Directive Seveso et étude de dangers dans quelques pays européens : quelles divergences et quelles convergences ?

Régis Farret
INERIS, direction des risques accidentels

Cet exposé commence par présenter la directive Seveso et ses applications, tant sur le mode technique que sur le mode de l'organisation des acteurs. Ce travail n'est pas exhaustif, il est le résultat des enseignements acquis, des réseaux et projets dans lesquels est intervenu l'INERIS et des études menées par exemple en 2006, sur l'état des pratiques ou une étude en 2008, pour le compte de l'Union européenne, plutôt axée sur le ressenti par les industriels.

Les principes de la réglementation Seveso

Les principales demandes de la Directive SEVESO II du 9.12.1996 (modifiée le 16.12.2003)

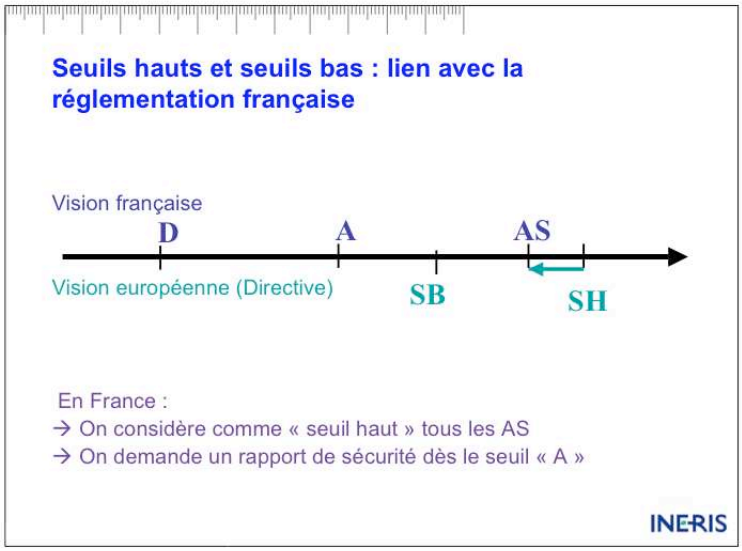
(Pour mémoire, la première directive Seveso date de 1982.)

Rapide rappel des principes qu'impose la réglementation Seveso aux opérateurs et des principaux articles :

- Article 7 : Politique de prévention des Accidents Majeurs ;
- Article 8 : Effet Domino ;
- Article 9 : Rapport de Sécurité (RS) * [qui est en France l'étude de dangers (EDD)]. Ce rapport de sécurité a un rôle central dans les pratiques des différents pays ;
- Article 11 : Plans d'Urgence (interne, externe) ;
- Article 12 : Maîtrise de l'urbanisation autour des sites (Land use planning)
- Article 13 : Information (du public) * ;
- Article 18 : Inspection (principal rôle).

Certains principes (*) s'imposent uniquement aux sites dits « Seveso Seuil haut », ceux qui sont signalés par des astérisques.

La notion d'établissement « à risque » (seuil bas) et « à haut risque » (seuil haut)



On voit sur le schéma ci-contre des seuils Seveso que, en France, les autorisations avec servitudes (AS) sont soumises à autorisation bien avant d'être soumises à Seveso, l'étude de danger (le rapport de sécurité) est obligatoire plus tôt que dans autres pays européens. Maintenant, la plupart des pays agissent comme la France. Ce n'est pas encore le cas dans certains pays comme la Roumanie.

Or, l'étude de sécurité est centrale. Elle permet de maîtriser les risques sur le site et de maîtriser l'urbanisation à proximité du site, ce qui permet de délivrer un arrêté d'exploitation et sert de base pour établir les plans d'intervention ainsi que d'outil de concertation ou de communication avec le public.

Le principe de subsidiarité appliqué au risque technologique

La Directive Seveso fixe des seuils d'application, des objectifs généraux (maîtrise du risque, information des populations et entre pays…) et des objectifs spécifiques comme les étude des effets domino.

En revanche, elle n'impose pas de méthode, ni de critères, ni les seuils d'acceptabilité du risque. Régis Farret précise la différence qu'il y a pour lui entre un critère et un seuil. Un critère est le fait de se demander si l'on considère la gravité, la probabilité, la toxicité d'un produit, sa rémanence dans le sol… Une fois ces critères choisis, il faut les mesurer. Un seuil est celui que l'on se fixe pour un critère donné.

La Directive ne fixe pas non plus les compétences et les responsabilités (notamment entre les différents acteurs).

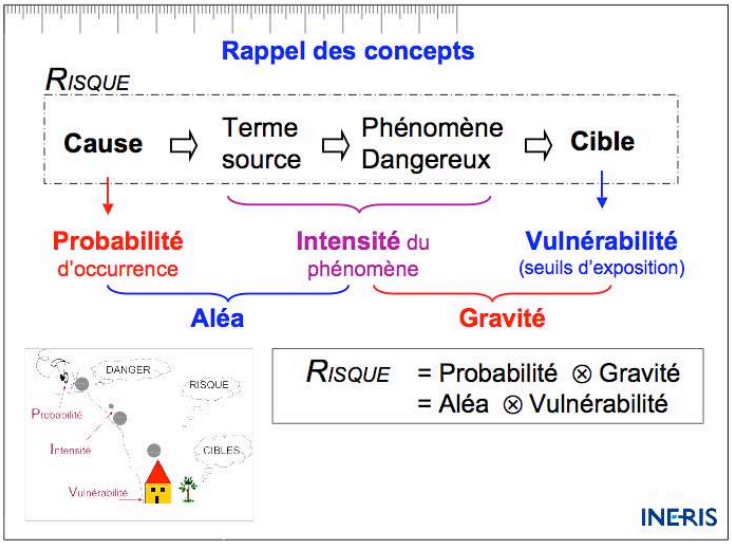
La Directive fixe plus ou moins des moyens (comme les inspections) et le contenu d'une PPAM (Politique de prévention des accidents majeurs) ou d'un RS : inventaire des dangers, identification des zones d'effet, exposé des moyens de maîtrise des risques…

Les méthodes et techniques employées

Rappel des concepts

Le concept de risque est schématisé ci-contre, en haut.

On considère ensuite sa probabilité (d'occurrence d'un phénomène), son intensité et sa vulnérabilité. Le risque est soit la combinaison de la probabilité et de la gravité (qui tient compte du seuil d'intensité avec la présence de personnes) ; soit, en France, le risque peut être la combinaison de l'aléa et de la vulnérabilité des sites. Classiquement, on parle de probabilité et de gravité.



RISQUE = Probabilité ⊗ Gravité
= Aléa ⊗ Vulnérabilité

Un premier exemple de choix pour les critères

Les différences entre les pays résident dans le choix que l'on peut se donner pour les critères : on peut considérer soit le *risque individuel*, soit le *risque sociétal*, soit les deux, selon les pays.

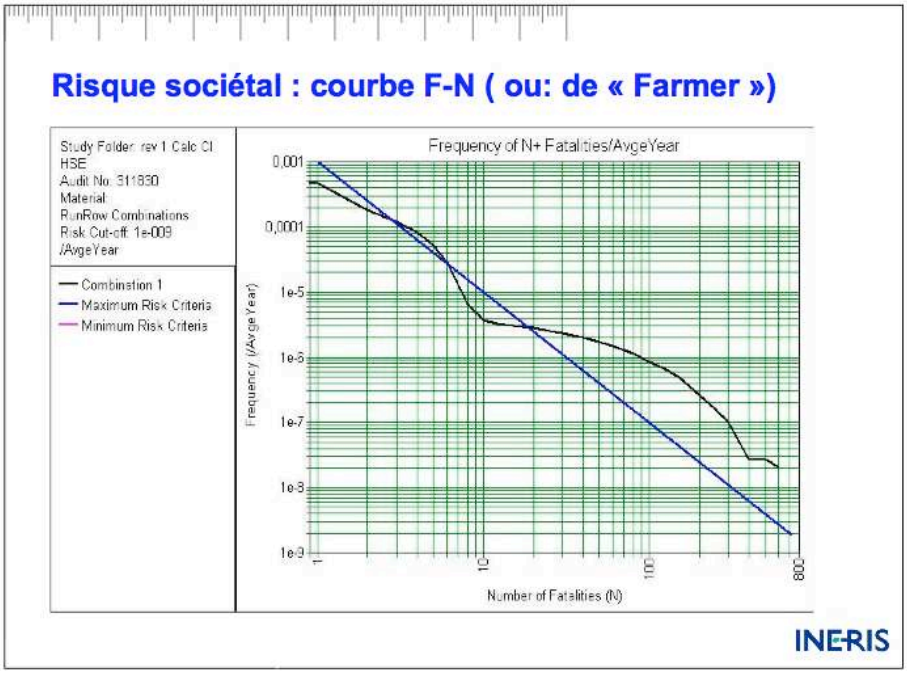
Le *risque individuel* (RI) est la probabilité par an qu'un phénomène d'une intensité donnée se produise en un point donné. C'est un *aléa*, qui prend en compte la fréquence à laquelle un individu situé en ce point subira l'effet lié à cette intensité (ex : effet létal 1%). On peut le cartographier.

Il est considéré comme outil de base en Slovaquie, en Belgique, en Allemagne, mais aussi dans d'autres pays où il est couplé avec le risque sociétal.

Le *risque sociétal* (RS) est une appréciation globale du niveau de risque encouru par une population. C'est la probabilité, par an, qu'un niveau de gravité donné soit atteint, suite à un (des) accident(s) et que N personnes subissent un effet donné. Dans beaucoup de pays d'Europe, on parle de nombre de morts. En France, on parle de nombre de personnes exposées. Le risque sociétal n'est pas considéré en Belgique.

Une illustration du risque sociétal

Les courbes **F**-N ou courbes de Farmer (N étant le nombre de morts).



Un deuxième exemple de choix pour les critères

Les questions qui se posent sont : faut-il prendre en compte la probabilité ? Quel est l'intérêt d'une approche probabiliste ? En France, depuis 2003 (avec une application en 2005), on utilise la méthode probabiliste parce que l'on vit dans un monde probabiliste, la société a évolué et l'on a maintenant des outils qui permettent de tenir compte des probabilités de manière un peu rigoureuse. La probabilité demande des outils plus complexes et plus d'informations et elle est délicate pour dialoguer avec des non techniciens. Avant, on opposait ceux qui faisaient de la probabilité et ceux qui n'en faisaient pas, on se rend compte de plus en plus que s'opère une fertilisation croisée. Par exemple en France, on assume totalement le fait de cumuler les deux en ayant tout de même une approche assez déterministe (en excluant certains scénarios ou pour des risques naturels) mais en prenant aussi en compte la probabilité. La probabilité tient réellement compte des efforts faits sur les sites.

Si la méthode est probabiliste, doit-elle être quantifiée ou semi quantifiée ? Sur quelles données se baser ? Comment fixer les seuils d'acceptabilité ? Plus largement, une estimation probabiliste aide à ce que l'analyse soit bien faite (on se pose les bonnes questions) et à ce que les mesures de maîtrise des risques soient prises en compte de façon spécifique au site.

Être probabiliste ou déterministe en Europe ?

[Voir la carte page suivante.]

Les pays qui n'imposent pas de méthode (*en jaune sur la carte*) : Lituanie, Finlande, Slovénie.. (LT, FI, SI)

Les pays qui ont une démarche probabiliste quantifiée depuis toujours (*en rose sur la carte*) :

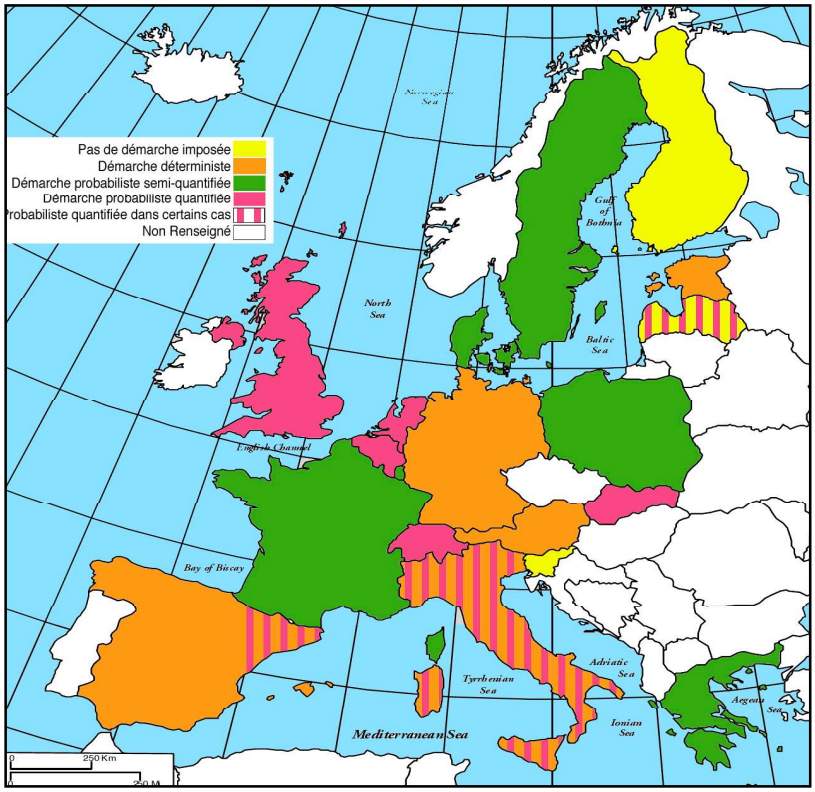
Catalogne, Pays-Bas, Belgique, Lettonie, Suisse, Slovaquie, Grande-Bretagne, Italie (ESCA NL BE LV CH SK GB IT).

Les pays qui ont une démarche déterministe (*en orange sur la carte*) : Allemagne, Autriche, Espagne, Estonie , Italie (DE AT ES EE IT).

Les pays qui ont une démarche probabiliste semi-quantifiée (*en vert sur la carte*) : Slovénie, Pologne, Grèce, France et Danemark (SE PL GR FR DK).

Certains pays (en hachuré sur la carte), comme la Catalogne ou l'Italie, sont probabilistes seulement quand se présentent des problèmes particuliers.

On voit qu'il y avait d'importantes différences entre les divers pays d'Europe. Mais un processus similaire existe cependant dans tous les pays. C'est un schéma classique de processus d'analyse, *puis* de maîtrise de risque, avec entre les deux une évaluation pour répondre à la question : est-ce que c'est acceptable ?



On retrouve aussi dans tous les pays le même processus purement technique : identification des potentiels de danger, scénarios détaillés, estimation des conséquences puis des probabilités et enfin, synthèse et carte.

On retrouve aussi dans tous les pays le fait que l'on ne sait pas bien gérer les incertitudes. Des initiatives intéressantes sont prises, avec des études de cas.

Des pratiques et des outils supports différenciés selon les pays

1. Pour identifier les scénarios et caractériser la probabilité

On utilise parfois le jugement d'expert (FR DE SK LV ES EE FI PL GB), souvent des méthodes arborescentes et *Nœuds papillons* : PL DK GB FR (BE, NL, UK seulement pour la partie aval de l'arbre), ainsi que des outils de type QRA (Quantitative Risk Analysis ou évaluation quantifiée des risques) dans les pays « probabilistes, donc en rose sur la carte : NL, BE, PL, GB, ESCA.

Enfin sont utilisés des scénarios de référence, des bases de données génériques, avec fréquence d'occurrence : « Purple Book » NL, PL, ESCA, (LV) : $P_{LoC} \times P_{Atteinte\ cibles} \times P_{Ignition} \times P_{effets}$

2. Les modèles pour estimer les effets

D'après les experts, les modèles utilisés dans les différents pays diffèrent, mais surtout en apparence. Un modèle fait un peu référence, le modèle PHAST : FR, SK, DE, AT, BE, GR, PL, NL, GB, SI. Des modèles ont souvent des racines communes et plusieurs types de modèles peuvent également être utilisés dans un même pays : les modèles « Yellow Book » : NL, BE, PL, GB, SI, ESCA, SK, DE ou « Green Book » : NL, BE, ESCA, GB, SI, SK et encore d'autres modèles… etc.

En fait, aucun modèle n'est utilisé seul et la légitimité des modèles repose beaucoup sur l'ampleur et la validité des données expérimentales sur lesquelles ils se basent.

3. Le choix des seuils pour l'estimation des effets

Plusieurs pays n'ont pas de seuils officiels : FI, DK, ou bien leur harmonisation est en cours : SL. D'autres pays ont des recommandations : DE, ou bien où il y a un accord entre les autorités et l'industriel) : AT, ET.

Des pays disposent de seuils nationaux, souvent avec trois seuils délimités.

À titre d'illustration, pour les effets de surpression

	Catalogne	Grèce	GB	FR
Surpressions (mbars)	160	350	600	200
	125	140	140	140
	50	50	70	50

Conclusion sur les méthodes et outils techniques

En conclusion, on peut dire que les pratiques, les outils, les critères et les seuils sont différenciés selon les pays, mais que le processus global est similaire et que l'on note un vrai effort de mise en commun des pratiques.

Par exemple :

- le réseau IMPEL permet le partage des connaissances et des bonnes pratiques des administrations (inspections, état de l'art…) ;

- la base de données de REX *(retour d'expérience)* : Base MARS 1984, 450 descriptions d'accidents, base anglophone, utilisée couramment en LU EE LV ESCA DK ;

- l'édition de guides sur des secteurs particuliers, par le MAHB (Major Accident Hazards Bureau) de la Commission (méthodes très générales, exemples génériques, peu directifs : guide pour la maîtrise de l'urbanisation, guide pour le NH3…

Nota : au sein du réseau IMPEL c'est le BARPI, donc la France, qui anime le thème du REX avec la Base ARIA depuis 1992, 30 000 descriptions d'accidents (en français), utilisée en FR LU BE.

Les pratiques et les modes de décision

Responsabilités et compétences en Europe

La plupart du temps, les autorisations d'exploiter sont délivrées par une autorité régionale : lander, préfets, région autonome, collectivités locales… sauf LU et SI. L'analyse de risque est réalisée par l'exploitant et/ou un consultant ou encore un institut à partir d'un certain niveau de danger, sauf FI.

Les études de dangers sont souvent validées et expertisées par un organisme national. Cas particulier : en France, on utilise le principe de la tierce expertise.

En général, une autorité valide, donne les autorisations et mène les inspections, sauf ESCA et PL.

Entre autorisation et maîtrise de l'urbanisme, la plupart du temps, les outils réglementaires et les outils techniques utilisés sont assez différents et utilisés parfois au cours de deux phases différentes (ex : FR, NL, GB, Roumanie), surtout parce que cela implique des acteurs également différents (ex : collectivités pour la maîtrise de l'urbanisme).

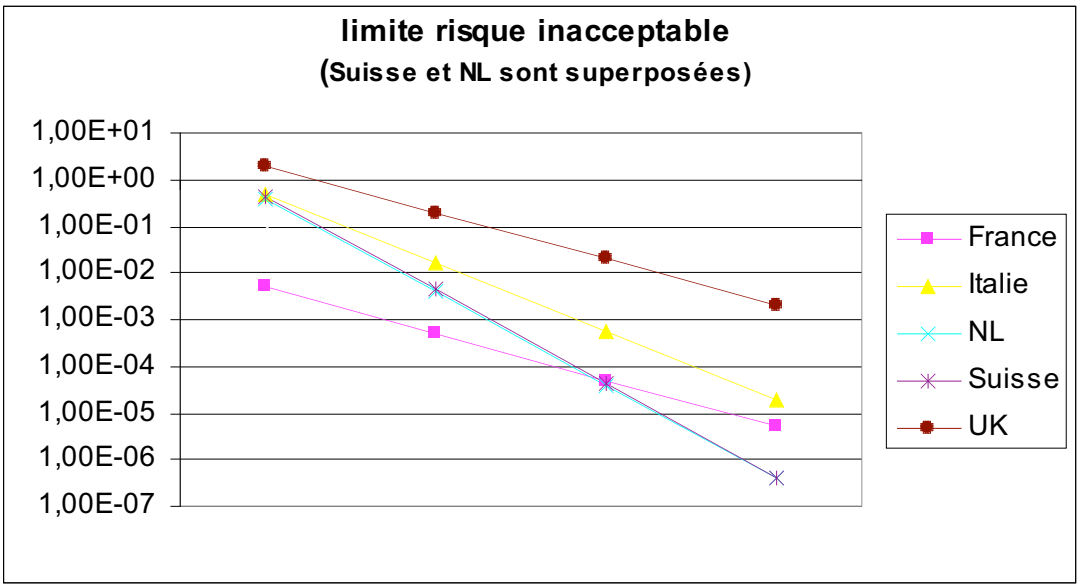
Ce sont les grandes tendances que l'on retrouve en Europe, malgré quelques disparités.

Étude de quelques cas européens

Pays-Bas	Royaume-Uni	Allemagne	France
Mixité historique du tissu industriel et de l'urbanisation			Pratique historique de l'étude d'impact et de dangers (1810, 1977…)
Densité de population élevée Nombreux sites Nombreux sites Seveso	Longue expérience de la gestion du risque	Distances d'éloignement historiques pour Seveso et non Seveso	
Approche probabiliste	Approche probabiliste	Approche déterministe	Approche probabiliste affirmée depuis 2003
Outil QRA imposé, un institut vérifie (RIVM)	Outil QRA utilisé par un institut (HSE		Étude cas par cas, pas d'outil imposé, tierce-expertise

Concernant les critères et seuils d'acceptabilité, on note que :

- il n'y a pas de seuil national dans certains pays : DE, AT, EE, FI, GR, LU, SI, mais il faut rappeler que c'était le cas en France avant 2005 ;
- la méthode matricielle (semi-quantifiée) est utilisée en France (et en SE PL GR DK) ;
- les seuils probabilistes quantifiés sont facultatifs pour DK, ESCA ;
- les seuils probabilistes quantifiés, sont impératifs pour NL BE GB SK CH.



Quelques spécificités françaises

Des spécificités techniques

On calcule le nombre de personnes exposées et non le nombre de décès. On calcule la probabilité mais plutôt de manière semi-quantifiée, la complémentarité est assumée entre les approches probabiliste et déterministe ; ex : risques naturels, choix/exclusion de certains scénarios, formules de calculs forfaitaires, probabilité tronquée à la catégorie E.

Des spécificités non techniques

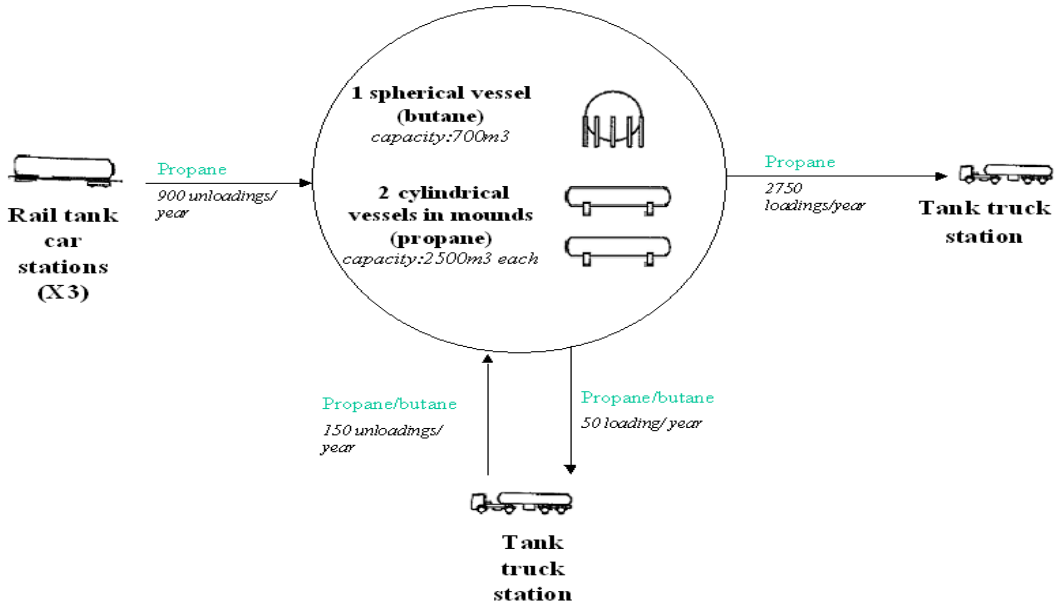
La décision est locale, avec une approche assez cas par cas. Il y a peu d'outils ou de données d'entrée imposés => les méthodes utilisées sont assez diversifiées. En revanche, on dispose de seuils nationaux et de guides assortis de recommandations (sectoriels, modèles…). La France a recours à la tierce-expertise. Pour la maîtrise

de l'urbanisation, il y a une nette affirmation d'une phase technique puis d'une phase administrative (ou « de concertation »).

Un exemple : une étude comparative (« benchmark ») pour le GPL

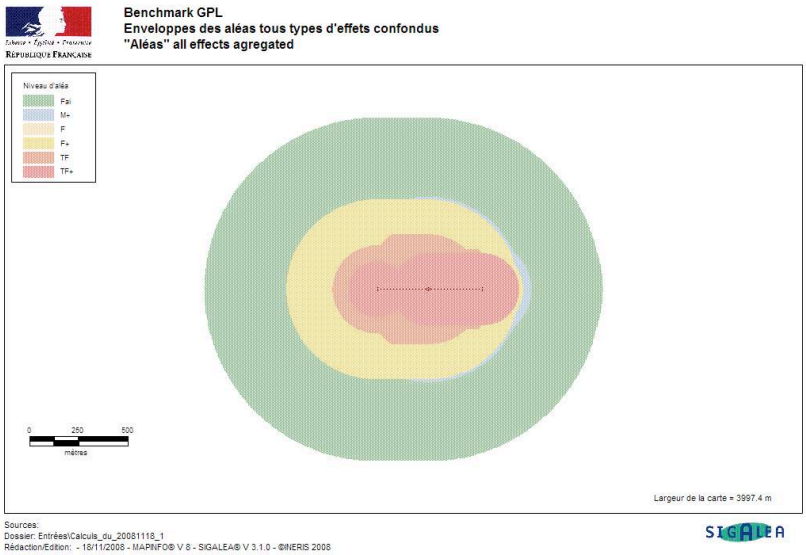
Description générale du site

Cette étude comparative a été menée à l'initiative du MEEDDAT, sur un dépôt de GPL. Il s'agit d'un site avec une sphère d'une capacité de 700 m^3 (pour le butane), de deux cylindres enterrés d'une capacité de 2 500 m^3 chacun (pour le propane), de trois stations de déchargement par rail (une par wagon) et de deux station par route.



Pour mener à bien ce travail, il a fallu disposer d'une description précise du site, et donc de disposer d'une description des canalisations, des pompes, des vannes de sécurité, etc.

Les résultats globaux



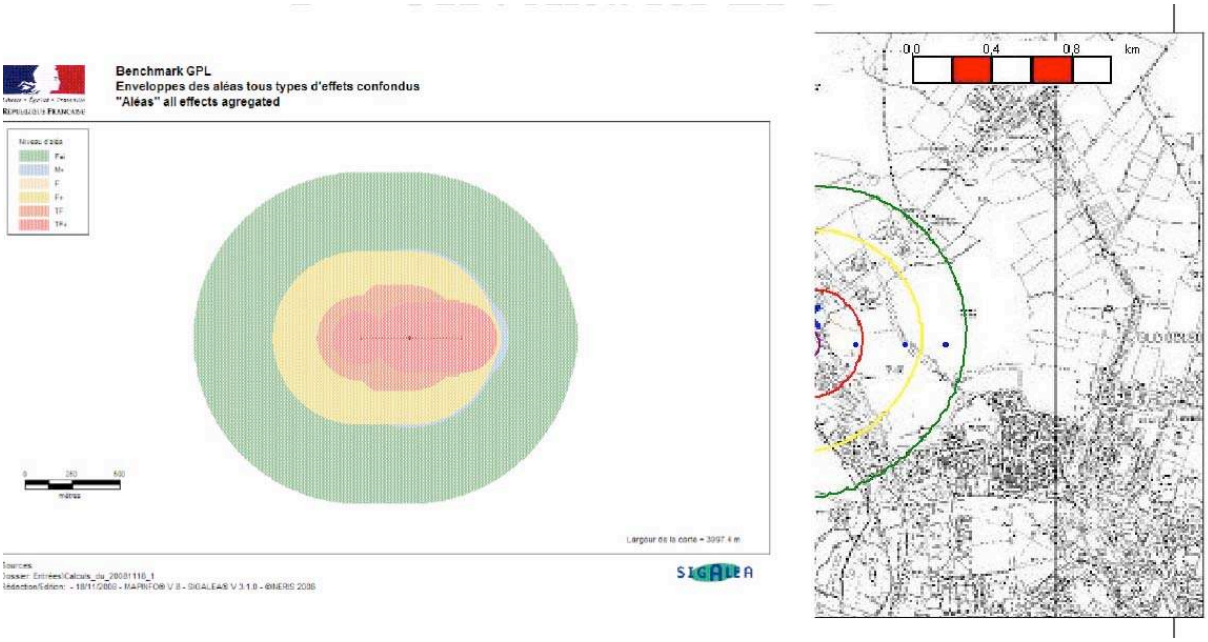
Les résultats globaux de ce travail sont de deux types (risque individuel et risque sociétal).

En ce qui concerne les *risques individuels*, les résultats *pour la France* sont représentés dans le schéma ci-contre.

- zone rouge pour les risques non acceptables –> expropriation ;

- zone jaune pour les risques non acceptables à long terme –> délaissement.

Pour le cas français et britannique, l'aléa est représenté dans le schéma ci-dessous. Les deux schémas sont à la même échelle (France à gauche et Royaume-Uni à droite), on y voit que les zones de contour de risque sont d'un même ordre de grandeur.



En ce qui concerne le *risque sociétal*, en France, on ne fait pas des courbes de Farmer, mais une matrice. Ci-dessous une matrice classique pour la France avec les différents scénarios.

LPG	Probability/Frequency category					
	E		D	C	B	A
Severity	**F6**	**F5**	**F4**	**F3**	**F2**	**F1**
5	1-5-23-27-35-	10-14-18-24-28-29-33-	2-6-30-34-			
4			7-11-15-16-			
3			8-9-17-			
2						
1						

Severity can be reduced by taking into acount the weather conditions & wind direction

1-9 : road tankers
10-18 : rail tankcars
23-28 : pipes 10"
29-34 : pipes 6"
35 : BLEVE Sphere

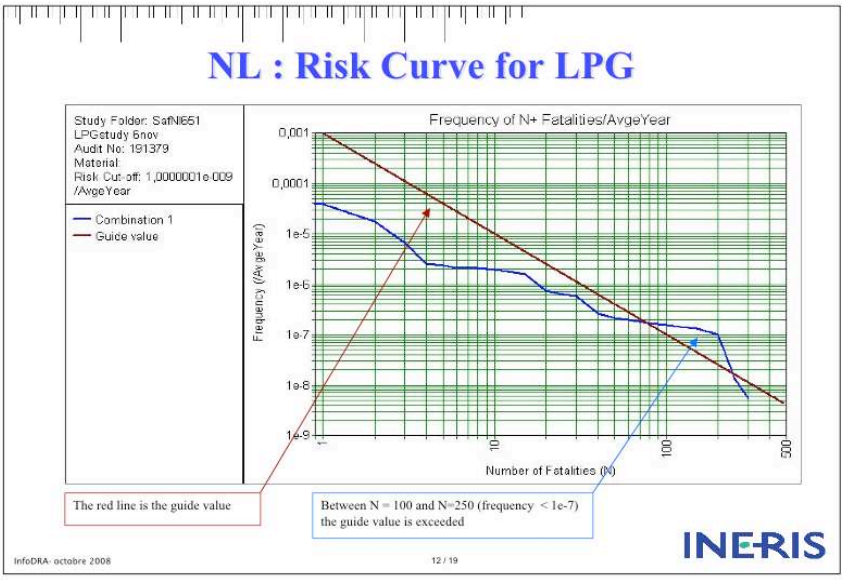
Page suivante, la matrice a été transposée pour la rendre comparable avec la courbe de Farmer (les fréquences ont été mises dans l'autre sens).

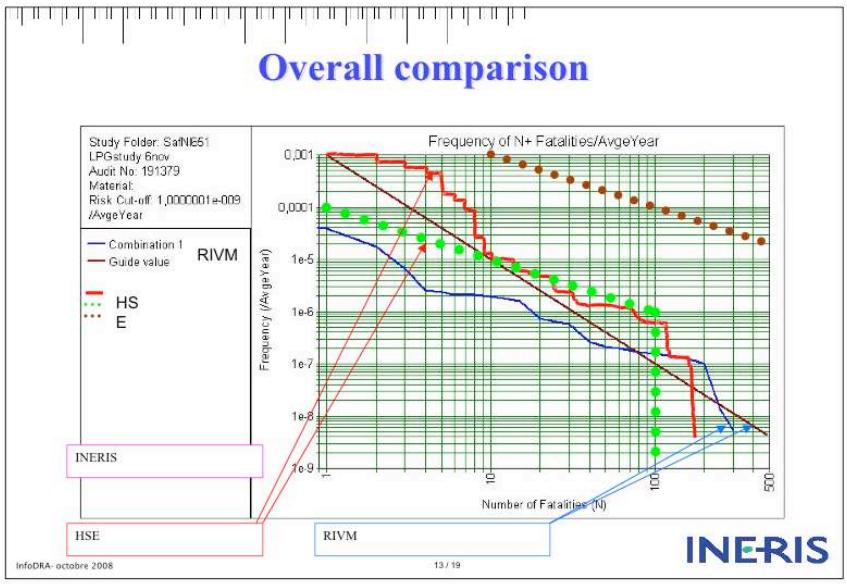
Frequency					
F1					
F2					
F3					
F4			8-9-17-	7-11-15-16-	2-6-30-34-
F5					10-14-18-24-28-29-33-
<F5					1-5-23-27-35-
	1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E) Severity

Severity can be reduced by taking into acount the weather conditions & wind

1-9 : road tankers
10-18 : rail tankcars
23-28 : pipes 10"
29-34 : pipes 6"
35 : BLEVE Sphere

Ci-dessous la courbe F-N pour les Pays-Bas.





Le schéma ci-contre est une comparaison d'ensemble à partir des travaux de l'INERIS (France), du HSE (Health and Safety Executive pour le Royaume-Uni) et du RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne) pour les Pays-Bas.

Les résultats ne sont pas similaires, mais la conclusion est globalement similaire. Dans les deux cas, on aurait des difficultés pour autoriser ce site.

Ce que l'on peut retenir, c'est qu'on voit en France des scénarios qui sont nettement au-delà de ce qui a été visualisé aux Pays-Bas ou au Royaume-Uni avec un modèle QRA. Ces scénarios peuvent être affinés, notamment si l'on prend en compte les conditions comme le vent, etc.

Mais cet exercice montre que finalement, malgré toutes les différences que l'on a constatées, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni et en France, les décisions prises sur un site seraient similaires, ce qui est plutôt surprenant.

Il faudrait étudier cela dans un cadre où il y a moins de population présente

En conclusion

Au plan européen, on relève une grande variété dans les outils utilisés et des principes partagés.

Pour les principes non techniques

- **proportionnalité** : autorisation/interdiction et MU en lien avec le niveau de risque,
- **transparence** : définitions claires des responsabilités de chacun et du processus de décision, échanges entre tous les acteurs.

Pour les principes techniques

- des méthod(ologi)es comparables (étapes, analyse des risques…) avec et des critères similaires :
  P : analyse des risques par scénarios ou phénomènes **et G (ou I) :** modélisation, seuils d'effet ;
- l'EDD (« safety report ») est la base, elle demande un haut niveau de technicité.