Mise en perspective des approches françaises et néerlandaises de prévention de risques industriels : application à un dépôt de liquides inflammables

Clément Lenoble, Guillaume Chantelauve

▶ **To cite this version:**

Clément Lenoble, Guillaume Chantelauve. Mise en perspective des approches françaises et néerlandaises de prévention de risques industriels : application à un dépôt de liquides inflammables. 2. Colloque "Le risque industriel, une question de sciences humaines et sociales", Mar 2010, Lyon, France. pp.NC. ineris-00973558

HAL Id: ineris-00973558

https://ineris.hal.science/ineris-00973558

Submitted on 4 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.

Mise en perspective des approches probabilistes françaises et néerlandaises

C.Lenoble (INERIS), G.Chantelauve (INERIS)

Résumé

Une approche probabiliste de la gestion des risques industriels est en place aux Pays-Bas et en France. Des contextes technico-politiques ont donné lieu à deux approches originales. Au regard des finalités de la prévention propres aux deux pays, il s'agit de considérer l'intégration de la probabilité à un double niveau : celui de l'évaluation des risques et celui de la décision publique. Cette mise en perspective permet de dégager les particularités des deux dispositifs et la déclinaison opérationnelle des leviers de la prévention propres aux deux pays pour les politiques publiques de maîtrise des risques et de maîtrise de l'urbanisation.

Abstract

In The Netherlands and in France, a probabilistic approach is implemented for the management of the industrial risk. Both technical and political context have generated two specific approaches. Accounting for the specific aims of the risk prevention in these two countries, the use of probabilities in risk have to be analyzed with regards to two topics: the risk assessment and the public decision. This point of view allows to emphasize, for France and The Netherlands, the specific aspects of risk regulation and prevention measures triggered in the framework of risk management and land-use planning public policies.

Introduction

En Europe, la probabilité apparait comme un élément central des dispositifs de gestion du risque industriel autour des sites « SEVESO ». Si la question de la pertinence des données et des méthodes utilisées pour évaluer la probabilité d'un évènement accidentel continue d'alimenter à la fois les discussions entre industriels et administrations mais également les débats de la communauté scientifique, le mode de quantification de cette probabilité n'est qu'un aspect des approches probabilistes de la prévention des risques. La probabilité apparait certes comme un paramètre important de l'évaluation des risques mais également comme un paramètre conditionnant la mise en œuvre des politiques publiques de prévention des risques au niveau de l'acceptabilité et de la définition de mesures de prévention.

Les Pays-Bas, depuis les années 80, et la France, depuis AZF, ont pris le tournant probabiliste. Il s'agit dans cet article de s'interroger sur les approches probabilistes qu'ont développées ces deux pays tant au niveau des principes de l'évaluation des risques qu'au niveau des décisions qui en découlent. Cet article se consacre plus précisément aux politiques de maîtrise des risques et de maîtrise de l'urbanisation. Comment l'utilisation de la probabilité s'est imposée dans les dispositifs de gestion du risque industriel français et néerlandais ? Quels cadres méthodologiques d'évaluation probabiliste des risques ont-ils été mobilisés afin de décliner ces deux dispositifs spécifiques ? Comment s'accomplit au final l'intégration de la probabilité dans les politiques publiques ? Existe-t-il une convergence des pratiques françaises et néerlandaises ?

Pour tenter de répondre à ces questions, une première partie présentera les évolutions historiques du cadre méthodologique et réglementaire de ces deux pays. Une seconde partie détaillera les méthodes et les principes, utilisés aux Pays-Bas et en France, pour prendre en compte la probabilité dans les évaluations des risques. Une dernière partie, traitera des

indicateurs et seuils d'acceptabilité développés pour fonder les décisions des autorités dans le domaine de la prévention des risques industriels majeurs.

Historique des approches probabilistes françaises et néerlandaises

Les approches probabilistes sont désormais consacrées pour l'évaluation et la prévention des risques industriels en France et au Pays-Bas. Leur développement, dans ces deux pays, ont cependant suivi des parcours différents. Si l'introduction de la probabilité comme élément central de l'évaluation des risques est récente en France avec son intégration législative par l'article 4 de loi du 30 juillet 2003 [2], les fondements de l'approche néerlandaise trouvent leur origine dans une étude menée à la fin des années 70 (étude dite « COVO »).

L'historique du développement des approches probabilistes en France et au Pays-Bas, comme alternative à l'approche déterministe, permet de s'interroger sur la genèse des cadres modernes et plus précisément sur les processus qui ont permis d'en fixer les paramètres tout autant que de prendre les décisions quant aux choix de ces approches. Autrement dit, si le développement des approches probabilistes a été conditionné par la maturité technique et scientifique, il s'inscrit également dans des contextes industriels et politiques propres à chaque pays. Retracer cet historique et ces éléments contextuels permet d'appréhender en filigrane les finalités qui sont assignées à l'évaluation et la prévention des risques dans les deux pays.

Historique de l'approche probabiliste française[1]

En Europe, les années 90 sont le témoin de la confrontation entre l'approche déterministe et l'approche probabiliste. Parmi les travaux menés, une étude européenne, ASSURANCE (2002, [20]) (ASSessment of Uncertainties in Risk Analysis of Chemical Establishments, 1998-2001), conduit un exercice de benchmark sur l'évaluation des risques des installations chimiques afin de comparer les pratiques. L'objet porte sur la sélection des scénarios, l'évaluation des conséquences et des probabilités. Les résultats des méthodes utilisées par les différents partenaires montrent alors d'importants écarts entre les pays. Si, au début des années 90, la France fait le choix de l'approche déterministe (au même titre que l'Allemagne ; le Royaume-Uni et les Pays-Bas étaient partisans de l'approche probabiliste), suite à l'accident d'AZF la loi de 2003 introduit explicitement la probabilité dans le champ de la prévention des risques. La loi arbitre donc un débat qui, depuis deux décennies, oppose administration et industriels.

Ce débat trouve son origine au moment de la transposition de la Directive SEVESO et suite à la loi de 1987[2], lorsque l'administration choisit le déterminisme comme principe de zonage

[1] Ce résumé sur l'historique des approches déterministe et probabiliste en France repose sur MARTINAIS E., CHANTELAUVE G. Identification et analyse des risques en entreprise : de l'approche déterministe à l'approche probabiliste. In BRILHAC J.F., FAVRO K. (Eds.). Planifier le risque industriel. Paris : Victoires Editions, 2009, pp. 30-42

[2] La loi de 1987 modifie le code de l'urbanisme et fait obligation aux collectivités locales - compétentes en matière d'urbanisme depuis les lois de décentralisation de 1982 et 1983 – de prendre en considération dans les documents d'urbanisme l'existence de risques technologiques sous forme de restriction du droit à construire. La loi de 1987 modifie également la loi du 19 juillet 1976 avec la création de servitudes d'utilité publique indemnisables par l'exploitant pouvant être instituées lors de la demande d'autorisation d'installations classées « AS » (Autorisation avec Servitude). Ces servitudes établissent des limites au droit de propriété et d'utilisation du sol, ainsi que l'exécution de travaux soumis au permis de construire

visant à maîtriser l'urbanisation autour des installations dangereuses. Ce choix des « scénarios de référence » se veut pragmatique - dans la continuité du métier de l'inspection des installations classées - et prudent vis-à-vis de connaissances probabilistes apparaissant encore mal consolidées dans le domaine de la sécurité industrielle. Ce choix est cependant controversé : il est jugé par les industriels comme pénalisant sur le plan économique - dans un contexte de concurrence européenne qui réduit la compétitivité des entreprises françaises - et peu efficace sur le plan technique. La remise en question de cette approche déterministe se poursuit à la fin des années 1990 avec une culture probabiliste largement présente tant dans les grands groupes industriels qu'au niveau de l'Europe.

Ce débat entre probabilisme et déterminisme se voit réactivé par la catastrophe d'AZF. Les débats qui suivent la catastrophe donnent en effet une tribune aux tenants de l'approche probabiliste. Cela se traduit, en 2002, par le lancement par l'administration d'un groupe de travail sur la notion d'étude de dangers basée sur l'analyse du risque, ou, en d'autres termes sur l'intégration de la probabilité dans ces études. Un guide d'application élaboré en commun, mais non sans opposition, entre les industriels, les experts et l'administration est publié le mois précédent la loi Risques. Si l'administration souhaite procéder par étape pour l'intégration de la probabilité dans les textes réglementaires, la mobilisation et les arguments des industriels auprès des réflexions parlementaires se concrétisent par une disposition finalement votée par les deux chambres : la probabilité est introduite dans l'article 4 de la loi de 2003 [2].

Ainsi, si le ministère était favorable à un tournant probabiliste, la loi a accéléré la transition : des travaux et des réflexions existent mais il reste à en développer l'appareillage méthodologique. L'élaboration d'une méthode d'évaluation de la probabilité, en parallèle de la déclinaison méthodologique des PPRT, demandera deux ans de travaux impliquant l'administration, les industriels et les experts. Ces deux années vont notamment voir se confronter deux approches. L'approche quantitative, promue par certains grands groupes industriels, repose sur des bases de données (données génériques) d'occurrences accidentelles (une fuite par exemple) relatives à des types d'installation et d'équipement. L'approche semi-quantitative consiste quant à elle à obtenir la probabilité d'un phénomène accidentel en remontant en amont, vers ses causes: elle se veut plus spécifique à l'installation étudiée.

Dans un premier temps, le ministère est plutôt en retrait par rapport aux approches quantitatives, anticipant le manque de données fiables pour certains secteurs ainsi que des difficultés de mise en œuvre quant à l'utilisation de ces données génériques et à leur vérification. L'application concrète de ses deux méthodes sur des cas expérimentaux fait émerger les limites et les avantages de chacune. Ces deux années de discussions controversées conduisent finalement l'administration à laisser le choix de la méthode à la discrétion des exploitants :

Art. 2. – « […] *L'évaluation de la probabilité s'appuie* ***sur une méthode dont la pertinence est démontrée****.*

Au travers de cet article, l'administration signifie sa préférence pour des méthodes et des données probabilistes adaptées aux spécificités de l'installation industrielle étudiée.

Dans le même temps, l'administration se dote de deux outils de décision, aujourd'hui symboles de la prévention des risques en France : une grille d'acceptabilité probabilité-gravité comme outil d'appréciation de la maîtrise des risques à la source, et les aléas comme fondement de la maîtrise de l'urbanisation.

Historique de l'approche probabiliste néerlandaise

Les Pays-Bas privilégient depuis longtemps une approche quantitative de l'évaluation des risques. Les autorités néerlandaises ont en effet publié de nombreux guides méthodologiques pour la mise en œuvre des évaluations quantitatives des risques (QRA[3]). Si les autorités néerlandaises utilisent ces guides pour définir une méthodologie qui vise à évaluer les risques générés par les sites SEVESO et in fine à définir la maîtrise de l'urbanisation autour de ces sites, leur utilisation et leur reconnaissance ont largement dépassé le cadre national : en Europe et en France notamment, de nombreux industriels et certaines autorités se basent sur les valeurs, les hypothèses et les méthodes d'évaluation de la probabilité et des conséquences qui y sont présentées. La partie probabiliste de la méthodologie repose notamment sur la proposition d'un ensemble de scénarios (essentiellement des pertes de confinement de réservoirs et de tuyauteries) ainsi que sur la définition des fréquences qui leur sont associées. A titre d'exemple, les fréquences de pertes de confinement utilisées actuellement pour évaluer le risque généré par des réservoirs sous pression (exemple, une sphère de GPL) caractérisent les trois scénarios de fuite suivants :

- Rejet instantané de tout le contenu du réservoir (5×10^{-7}/réservoir/ an^{-1}) ;
- Rejet de tout le contenu du réservoir en 10 minutes (5×10^{-7}/réservoir/ an^{-1}) ;
- Rejet continu à partir d'une brèche d'un diamètre équivalent à 10 millimètres (1×10^{-5}/ réservoir/an^{-1}).

La définition de ces scénarios et de ces fréquences trouve son origine dans une étude menée à la fin des années 70 : l'étude dite « COVO » (COVO Commission, 1981[11]) (Commission pour la sécurité des populations au sens large). Le lancement de cette étude est lui-même une réponse à des critiques suscitées, de la part des industriels, à l'encontre d'une première note émanant des autorités régionales en 1976, sur la politique industrielle et les risques dans la région de Rijnmond[4]. Ces critiques portent alors notamment sur la méthodologie qui utilise une approche déterministe.

En réponse, les autorités de Rijnmond décident de former une commission nommée COVO où siègent des industriels, les autorités de Rijnmond et des représentants du ministère des affaires sociales et du ministère de la santé et des affaires environnementales. Pour mieux évaluer les risques d'accidents sur les employés et les populations environnantes, le COVO décide de lancer une étude pilote prenant en compte l'évaluation des probabilités et des conséquences sur six installations. Ces installations ont été sélectionnées pour illustrer les différents risques liés aux matériaux et aux technologies présents dans la région ; plus précisément, ce sont des stockages de substances toxiques, cryogéniques et inflammables.

Cette étude, lancée en 1979 et menée sur deux années, est confiée à un bureau d'étude anglais : Cremer and Warner Ltd consulting chemical engineers (une contre-expertise a par ailleurs été confiée à Batelle-institut e.V. de Francfort). Pour chaque paramètre utilisé dans l'étude, un consensus est recherché au sein du COVO. Parmi ces paramètres figurent les fréquences de pertes de confinement. La définition de ces fréquences s'est basée sur le retour

[3] « Quantitative risk assessment ». La méthodologie d'évaluation des risques pratiqués aux Pays-Bas sera nommée QRA dans ce qui suit.

[4] Rijnmond est située dans le delta du Rhin et s'étend de Rotterdam à la Mer du Nord. Cette zone de 40 kilomètres de long et de 15 kilomètres de large abrite, à l'époque, le plus important port industriel du monde et une population d'un million de personnes.

d'expérience des compagnies participant au projet. Celui-ci ne s'est cependant pas avéré suffisant pour produire des estimations statistiquement significatives et pertinentes pour les cas étudiés. Pour pallier à ce manque de données, de nombreuses fréquences ont été fixées à partir du retour d'expérience des installations nucléaires (par exemple, C.A.G. Philips, 1969 [21], T.A. Smith, 1974 [22], S.H. Bush, 1975 [23]) et à partir de jugements d'experts.

Cette pratique génère d'importantes incertitudes : elle nécessite de nombreuses interprétations des résultats du retour d'expérience et sous-tend l'hypothèse forte que le retour d'expérience des installations nucléaires est applicable aux installations chimiques.

Si les résultats de l'étude COVO présentent des indicateurs de risque[5] devant permettre la prise de décision publique, elle a en réalité pour objectif principal de déterminer la fiabilité de l'évaluation de la probabilité des accidents et de leurs conséquences lorsque les procédures et les méthodes d'analyse de risque sont pleinement utilisées, d'acquérir une expérience dans leur mise en œuvre et d'évaluer les ressources nécessaires à leur réalisation. Cette étude conclut par un certain nombre d'enseignements. En particulier, la fiabilité de l'évaluation des conséquences et de la probabilité d'accidents potentiels sur les installations reste limitée, malgré les efforts considérables fournis pour utiliser les meilleures données et les meilleures méthodes disponibles. Par exemple, les évaluations des probabilités d'occurrence ont été calculées avec une incertitude d'un facteur 10 à 100. Il apparait également qu'il ne doit pas être accordé trop de crédit aux résultats pour lesquelles la probabilité est « très faible » (inférieure à 10^{-7} par an). Enfin, sur un registre moins technique, une telle étude apparait très consommatrice en ressources.

Considérant ces éléments, le COVO conclut qu'il est préférable de limiter l'utilisation de l'analyse de risque et de sa déclinaison probabiliste seulement pour étudier des cas très spécifiques (par exemple les nouvelles technologies).

Malgré ces conclusions, l'approche de type probabiliste va se standardiser comme outil d'évaluation des risques sous l'impulsion des autorités provinciales - alors en charge de la délivrance des autorisations d'exploitation et de la maîtrise de l'urbanisation autour des sites SEVESO - et sur la base de l'étude COVO elle-même. Dans les années qui suivent l'étude COVO, l'organisation qui coordonne les actions des provinces dans ce domaine - la Consultation Inter-Provinciale (IPO) - définit en effet, avec la coopération de l'industrie, des valeurs guides pour le QRA dans un document public (IPO, 1994 [12]). Une nouvelle fois, confrontées au manque de données spécifiques aux installations industrielles, les autorités provinciales et l'industrie reposent la définition des fréquences de perte de confinement sur la seule source disponible : l'étude COVO. Ici encore des jugements d'experts sont utilisés pour modifier les valeurs et les adapter à un QRA standardisé (Beerens, 2006 [16]).

Suite au document IPO 1994, un autre document, le RE-95-1 (TKO working group, 1995 [13]) va reprendre la plupart des éléments en les simplifiant.

A la fin des années 90, la parution de la directive SEVESO II ([1]) donne un nouvel élan aux évaluations des risques, cette fois ci au niveau national. Le RIVM est chargé par le VROM (Ministère néerlandais de l'habitat, de la planification du territoire et de l'environnement) de dresser un état de l'art des meilleures données et méthodes disponibles pour réaliser un QRA sur les installations traitant des substances dangereuses. Ces travaux donnent notamment lieu à la publication, en 1999, du CPR-18, plus connu sous le nom de « Purple Book » (CPR, 1999

[5] Sous la forme de risque individuel (courbes iso-risque) et risque sociétal (courbes F-N)

[14]). Les valeurs et les scénarios retenus dans ce guide pour la quantification des événements proviennent de l'héritage de l'étude COVO en se basant principalement sur les éléments fournis dans le RE-95. Si les résultats du QRA sous forme de risque individuel et de risque sociétal sont utilisés par les autorités, respectivement pour la maîtrise de l'urbanisation future et pour la délivrance des autorisations à exploiter, le Purple Book n'est cependant pas réglementaire. Il peut apparaitre comme une méthode parmi d'autres permettant de réaliser un QRA: les industriels n'ont pas l'obligation de l'utiliser dans le cadre de leurs évaluations probabilistes des risques, même si il est fortement conseillé.

La dernière étape de ces développements porte précisément sur cette question de la portée juridique de la méthode QRA proposée par le VROM au travers du Purple Book et des autres « coloured books[6] ». Elle trouve sa réponse avec la publication du « Reference Manual BEVI risk assessment » en 2009 (P.A.M., Uijt de Haag, 2009 [15]) (cet ouvrage sera appelé « manuel BEVI » dans ce qui suit). Ce manuel est introduit par le décret BEVI (décret de sécurité externe) pris en réponse à l'accident d'Enschede en 2000. Principalement basé sur le Purple Book, il impose une méthodologie unique pour la réalisation des QRA aux Pays-Bas. La publication de ce manuel permet en fait de pallier à une difficulté majeure à laquelle était confrontée le ministère VROM : la variabilité des résultats des QRA réalisées par différents consultants pour des mêmes installations.

Dorénavant et afin de prendre en compte l'amélioration des techniques et des connaissances, les changements de méthodes envisagés sont soumis à un comité formé d'industriels, d'experts et de représentants du ministère et des autorités locales.

Il convient par ailleurs de noter un changement du point de vue de l'utilisation des résultats de l'évaluation des risques : les seuls critères réglementairement contraignant désormais utilisés sont les courbes de risque individuel. Le risque sociétal est maintenant calculé à titre informatif : l'autorisation est délivrée à partir d'une analyse qualitative et du respect des normes.

Les méthodes d'évaluation probabiliste du risque

Si l'approche probabiliste est désormais de rigueur aux Pays-Bas comme en France, les motivations qui ont porté leur développement ont largement influé sur les modalités pratiques de leur mise en œuvre. Les évolutions néerlandaises récentes avec l'avènement réglementaire d'une méthodologie QRA unique reposent sur une volonté affichée de standardisation afin de rendre les résultats des QRA vérifiables, reproductibles et comparables. En France, lors de la mise en œuvre de la loi de 2003, les autorités ont prôné des méthodes d'évaluation des risques adaptées aux spécificités locales des établissements. Il s'agit ici d'illustrer les différences de pratiques, dans un premier temps, au niveau de la définition des scénarios d'accidents et, dans un second temps, au niveau de l'évaluation probabiliste de ces scénarios.

[6] Le Purple Book n'est pas le seul ouvrage de ce type. Il est accompagné du « Red Book » qui porte sur la méthodologie probabiliste générale, le « Green book » sur l'évaluation des effets thermiques, toxiques et de surpression sur l'homme et le « Yellow book » qui traite du calcul des conséquences d'un accident. Ces quatre ouvrages couvrent tous les domaines nécessaires à la réalisation d'un QRA.

De la définition des scénarios : exhaustivité et représentativité

Bien qu'une finalité des approches probabilistes soit d'identifier un ensemble de scénarios (qui seront ensuite qualifier en termes de fréquences), les deux « courants » français et néerlandais ont donné lieu à deux principes originaux quant à la définition de ces « bons » scénarios.

Un de ces principes est celui de « l'exhaustivité ». Il traduit la volonté d'identifier l'ensemble des accidents et phénomènes « physiquement possibles » sur un site industriel, quel que soit leur probabilité. En pratique, il consiste donc à identifier et à prendre en compte non seulement l'ensemble des potentiels de dangers (notamment les plus importants – et qui ont généralement les probabilités les plus faibles - comme la ruine d'un réservoir) mais également l'ensemble des états du système (au niveau de la prise en compte du fonctionnement ou de la défaillance des mesures de sécurité par exemple).

Le second principe, la « représentativité », consiste en la proposition d'un ensemble « fini » de scénarios prédéfinis. Plus précisément, ils ont pour objectif, d'être représentatifs du risque pouvant impacter les populations extérieures.

En France, l'arrêté ministériel du 10 Mai 2000 modifié précise que « *l'analyse des risques* […] *constitue une démarche d'identification et de réduction des risques réalisées sous la responsabilité de l'exploitant. Elle décrit les scénarios qui conduisent aux phénomènes dangereux et accidents potentiels. Aucun scénario ne doit être ignoré ou exclu sans justification préalable explicite.* » ([3]). C'est le principe d'exhaustivité qui prévaut dans les études de dangers françaises. Pour illustrer la complexité liée à l'exhaustivité et à titre d'exemple, sur des sites simples qui ne comportent que peu d'installations (tels des dépôts GPL) jusqu'à cinquante phénomènes peuvent être identifiés, alors que sur des sites plus complexes (telles des raffineries ou des plate-formes chimiques) ce nombre peut dépasser le millier.

En pratique, dans le cadre du travail vers la complétude des études de dangers, se posent les questions du niveau de détails à atteindre et du niveau de justification acceptable : jusqu'où aller dans l'évaluation de l'exhaustivité et de sa pertinence ? Il s'agit lors de l'analyse de risque de trouver l'équilibre entre une difficile modélisation de tous les scénarios d'accidents qui peuvent potentiellement se produire sur un site industriel et une nécessaire simplification de la réalité, tout en restant conservatif. La réglementation française, tout en proposant des guides[7], laisse aux exploitants le choix de la méthode à utiliser dans leurs études de dangers, du moment que celle-ci est justifiée. Le niveau de détail atteint dans l'étude est donc à la discrétion de l'exploitant. Il peut être dicté à la fois par la complexité du site et par son environnement.

A contrario, le manuel BEVI spécifie la méthodologie devant être employée par les exploitants et liste notamment les scénarios génériques, ou « par défaut ». Ces listes de scénarios sont données pour les principaux équipements de l'installation, mais ils sont communs à tous les types d'installations (chlore, ammoniac, GPL, etc.) et applicables directement à tous les établissements concernés. Cette approche standardisée assure que les

[7] Un certain nombre de circulaires proposent d'encadrer certains paramètres. Des groupes de travail sectoriel réunissant les exploitants, les autorités et des experts proposent également des guides pour la réalisation des études de dangers.

scénarios utilisés, tout comme le degré de détail, soient homogènes et comparables entre les différentes études de dangers.

Néanmoins, le choix de cette approche générique implique que certains scénarios possibles puissent être négligés (ces scénarios n'étant pas définis à partir d'une analyse des risques spécifique). Ce constat soulève deux questions : en premier lieu, celle de la bonne représentativité du risque par les scénarios génériques et en second lieu celle l'adéquation de cette approche et du calibrage des scénarios vis-à-vis d'une d'amélioration de la sécurité sur site.

Une illustration concrète de ce principe de représentativité est le cas du sur-remplissage d'un réservoir de liquide inflammable générant un nuage de vapeurs explosives. Ce scénario peut générer des dommages importants comme le montre le retour d'expérience de l'accident de Buncefield en 2005. Le manuel BEVI n'identifie pas formellement le scénario de sur-remplissage dans sa liste de scénarios génériques applicables aux réservoirs atmosphériques. Les autorités néerlandaises estiment cependant que cet accident est couvert par un scénario représentatif (RIVM, 2009 [19]) : la vidange du réservoir en dix minutes. Ce scénario ne décrit pourtant pas de situation « physique » réelle potentielle pour un réservoir de liquide inflammable : une vidange complète en dix minutes d'un tel réservoir impliquerait un diamètre de brèche jamais observé dans le retour d'expérience. Néanmoins, les résultats des modélisations concordent avec les observations réalisées à Buncefield.

La distinction entre scénarios exhaustifs issus d'une analyse des risques et scénarios représentatifs et génériques définis par défaut peut avoir un impact important sur la liste des accidents qui seront étudiés dans l'étude de dangers. Par exemple, dans le cas des dépôts de liquides inflammables cette différence se traduit par la prise en compte dans les études de dangers françaises de phénomènes dangereux supplémentaires : explosions/éclatements de réservoirs, boil-overs, feux de bacs, explosions à l'unité de retraitement des vapeurs (URV). Ces phénomènes dangereux peuvent effectivement se produire sur un dépôt de liquides inflammables. 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), à contrario l'approche néerlandaise les considère comme non-représentatifs du risque pour les populations extérieures dans la mesure où leur cinétique peut être particulière (exemple : le boil-over) ou leur intensité peut rester faible (exemple : feu de bac et explosion à l'URV).

Cet exemple de la différence entre une exhaustivité issue d'une analyse des risques et une représentativité sur la base de scénarios génériques permet d'éclairer la finalité des approches de la prévention française et néerlandaise. Un autre point nous permettra de dégager les particularités qui peuvent exister dans ces finalités : les méthodes d'évaluation de la probabilité d'occurrence des scénarios.

L'évaluation de la probabilité

En France, l'article 2 de l'arrêté du 29 Septembre 2005 fournit des instructions quant à la méthodologie à employer : « […] *Cette méthode utilise des éléments qualifiés ou quantifiés tenant compte de la spécificité de l'installation considérée »,* Plus loin l'article précise : « *A défaut de données fiables, disponibles et statistiquement représentatives, il peut être fait usage de banque de données internationales reconnues […]».[4]*

Cet extrait grave l'opposition entre deux approches de l'évaluation de la probabilité : la première tend vers une évaluation spécifique des installations étudiées (dans cet extrait, les

autorités françaises soulignent leur préférence pour cette approche), la seconde a recours à des données génériques (comme celles proposées par le manuel BEVI). Des débats confrontant ces deux approches existent. C'est un sujet complexe que nous n'aborderons pas dans cet article. Nous nous contenterons de décrire leurs objets d'étude et de déterminer les informations et les enseignements qui peuvent en être en tirés.

Par ailleurs et pour faire simple, il est considéré que la méthode d'évaluation de l'approche générique consiste à décrire les scénarios d'accident à partir d'une fuite potentielle (ou une perte de confinement) alors que la méthode relative à l'approche spécifique nécessite de remonter en amont de la fuite et d'en identifier les causes (par exemple la corrosion ou encore le choc d'un engin de travaux sur une tuyauterie qui peuvent mener à une fuite du produit). Dans les deux cas, il s'agit néanmoins de représenter dans un premier temps l'ensemble des scénarios (les chemins menant des causes ou de la fuite jusqu'à l'accident potentiel) en prenant en compte les mesures de sécurité qui jalonnent ces scénarios, puis dans un second temps de quantifier la probabilité à partir de données jugées pertinentes. Dans la méthode spécifique les barrières de prévention (en amont de la fuite) et celles de protection (en aval de la fuite) sont prises en compte, dans la méthode générique, seules les barrières de protection sont considérées.

L'approche imposée par le manuel BEVI est une approche de type « générique ». Des fréquences génériques qui doivent être représentatives de l'état de l'art moyen de la sécurité sont utilisées pour quantifier directement les fuites. Elles supposent donc qu'un niveau de sécurité pré-défini est atteint en prévention. Pour tenir compte de cette hypothèse, le manuel BEVI précise que ces fréquences sont applicables sous condition du respect des normes de sécurité en vigueur aux Pays-Bas. Relativement aisée à mettre en œuvre, une faiblesse de cette approche est que les fréquences génériques habituellement utilisées comportent des incertitudes qui restent difficiles à évaluer.

Les paramètres qui différencieront les résultats des QRA entre les différentes installations sont la nature et le volume de produits, la fréquence des transferts de produits, la disposition des équipements par rapport au territoire et la présence et la performance des barrières de protection mises en place (exemple : isolement d'une fuite en deux minutes). Cette approche fournie des outils de représentation moyenne du risque autour des sites industriels.

L'approche favorisée[8] par la réglementation française est l'approche spécifique. Cette approche plus complexe offre la possibilité de calculer une probabilité d'occurrence de phénomène dangereux adaptée à l'équipement étudié. Pour ce faire, elle analyse les causes de fuites et les barrières de prévention spécifiques au site. Les paramètres qui différencieront les résultats de l'évaluation des risques entre deux sites sont aussi les possibilités d'accidents en chaîne (effets dominos), la présence et la performance des barrières de prévention, et des conditions spécifiques de fonctionnement (exemple : corrosions ou vibrations excessives).

De plus, cette approche permet d'identifier et de hiérarchiser ces causes en fonction de leur fréquence. Elle permet ainsi de valoriser les efforts réalisés par les industriels en prévention et

[8] Si la réglementation française favorise l'approche spécifique, les exploitants ont la possibilité de mettre en œuvre l'approche générique. Dans les études de dangers, les deux approches coexistent. Néanmoins, si des grands groupes utilisent cette seconde méthode, ils ont tendance à ne pas négliger l'analyse des causes : une analyse qualitative des causes qui génèrent les pertes de confinement accompagne l'approche générique. C'est par exemple ce que propose le guide de maîtrise des risques technologiques dans les dépôts de liquides inflammables du groupe de travail sur les dépôts de liquides inflammables (2008) [5].

d'identifier les éventuelles mesures de sécurité complémentaires les plus efficientes[9] pour réduire le risque. Une faiblesse de cette approche est le manque de données sur les occurrences de certains événements initiateurs.

Au-delà des limites et des incertitudes liées à ces deux méthodes et aux données qui sont utilisées pour les alimenter, leur différence réside principalement dans les résultats attendus et les ressources nécessaires à leur réalisation. Une première méthode simple (le QRA) analyse et évalue les scénarios de perte de confinement et les moyens disponibles pour limiter les conséquences de ces événements. Cette approche fournie des outils de représentation moyenne du risque autour des sites industriels. La seconde est plus complexe à réaliser et nécessite plus de ressources mais fournie des outils de représentations du risque autour des sites industriels mais aussi des leviers d'amélioration de la sécurité sur le site plus précis.

L'évaluation et la prévention probabilistes des risques

Sous le couvert d'un même nom – l'approche probabiliste -, il apparait ainsi deux méthodes fondamentalement différentes. Une approche à la française fondée sur le principe de l'exhaustivité prône une évaluation adaptée à la spécificité des sites industriels qui reposerait notamment sur une analyse approfondie de l'ensemble des scénarios et des mesures de sécurité. Une approche à la néerlandaise fondée sur le principe de représentativité propose une évaluation sur un ensemble de scénarios définis et de fréquences génériques associées respectant ainsi une double exigence : celle d'une homogénéité des scénarios et celle d'une représentation du risque à défaut d'une représentation « réaliste » des phénomènes. Ces différences héritées de l'histoire des méthodes dans chacun des deux pays apparaissent comme étant également le reflet de deux politiques de prévention des risques.

Les finalités de l'évaluation des risques

L'identification et l'analyse des risques apparaissent au titre des éléments à prendre en considération dans le « rapport de sécurité » tel que défini dans la directive SEVESO II ([1]). Il convient de s'interroger ici sur la place de cette évaluation « probabiliste » des risques au sein du dispositif de la prévention des risques et plus particulièrement lors du processus d'appréciation de la maîtrise des risques à la source et lors du processus de maîtrise de l'urbanisation.

En France, l'évaluation probabiliste des risques est au cœur de deux processus décisionnels publics conséquents. D'une part, pour les exploitants pour lesquels l'autorisation d'exploiter et les efforts à mettre en œuvre pour réduire le risque à la source dépendent notamment de l'appréciation par l'administration des résultats de l'évaluation probabiliste des risques. D'autre part, pour l'administration qui se base sur ses résultats pour définir la maîtrise de l'urbanisation.

L'originalité de cette démarche est que l'évaluation des risques présente dans l'étude de dangers n'a pas pour seule vocation de dresser un constat des risques mais conditionne également l'acceptabilité d'un site vis-à-vis de son environnement et les mesures de prévention à mobiliser dans le cadre de la maîtrise des risques à la source et de la maîtrise de l'urbanisation.

[9] L'efficience caractérise une situation dans laquelle un objectif fixé est atteint en utilisant pour cela le moins de ressources possibles (définition de la documentation française).

Aux Pays-Bas, le QRA, qui n'est qu'une partie de l'étude de dangers, a une place moins prépondérante. A la différence de la procédure française, les résultats du QRA ne conditionnent pas la délivrance de l'autorisation d'exploiter, du moins pas pour les établissements déjà existants. Celle-ci se base sur le respect des normes de sécurité en vigueur. Il a pour principale fonction de fournir à l'administration les données nécessaires à la définition de la maîtrise de l'urbanisation autour des sites industriels. C'est un constat des risques générés par le site.

Les indicateurs de risque

Les indicateurs de risque, résultats de l'évaluation des risques, doivent permettre d'atteindre les objectifs assignés par la réglementation en permettant aux acteurs de prendre des décisions adaptées. Dans le domaine de l'analyse des risques des systèmes industriels deux grands concepts sont utilisés pour construire les indicateurs de risque. Le risque sociétal, définis comme la relation entre une fréquence et un nombre de personnes impactés par un niveau donné de dommages corporels. Et le risque individuel définis comme une fréquence pour laquelle il est attendu qu'un individu subisse un dommage corporel donné, conséquence de la libération d'un danger donné. Plusieurs types d'indicateurs sont utilisés pour traduire ces deux concepts.

En France, le risque sociétal est utilisé au travers d'une matrice de risque Probabilité – Gravité. Il revient à l'exploitant, dans son étude de dangers, de caractériser les accidents potentiels selon ces deux paramètres, et de les positionner dans cette grille.

Probabilité **Gravité**	**E**	**D**	**C**	**B**	**A**
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux					
Modéré					

Elle met en relation la probabilité d'occurrence de l'accident exprimée en classe (A, B, C, D, E) et leur gravité potentielle également exprimée en classes (Désastreux, Catastrophique, Important, Sérieux, Modéré). La signification de ces classes est présentée dans l'arrêté du 29 Septembre 2005 ([4]).

Ainsi, si la réglementation française laisse à l'exploitant la responsabilité de justifier les méthodes permettant d'évaluer des risques, elle fixe par contre les échelles de cotation des paramètres d'un accident potentiel. Deux autres particularités du système français se doivent d'être mentionnées. La première est le recours à des paramètres discrets : la probabilité est

caractérisée par les classes allant de A à E (de la classe de probabilité la plus élevée à la plus faible). La seconde est la proposition d'une classe E qui intègre toutes les probabilités inférieures à 10^{-5}.

B.Cahen[10] (2007) [8] témoigne des motivations qui ont orienté cette originalité du choix d'indicateur sans valeurs numériques précises : « *On utilise un tableau où l'on met des croix dans des cases. Chacun peut ensuite voir ce qui se passe si l'on ajoute une mesure de maîtrise de l'aléa et la croix bouge dans une case « de risque plus faible »*». Ce choix a été motivé au titre d'un double argumentaire, politique et scientifique. Il s'agissait en premier lieu d'une volonté d'être le plus lisible possible, pour « *ne pas constituer un obstacle à la participation des citoyens, en créant un schisme entre les experts, les « sachants », les scientifiques et les autres.* ». Cette approche permettait également de lisser l'incertitude liée à l'évaluation des paramètres du risque. L'incertitude inhérente aux valeurs de probabilité les plus faibles E (de 10^{-7} ou 10^{-11} par exemple) permet certainement d'expliquer également le choix de la classe E.

Aux Pays-Bas, l'indicateur du risque sociétal utilisé est la courbe F-N. Elle décrit pour chaque nombre de victimes potentielles (N), la fréquence cumulée d'accidents impliquant au moins N victimes (F). C'est une vision agrégée et globale du risque que génère une installation pour les populations voisines.

Le second concept utilisé dans les décisions publiques relatives au risque est le risque individuel. Le risque individuel est une vision plus spatiale du risque. C'est une combinaison entre une fréquence et une intensité qui montre le niveau d'exposition au risque pour chaque point d'un territoire. C'est l'outil de prédilection pour la maîtrise de l'urbanisation.

En France, l'indicateur est l'aléa : celui-ci se présente cartographiquement sous la forme de sept types de zones (Fai, M, M+, F, F+, TF, TF+) qui représentent des niveaux d'aléas plus ou moins élevés à un endroit donné[11]. Le niveau d'aléa est caractérisé sur la base des intensités et des probabilités des phénomènes sélectionnés à partir des études de dangers.

Selon les concepteurs (F. Arki, 2008) [9] de l'échelle, « *cette échelle des aléas n'est qu'un outil permettant de faire un PPRT. [...] C'est un outil construit sur mesure pour le PPRT* ». En d'autres termes, elle a été développée dans la perspective d'un zonage de maîtrise de l'urbanisation avec pour objectif une gradation des mesures du PPRT au fur et à mesure de l'éloignement du site industriel. Cet objectif assigné aux aléas se traduit également par la réalisation d'une carte d'aléas par type d'effets (surpression, thermique et toxique) : il s'agira dans le PPRT de proposer des mesures de protection des personnes adaptées aux niveaux d'aléas mais également aux types d'effets (à titre d'exemple, la protection pour réduire la vulnérabilité face à un effet toxique pourra être une pièce de confinement).

---

[10] Bruno Cahen a participé, au titre des fonctions qu'il a occupé au sein de la DPPR (direction de prévention des pollutions et des risques) au ministère de l'écologie et du développement durable, à la rédaction des textes réglementaires d'application du volet « risque technologique » de la loi de 2003.

[11] « *Dans ce mode de représentation, un observateur proche de l'installation est potentiellement concerné par un plus grand nombre de scénarios aux effets plus forts qu'un autre observateur positionné à bonne distance. Ce dernier sera en effet potentiellement affecté par un moins grand nombre de scénarios, qui plus est avec des effets moindres. La probabilité qu'il soit touché gravement par un accident est donc elle aussi beaucoup plus faible* ». [ref. : E. Martinais, *La mise en règlement des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT.)* Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Programme Risque Décision Territoire - Deuxième rapport scientifique de fin de contrat (2/4). Projet de recherche LTDR. La prévention des risques industriels comme processus de coproduction. 16 juillet 2007.]

Aux Pays-Bas, ce sont les courbes iso-risques qui sont utilisées comme support à la définition de la maîtrise de l'urbanisation. Elles représentent sous la forme d'une courbe spatialisée une probabilité de décès donnée d'une personne présente en permanence. Un exemple de courbe iso-risque est présenté dans le dernier paragraphe.

Si les méthodes et paramètres sont différents, quelques hypothèses permettent d'assurer une comparaison entre les deux indicateurs. Il peut être montré que pour des niveaux d'intensité forts, l'aléa et les courbes iso-risques sont semblables. A contrario, l'aléa se différencie des courbes iso-risques pour des niveaux d'intensité faibles. En effet, les courbes iso-risques utilisées aux Pays-Bas considèrent seulement des niveaux d'intensité propres à entraîner le décès ; alors qu'en France, sont également pris en compte des effets « irréversibles » (qui correspondent à la blessure) et des effets indirects sur la vie humaine (qui correspondent aux blessures pouvant être provoquées par le bris des vitres).

Les différences observées dans le choix et le développement les indicateurs de risques en France et aux Pays-Bas peuvent témoigner d'une distinction dans les finalités assignées à la prévention des risques et dans les outils mobilisables par les dispositifs nationaux des deux pays. Pour le cas des Pays-Bas, les indicateurs sont des indicateurs agrégés. Dans le cas de la France, la grille P-G se veut assurer une représentation et une traçabilité de chaque accident potentiel. De plus, la « richesse » des informations (7 niveaux d'aléas, la distinction entre cinétique rapide et cinétique lente, une carte d'aléas pour chacun des 3 effets) contenues dans les aléas anticipe sur la palette des outils mobilisables par le PPRT.

Les seuils d'acceptabilités et les mesures de réduction des risques

Une fois les études techniques réalisées et les indicateurs du risque calculés, ces éléments sont remis aux autorités compétentes qui doivent statuer sur l'acceptabilité du risque et, si besoin est, prescrire des mesures pour le réduire. Dans les deux pays, ces autorités sont similaires : ce sont les autorités régionales qui instruisent ces dossiers et les communes qui appliquent les recommandations en matière de maîtrise de l'urbanisation dans leurs plans d'urbanisation. Des seuils d'acceptabilité du risque et des recommandations sur les mesures à prendre pour chaque niveau de risque sont formulés dans chacun des pays.

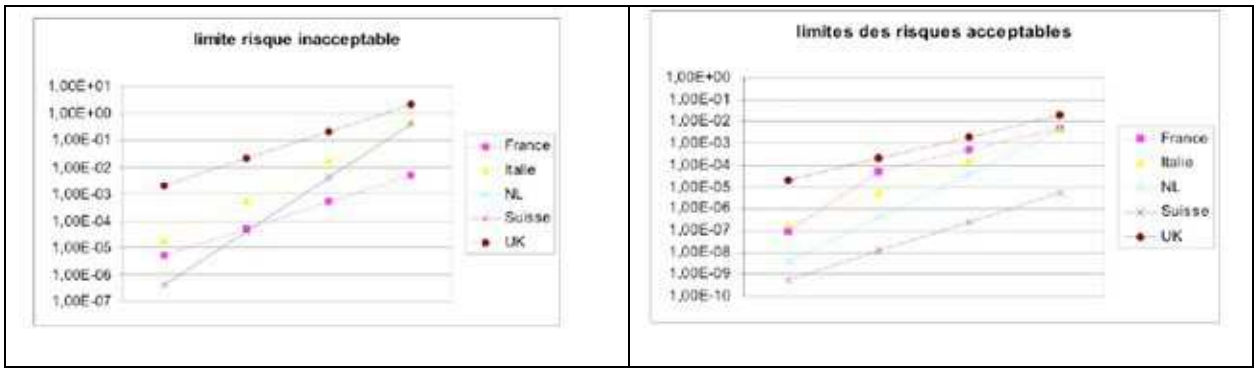
Concernant le risque sociétal, celui-ci n'est pas contraignant aux Pays-Bas : aucun seuil d'acceptabilité n'est défini et le niveau de risque sociétal ne conditionne pas l'autorisation d'exploiter pour un établissement existant. Les courbes F-N demeurent néanmoins un outil d'information à l'intention des autorités locales. Elles peuvent par exemple être calculées à l'occasion d'une extension d'activité sur le site ou lorsque de grands projets immobiliers sont entrepris, pour mesurer l'impact de ces projets sur le risque.

En France, l'acceptabilité du risque sociétal est définie par la grille dite « MMR ». Il s'agit « d'un calque » que l'administration positionne sur la grille P-G. Ce calque définit trois zones qui permettront in fine d'envisager les mesures de prévention nécessaires : une zone acceptable, une zone inacceptable et une zone intermédiaire, dénommée « MMR », lieu de l'amélioration continue. Cette grille peut conditionner la délivrance de l'autorisation d'exploiter ainsi que la nécessité de mettre en place des mesures de sécurité complémentaire.

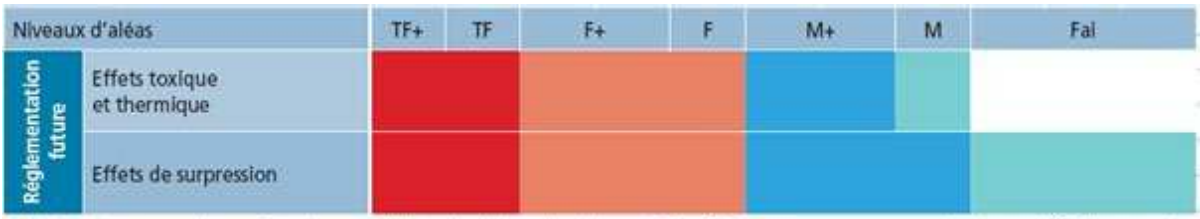
Probabilité Gravité	E	D	C	B	A
Désastreux	MMR rang 2	Innacceptable	Innacceptable	Innacceptable	Innacceptable
Catastrophique	MMR rang 2	MMR rang 2	Innacceptable	Innacceptable	Innacceptable
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	Innacceptable	Innacceptable
Sérieux	Acceptable	Acceptable	MMR rang 1	MMR rang2	Innacceptable
Modéré	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	MMR rang 1

Selon E. Martinais (2007) [6] « *La grille MMR codifie les conditions d'acceptabilité des risques industriels et les moyens d'obtenir la compatibilité des installations dangereuses avec leur environnement urbain. Chaque situation de danger entre dans une case à laquelle correspond un niveau d'acceptabilité et un commandement particulier (ne pas autoriser/autoriser sous condition/autoriser). Elle fonctionne donc comme un outil d'aide à la décision qui tend à normaliser le travail d'ajustement des intérêts en présence qui s'effectuait jusqu'à maintenant sur la base de jugements moins catégoriques*. ». Ainsi, l'avènement de la probabilité a amené – de manière plus ou moins directe - l'administration française à se doter d'un outil d'aide à la décision quant à l'appréciation de la démarche de maîtrise des risques.

Si cette grille MMR transpose « simplement » le principe ALARP (« As Low As Reasonably Practicable ») - largement utilisé dans de nombreux pays et différents secteurs technologiques - aux spécificités des indicateurs français, on peut s'interroger sur les conditions de fixation des seuils « inacceptable » et « acceptable ». B. Cahen (2007) [8] explique que lors de la genèse de cette grille MMR, la volonté a été d'assurer une cohérence avec les critères d'acceptabilité développés par d'autres pays. Il présente d'ailleurs les deux graphiques repris ci-après dans le cadre de cette comparaison internationale.



Concernant les seuils d'acceptabilité de type risque individuel, en France, ceux-ci se lisent à partir des principes de réglementation nationaux applicables dans le cadre des PPRT : il s'agit de définir des zones « rouges » - où le principe qui prévaut est l'interdiction pour le futur et la mise en place de mesures foncières pour l'existant, dans les aléas les plus élevés - et des zones « bleues » - où le principe qui prévaut est l'autorisation, dans les aléas les moins élevés.



Tabl. 22 - Correspondance entre niveaux d'aléa et principe de réglementation future * uniquement effet de surpression.

Si les critères permettant la définition des secteurs d'expropriation et de délaissement possibles traduisent techniquement les termes[12] de la loi, le calage de ces critères s'est également appuyé sur un double processus.

Selon E. Martinais (2007) [7], trois types de logique sont intervenus dans la mise en correspondance des niveaux d'aléa et des mesures d'urbanisme: « *il s'agit tout d'abord de restreindre les mesures les plus coûteuses et les plus difficiles à mettre en œuvre aux situations les plus critiques, selon un "principe de réalité" qui veut que les PPRT ne pourront exister qu'à cette condition. [...]. Mais il s'agit dans le même temps de se référer au "principe d'efficacité", c'est-à-dire d'encadrer de façon stricte le travail de définition des mesures du PPRT (à chaque case sa disposition pratique) afin de rationaliser le travail d'élaboration du plan, d'éviter les indécisions, de réduire les possibilités de désaccord et les situations de blocage. L'objectif est enfin de guider au maximum les services instructeurs et les acteurs locaux, pour les orienter vers des mesures techniques adaptées à l'environnement urbain concerné, c'est-à-dire aux enjeux et à leurs vulnérabilités, ainsi qu'aux caractéristiques des accidents susceptibles d'affecter ces enjeux.* ».

Il s'agissait également d'assurer une compatibilité entre l'acceptabilité de la grille MMR et l'acceptabilité des principes du PPRT. B. Cahen explique qu'un calage entre les deux outils a ainsi été mené.

Au final, la définition des principes de réglementation a été motivée par une volonté, d'une part, d'encadrer le zonage pour permettre une application homogène sur le territoire de l'ensemble des mesures possibles dans le cadre du PPRT, et d'autre part, de laisser une marge de manœuvre sur un certain nombre de mesures que le niveau national ne souhaite pas figer par une réglementation stricte et imposée. En d'autres termes, ces principes définissent des situations – futures ou existantes - acceptables et d'autres inacceptables, et enfin celles pour lesquelles la décision est laissée au niveau local.

D'après Ale (B.J.M. Ale, 1991 [18]), aux Pays-Bas, le critère d'acceptabilité du risque généré par les sites industriels se base sur le risque de décès encouru par les individus au quotidien. L'indicateur retenu pour estimer cette grandeur a été le risque individuel de décès annuel de la population des 10-14 ans par causes naturelles. Celui-ci a été évalué à 10^{-4} par an. Le principe est que le risque généré par les installations chimiques doit rester négligeable par rapport à cette grandeur : il ne doit pas augmenter le risque de décès de plus de 1%. C'est ainsi qu'un risque acceptable pour les sites industriels a été défini comme un risque de décès pour la population inférieur à 10^{-6} par an (10^{-4} x 1%).

Par extrapolation, des critères d'acceptabilité pour le risque sociétal ont été déterminés : la limite pour qu'un risque soit considéré comme « négligeable » est que les événements considérés aient une fréquence d'occurrence de 10^{-7} par an et des conséquences qui ne

[12] L'article L515-16 de la loi de 2003 précise que les mesures d'expropriation (et de délaissement) peuvent être délimitées « *en raison de l'existence de risques importants d'accident à cinétique rapide présentant un danger très grave (danger grave dans le cas du délaissement) pour la vie humaine* ».

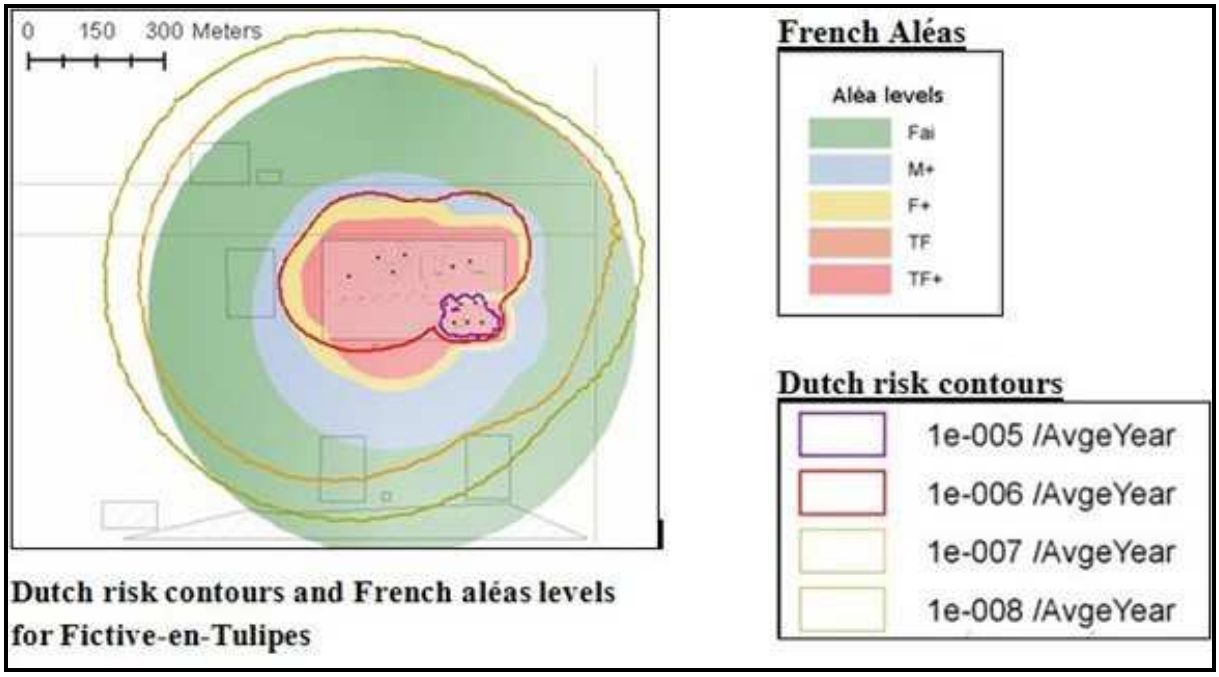
dépassent pas 10 décès. Un risque « acceptable » a été défini comme un ensemble d'événements dont la fréquence est inférieure à 10^{-5} par an pour des conséquences qui ne dépassent pas 10 décès. Ces critères d'acceptabilité pour le risque sociétal sont devenus au court du temps de moins en moins contraignants dans la réglementation néerlandaise. Finalement, dans sa dernière évolution, le risque sociétal est devenu seulement un indicateur informatif, sans critère d'acceptabilité associé.

Concernant le risque individuel, si la comparaison entre les seuils d'acceptabilité et les mesures associés des deux pays est délicate, il est possible de se concentrer sur une des mesures emblématique de la maîtrise de l'urbanisation : « l'inacceptabilité » de la présence de maisons individuelles dans une zone est délimitée, en France, par l'aléa fort (F), aux Pays-Bas, par la courbe iso-risque 10^{-6}. Il peut être montré que ces seuils d'acceptabilité attribués à la maîtrise de l'urbanisation sont similaires.

L'exemple du comparatif de la maîtrise de l'urbanisation autour d'un dépôt de liquides inflammables SEVESO seuil haut

Nous avons pu dans les paragraphes précédents constater les différences et les similitudes dans l'historique, les principes, les méthodologies et les critères qui sous-tendent les évaluations des risques réglementaires en France et aux Pays-Bas. Des différences notables sont relevées dans la manière d'évaluer les risques. Une question est donc à quel point ces deux méthodologies produisent des résultats et des décisions différentes?

En 2009, l'INERIS et le RIVM ont réalisé un benchmark pour comparer les approches françaises et néerlandaises dans le cas d'un dépôt de liquides inflammables. Un cas d'étude, regroupant les caractéristiques techniques d'un site et un environnement fictif a été défini. Les deux instituts ont ensuite mis en œuvre leurs approches respectives en comparant leurs résultats et leurs méthodologies à chaque étape de l'évaluation des risques (Kooi et Lenoble, 2009 [10]). Un des résultats de cette étude est le comparatif des courbes iso-risque et de la carte de synthèse des aléas qui sont utilisées pour la maîtrise de l'urbanisation. Ce résultat est représenté ci-dessous.



Dutch risk contours and French aléas levels for Fictive-en-Tulipes

Considérant les différences dans les méthodologies employées, cette carte montre une remarquable et surprenante similitude entre les zones où la présence d'habitation est inacceptable en France (zones jaunes et rouges) et aux Pays-Bas (zones à l'intérieur de la courbe rouge). Il peut cependant être remarqué que dans certains secteurs ces zones ne se recoupent pas : au sud, au sud-est et au nord-est de l'installation. Sans entrer dans les détails des raisons de cette similitude, il peut être constaté que la présence de scénarios à probabilités élevées impactant les alentours immédiats de l'installation, un jeu d'hypothèses conservatrices utilisées en France et aux Pays-Bas qui se contrebalancent entre elles, et un effet d'agrégation des scénarios ont concourus à cette similarité des zones d'exclusion des habitations. Ce constat ne peut pas s'étendre aux autres zones identifiées dans le schéma ci-dessus.

Pour ce cas d'étude si les zones d'exclusion des habitations concordent, du point de vue de la décision probable des pouvoirs publics, des divergences peuvent apparaître. En particulier, et si nous nous concentrons sur les mesures applicables aux habitations, les moyens utilisés pour mettre en œuvre une maîtrise de l'urbanisation sur l'existant sont différents : en France l'expropriation peut être employé, alors qu'aux Pays-Bas seul le délaissement sera utilisé. De même, le cadre réglementaire français prévoit des mesures de réduction de la vulnérabilité (renforcement du bâti, pose de fenêtre limitant les bris de verre, etc.) pour les zones de risque plus faibles alors que le cadre réglementaire néerlandais n'en prévoit pas.

Conclusion

Ce cas particulier d'un dépôt de liquides inflammables illustre une acceptabilité comparable vis-à-vis des habitations et peut permettre de poser la question de la convergence des deux approches en termes de décision. Les éléments explicatifs proposés ne doivent pas pour autant cacher la complexité des méthodes et les particularités associées aux finalités de la prévention des risques. Cet article témoigne que ces particularités sont le fruit d'un héritage propre à chacun des deux pays.

Ces particularités se caractérisent notamment par les outils et les mesures de prévention mobilisables. Aux Pays-Bas, une priorité importante est accordée à un traitement homogène dans une perspective unique de maîtrise de l'urbanisme. En France, c'est surtout la priorité donnée à la réduction du risque à la source et la palette d'outils mis à disposition par le législateur pour les PPRT (mesures d'urbanisme, expropriation, délaissement, travaux de protection…) qui ont pu conditionner la déclinaison opérationnelle de l'approche probabiliste.

Il en découle deux modalités spécifiques d'évaluation probabiliste des risques avec, d'une part, des évaluations représentatives et génériques, et, d'autre part des évaluations exhaustives et spécifiques à un site industriel. Ces deux modalités de représentation du site industriel que la probabilité tente de modéliser conditionnent les moyens et les ressources nécessaires à leur application. Elles s'inscrivent au final dans les finalités propres accordées à la prévention des risques, ou autrement dit, elles doivent permettre d'actionner les leviers de la prévention disponibles.

Ainsi, même si certains termes du débat, notamment sur le plan technique au niveau de la qualité des données probabilistes, ont été – et sont encore - similaires aux Pays-Bas et en France, les orientations prises dans chacun des contextes permettent de dessiner un probabilisme à la française et un probabilisme à la néerlandaise.

Références

[1] Directive n° 96/82 du 09/12/96 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.
[2] Loi n°2003-699 du 30 Juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.
[3] Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
[4] Arrêté du 29 Septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.
[5] Guide Dépôts de Liquides Inflammables, Groupe de Travail Dépôt de Liquides Inflammables (GTDLI), version Septembre 2008, 2008
[6] E. Martinais. « La prévention des risques industriels à l'heure du changement ». In Les enjeux d'une gestion territorialisée des risques technologiques. Séance n°1. Les fondamentaux de la prévention des risques industriels L'inspection des installations classées, la réglementation française et ses évolutions récentes : quelle place pour les « nouveaux » acteurs ? 30 novembre 2007, Paris.
[7] E. Martinais, La mise en règlement des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT.) Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Programme Risque Décision Territoire - Deuxième rapport scientifique de fin de contrat (2/4). Projet de recherche LTDR. La prévention des risques industriels comme processus de coproduction. 16 juillet 2007.
[8] B. Cahen. « Genèse de la loi du 30 juillet 2003 et ses suites. Prévention des risques, urbanisme et implication des acteurs locaux ». In Les enjeux d'une gestion territorialisée des risques technologiques. Séance n°1. Les fondamentaux de la prévention des risques industriels L'inspection des installations classées, la réglementation française et ses évolutions récentes : quelle place pour les « nouveaux » acteurs ? 30 novembre 2007, Paris.
[9] F. Arki, MEDAD. « De l'étude de dangers aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) : l'invention de l'aléa technologique ». In Les enjeux d'une gestion territorialisée des risques technologiques - Séance n°2 Les outils de l'analyse des risques industriels - (1) De l'étude de danger à la caractérisation des aléas technologiques. Paris, 11 janvier 2008.
[10] Lenoble C.L., Kooi E., Antoine F. (2009), Benchmark study for a flammable liquid depot – comparaison of two risk analyses.
[11] COVO (1982), COVO Commission, Risk Analysis of Six Potentially Hazardous Industrial Objects in the Rijnmond Area, A Pilot Study. A Report to the Rijnmond Public Authority, Central Environmental Control Agency, Schiedam, The Netherlands, 1981, D. Reidel Publishing Co., Dordrecht, The Netherlands, ISBN 90 277 1393 6.
[12] IPO, Guidelines for the Preparation of Off-site Safety Industrial Sites, Report IPO Project A-73, The Hague, 1994.
[13] RE-95-1, Version 2-2-1996, KO-95, KO-96, KO-100 performed by TKO Working Group, 1996.
[14] Purple Book (1999). Committee for the Prevention of Disasters, Guideline for Quantitative Risk Assessment, CPR18E, SDU The Hague, renumbered to PGS 3 in 2005
[15] Uijt de Haag P.A.M., et al. (2009). Reference Manual Bevi Risk Assessments
[16] Beerens H.I., Post J.G., Uijt de Haag P.A.M. (2006). The use of generic failure frequencies in QRA: The quality and use of failure frequencies and how to bring them up-to-date, Journal of Hazardous Materials 130, 265–270.

[17] Hans J Pasman, History of dutch process equipement failure frequencies and the Purple Book, WCCE8, 2008 Montréal.
[18] Ale B.J.M. (1991). Risk Analysis and Risk Policy in the Netherlands and the EEC, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, No. 4, Jan, 58-64.
[19] RIVM, Evaluation of the Dutch QRA directives for storage and transportation of flammable liquids, RIVM report 620100007, 2009
[20] Kurt Lauridsen, Igor Kozine, Frank Markert, Aniello Amendola, Michalis Christou, Monica Fiori, Assessment of Uncertainties in Risk Analysis of Chemical Establishments, The ASSURANCE project Final summary report, Risø National Laboratory, Roskilde, Denmark, May 2002, 52 p., http://www.risoe.dk/rispubl/sys/syspdf/ris-r-1344.pdf.
[21] C.A.G. Philips, R.G. Warwick, A Survey of Defects in Pressure Vessels Built to High Standards of Construction and its Relevance to Nuclear Primary Circuit Envelopes, Authority Health and Safety Branch, Risley, Warrington, Lancashire, UK, AHSB (S) R162, UKAEA Report, 1969.
[22] T.A. Smith, R.G. Warwick, The Second Survey of Defects in Pressure Vessels Built to High Standards of Construction and its Relevance to Nuclear Primary Circuits, United Kingdom Atomic Energy Authority, Warrington, SRD-R-30, UKAEA Report, 1974.
[23] S.H. Bush, Pressure vessel reliability, J. Pressure Vessel Technol. (1975) 54–69.