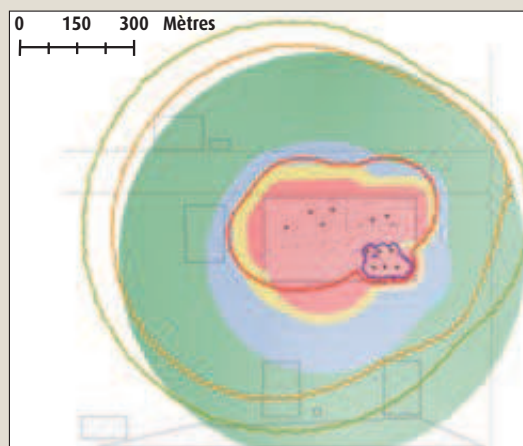
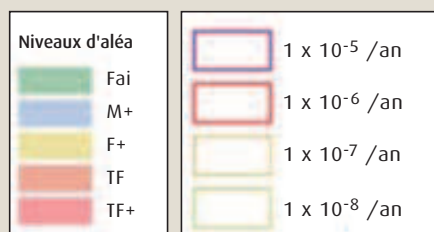


FIGURE 1

RÉSULTATS D'UNE ÉTUDE COMPARATIVE DES APPROCHES NÉERLANDAISES ET FRANÇAISES

Le cas de la maîtrise de l'urbanisation autour d'un dépôt de liquide inflammable :

les zones de restriction stricte de l'urbanisation (zone jaune pour l'approche française et courbe rouge pour l'approche néerlandaise) sont similaires



Cartouche de gauche :

Niveaux d'aléas :

fai : faible ;

m+ : moyen + ;

f+ : fort + ;

tf : très fort ;

tf+ : très fort+

Cartouche de droite :

Courbes iso-risques de probabilité de décès individuel par an