



HAL
open science

Protéger les infrastructures de transport contre les accidents majeurs

Chabane Mazri

► **To cite this version:**

Chabane Mazri. Protéger les infrastructures de transport contre les accidents majeurs. Rapport Scientifique INERIS, 2014, 2013-2014, pp.36-37. ineris-01869499

HAL Id: ineris-01869499

<https://ineris.hal.science/ineris-01869499>

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.

PROTÉGER LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT CONTRE LES ACCIDENTS MAJEURS

Référence

Mazri C., Lucertini O., Olivotto A., Prod'homme G., Tsoukias A., *Protection of transport infrastructures against major accidents in land use planning policies. A decision support. Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 2014, 27: p. 119-129.

⁽¹⁾ Effets létaux significatifs (ELS), Effets létaux (EL) et Effets irréversibles (EI)

Les Plans de prévention des risques technologiques (PPRT) ont depuis leur instauration en 2003 profondément modifié le paysage de la gestion des risques industriels majeurs en France. Si les impacts sur les riverains industriels et résidentiels ont été largement discutés et médiatisés, le cas des infrastructures de transport l'a été moins et pourtant les enjeux sont importants.

Une voie ferrée ou une autoroute à forts trafics peuvent exposer plusieurs centaines d'usagers faiblement protégés; le cas le plus critique étant l'occurrence de l'accident durant la période de saturation (embouteillages, arrêt du train etc). De plus, ces infrastructures peuvent s'avérer très coûteuses à protéger ou à dévier (de 25 000 à 300 000 euros par mètre linéaire selon les spécificités de construction). Enfin, selon leur importance et la complexité de leur gestion, chacune de ces infrastructures peut être au centre d'un large réseau d'acteurs économiques, sociaux et territoriaux.

Pour apporter des réponses à la hauteur des défis techniques et sociétaux requis par la protection des usagers des infrastructures de transport dans le cadre des PPRT, l'INERIS a développé une démarche d'aide à la décision

permettant d'évaluer différentes alternatives de protection disponibles. En plus d'un guide technique, cette approche suggère aussi un cadre participatif permettant aux différentes parties prenantes d'être associées à la prise de décision.

Basée sur les apports des sciences de la décision d'une part, et des techniques de protection des infrastructures d'autre part, l'approche de l'INERIS se base sur quatre étapes.

Étape 1 : Classification des scénarios d'accidents

Les scénarios d'accidents fournis par l'étude de danger et dont les zones d'effets⁽¹⁾ impactent l'infrastructure sont classés en quatre catégories sur la base d'une matrice combinant probabilité ou fréquence du scénario ainsi que niveau de conséquences sur les usagers de l'infrastructure. S'agissant de ce dernier critère, il est lui-même le résultat d'une agrégation des niveaux d'intensité et d'un calcul d'un index de fréquentation de l'infrastructure. Du fait de la linéarité des infrastructures, un seul scénario génère fréquemment différents niveaux de conséquences sur différentes portions. Il peut donc être représenté simultanément à différents niveaux de la matrice.

Tableau 1

Exemple de matrice d'acceptabilité pour les infrastructures de transport²

Niveaux de conséquences sur les usagers de l'infrastructure	PROBABILITÉS/FRÉQUENCES				
	O à 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ à 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ à 10 ⁻³	10 ⁻³ à 10 ⁻²	10 ⁻² à 1
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique	S ^S _{VS}		S ^S _{VS}		
Important	S ^S _S ; S ^S _{VS}				
Sérieux	S ^S _S		S ^S _S		
Modéré	S ^S _{Si} ; S ^S _{Si} ; S ^S _{Si} ; S ^S _S		S ^S _{Si}		

S_x^y: Scénario numéro x au regard du niveau de conséquence y
VS: Conséquences très sérieuses
S: Conséquences sérieuses
Si: Conséquences significatives

² Les seuils d'acceptabilité décrits par la matrice ont valeur d'exemple et ne reflètent pas des choix réglementaires ou des prescriptions spécifiques de l'INERIS.

Tableau 2

Exemples de scénarios d'accidents

SCÉNARIOS D'ACCIDENTS	fréquence	L Très sérieux (Km)	L Sérieux (Km)	L Significatif (Km)	FI Très sérieux	FI Sérieux	FI Significatif	K (h)
1. Blève froid sphère	E	0	0,24	0,1	0	1,93	0,80	0
2. Fuite 10 % entre la valve de sphère et la pompe de distribution	E	0	0	0,413	0	0	3,32	1
3. Rupture franche de tuyauterie dans la réseau en aval de la pompe de distribution	C	0,17	0,05	0,02	1,36	0,40	0,16	0,5
4. Rupture du bras de chargement	E	0,08	0,02	0,04	0,64	0,16	0,32	0
5. Blève chaud wagon durant dépotage	E	0,37	0,13	0,12	2,98	1,04	0,96	2
6. Blève chaud sphère après incendie	E	0,413	0	0	3,32	0	0	18

Users of transport infrastructures nearby hazardous plants may represent important populations potentially impacted by a major accident. The Toulouse catastrophe in 2011 has been an illustrative example as it strongly impacted highway users. Therefore, transport infrastructure users (road and railway users mainly) represent a population to be protected within a land use planning policy as it is the case for inhabitants. Accordingly, this paper presents a decision support approach aiming to help local stakeholders identify the most cost effective measures to protect transport infrastructures from major accidental consequences. The suggested approach takes into account both technical and participatory constraints with the aim of offering an equal chance to all involved stakeholders to understand the issues under discussion and formulate opinions and values.

Cette démarche a été appliquée à un site pilote. Il comprend un réseau ferré reliant deux centres urbains, avec un trafic estimé à 2900 passagers par jour. Une usine est localisée dans une zone proche faisant ainsi de la protection des passagers un enjeu majeur du PPRT.

La matrice est décomposée en quatre zones : rouge (inacceptable), orange (tolérable), bleue (zone de suraccident) et verte (acceptable), permettant une hiérarchisation du risque associé aux usagers de l'infrastructure **Tableaux 1 et 2**.

Étape 2 : Identification des options

Lors de cette étape, l'ensemble des scénarios situés en zones bleue, orange et rouge sont traités individuellement pour identifier les options permettant de les ramener à un niveau de risque moindre. Pour ce faire, il est proposé la typologie d'actions suivante :

(i) Pour les scénarios en zone bleue, les acteurs peuvent recourir à des options permettant d'éviter ou de réduire l'occurrence de suraccidents résultant des pertes de contrôle par les conducteurs de véhicules après une exposition à un accident majeur. Une signalisation adaptée ainsi qu'une meilleure séparation des voies

de circulation sont des exemples d'options envisageables.

(ii) Pour les scénarios en zones orange et rouge, les options suivantes peuvent être étudiées en concertation avec l'ensemble des parties prenantes :

- Mesures organisationnelles de réduction de la fréquentation de l'infrastructure. À ce niveau, une réduction permanente de la fréquentation de l'infrastructure peut être envisagée. Si la cinétique du scénario le permet, il est aussi envisageable de mettre en place un dispositif d'alerte permettant la fermeture de l'infrastructure en cas d'accident. Enfin, il est aussi envisageable de planifier certaines activités ponctuelles à risques (dépotage par exemple) lors des phases de faible fréquentation de l'infrastructure.
- Réduction des risques à la source. Plutôt que d'agir sur l'infrastructure elle-même, ce type d'options vise à réduire la probabilité ou l'intensité des scénarios en agissant sur les systèmes à leur origine. La mise en place de barrières de sécurité supplémentaires ou l'éloignement des équipements à risques sont à ce titre des exemples.

Étape 3 : Mesures physiques de réduction de la vulnérabilité

Si les différentes options identifiées ci-dessus n'ont pas permis d'éliminer l'ensemble des scénarios en zone rouge, cela implique qu'il est nécessaire de recourir aux mesures physiques de réduction de la vulnérabilité.

Étape 4 : Élaboration des combinaisons d'options

Les scénarios d'accidents ont été jusque-là considérés individuellement et ont possible-ment abouti à l'identification de différentes options. Il s'agit maintenant de combiner ces différentes options afin de fournir un niveau de protection maximal à un coût raisonnable. La combinaison adaptée se doit de respecter un certain nombre de propriétés :

- (i) éviter les redondances entre mesures ;
- (ii) assurer une complémentarité pour couvrir l'ensemble des portions d'infrastructure impactées ;
- (iii) privilégier autant que possible les mesures les moins coûteuses par rapport à celles suggérées en étape 3.

Le récapitulatif de la démarche est présenté ci-dessous.

Récapitulatif de la démarche

