

# L'influence des plans de protection contre les risques technologiques (PPRT) sur le fonctionnement des zones industrialo-portuaires

Par Alain GOY

(E 76) Responsable du Service technique, ELENGY, filiale de ENGIE

La constitution d'un plan de protection contre les risques technologiques (PPRT) dans une zone industrialo-portuaire embrasse toutes les disciplines : analyse des risques, schéma directeur d'implantation, plan de développement des ouvrages de desserte, flux maritimes portuaires, pérennité des activités... Le cas des terminaux méthaniers français (comme les installations industrielles et portuaires voisines) n'échappe pas à la règle, faisant apparaître des intérêts contradictoires.

Pour ces situations complexes, la réglementation a évolué et a permis de faire avancer les instructions selon un axe fort : garantir la performance économique des ports et des industriels qui y sont implantés. Nous présenterons tout d'abord les caractéristiques des terminaux méthaniers, puis nous analyserons les évolutions menées par ELENGY pour améliorer la sécurité industrielle de ses sites et nous concluons en développant le cas du PPRT du port de Montoir-de-Bretagne, proche de Saint-Nazaire.

## Le gaz naturel liquéfié (GNL) contribue depuis 50 ans à la diversification des approvisionnements énergétiques français

À très basse température (-160°C), le gaz naturel (GN) se liquéfie : son volume est alors réduit d'environ 600 fois, ce qui permet de le transporter sous la forme de gaz naturel liquéfié (GNL) dans des navires méthaniers. Réceptionné dans des terminaux méthaniers, le GNL y est stocké, puis re-gazéifié, avant d'être injecté dans le réseau des gazoducs servant au transport du gaz naturel.

Le GNL contribue à la sécurité et à la diversification des approvisionnements. De 2005 à 2015, le nombre des pays européens importateurs de GNL est passé de 7 à 10, et on compte aujourd'hui 22 terminaux méthaniers.

Depuis 1965, Gaz de France (GDF) a été pionnier dans l'industrie du GNL. Il a opéré avec succès 4 terminaux méthaniers, assurant une complète disponibilité de ses sites, le déchargement en sécurité de plus de 9 000 cargaisons livrées par plus de 150 navires différents, et ce sans avoir eu à déplorer aucun accident matériel ou de personnel en exploitation, ni causer aucun dommage à des tiers ou au voisinage.

GDF a acquis aussi une réputation internationale en matière de recherche et de développement sur le GNL, notamment sur le procédé de production et de manipulation, et sur la sécurité des opérations et des installations.

En 2008, GDF est devenu GDF SUEZ (avant d'être rebaptisé ENGIE en 2015) ; les terminaux méthaniers d'importation de GNL ont été transférés à une filiale à 100 % d'ENGIE, ELENGY, qui en est propriétaire et les exploite.

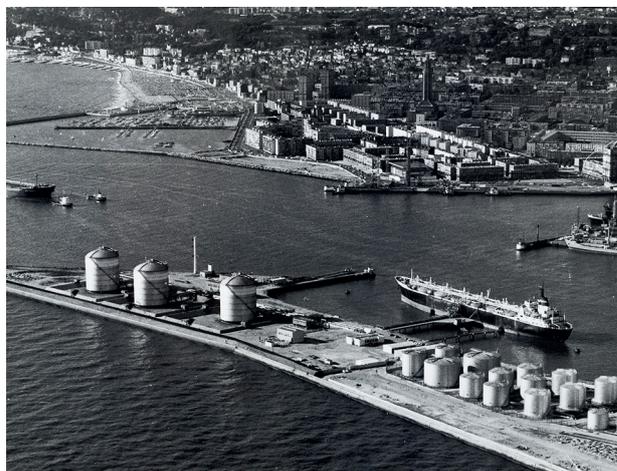


Figure 1 : Le Havre, 1965–1989.

Photo © ENGIE/DR



Photo © Elengy/ Altivue/Cyril Becquart

Figure 2 : Fos Tonkin, depuis 1972.

En 2010, ELENGY a mis en service commercial le terminal méthanier de Fos-Cavaou, distant de 5 kilomètres du terminal de Fos-Tonkin. Situé à l'entrée de la rade de Fos-Ouest, il est accessible pour tous les navires méthaniers de grande taille.

### Les terminaux de GNL : des installations classées « Seveso seuil haut »

#### **Le risque dimensionnant est un incendie (feu de nuage ou feu de jet)**

En cas d'épandage de GNL, celui-ci se répand sur le sol en formant une nappe liquide qui se vaporise rapidement. Les vapeurs de GNL constituent dans un premier temps un nuage inflammable dérivant au niveau du sol. Ces vapeurs de GNL se réchauffent progressivement et s'élèvent dans l'atmosphère en se dispersant. Deux effets sont à redouter : les effets thermiques de l'inflammation d'un nuage dérivant de vapeurs de GNL et les effets thermiques d'un feu de nappe de GNL.



Photo © ENGIE/ Cyrille Dupont

Figure 3 : Montoir-de-Bretagne, depuis 1980.

En cas de relâchement accidentel de gaz naturel sous pression, l'effet à redouter est celui du rayonnement thermique du jet de gaz.

Les effets relatifs aux scénarios d'explosion de gaz naturel restent confinés à l'intérieur du site. Il n'y a par contre pas de risque de toxicité ni de pollution.

### **Les règles présidant à la conception des terminaux méthaniers**

Les premières études des dangers réalisées avant l'adoption de la loi de 1976 sur les installations classées ont consisté à décrire les accidents potentiels (fuite de GNL à partir de brides, emprisonnement de GNL entre deux vannes fermées, basculement de couches dans les réservoirs, coup de bélier dans le débit de gaz liquide, etc.) et à mettre en place des parades efficaces contre ceux-ci.

Nous ne traiterons pas dans cet article de la question de la sécurité des navires méthaniers, ceux-ci étant exclus de façon explicite des PPRT.



Photo © Elengy/ Altivue/Cyril Becquart

Figure 4 : Fos Cavaou 2010.

## L'insertion de terminaux méthaniers dans des zones portuaires : quatre exemples français

### Le Havre

De 1962 à 1965, le terrain nécessaire à l'implantation du terminal méthanier a été gagné sur la mer, à l'extrémité de l'avant-port : il n'y a donc aucun résident qui soit proche du terminal (voir la Figure 1 de la page 59).

Le règlement de sécurité applicable est celui du 8 octobre 1962 (un arrêté ministériel), lequel est relativement simple : toutes les mesures de sécurité d'un dépôt de GPL s'appliquent (règlement de 1951), sauf sur quatre points :

- des matériaux adaptés aux basses températures doivent être utilisés (nécessité d'éviter des ruptures fragiles de tuyauteries portées à très basse température) ;
- une cuvette de rétention de 100 % de la capacité du stockage est nécessaire autour de chaque réservoir ;
- pas d'extinction des feux à l'eau, mais nécessité d'avoir à proximité de la poudre et de la mousse pour pouvoir les circonscrire ;
- « *La nature et l'usage des terrains sont indiqués sur 800 m autour des stockages métalliques, ramenés à 400 m si les stockages sont sous talus ou enterrés* » (extrait).

L'accent était mis, en effet, sur la conception des stockages. La connaissance des phénomènes dangereux avait débuté. Des essais de déversement de GNL au sol,

puis de son inflammation et de son extinction avaient été menés avec succès par GDF en 1961, permettant d'aboutir à ce règlement adapté à cette industrie nouvelle.

### Le terminal méthanier de Fos-Tonkin

Dès 1968, ELENGY travaille avec le Port de Marseille pour s'insérer dans le projet majeur qu'était la création de la zone industrielle de Fos-Ouest. Le terminal méthanier de Fos-Tonkin est situé au fond d'une darse creusée pour l'occasion au milieu de marais

Ce terminal est situé à 1 kilomètre d'une aciérie et à plus de 2 kilomètres d'un haut-fourneau. L'usine d'Air Liquide est mitoyenne (au premier plan sur la figure ci-dessous), pour améliorer l'échange thermique entre les deux procédés.

En 1979, un troisième réservoir (à droite sur la Figure) vient doubler la capacité du terminal. Il marque une rupture technologique : les réservoirs du type précédent (comme ceux du Havre) étaient qualifiés de « réservoirs à simple intégrité », avec une cuve externe en acier ordinaire. Le nouveau type de réservoirs dispose d'une cuve externe en béton armé précontraint pour protéger le contenu du réservoir en cas de sinistre à proximité (feu ou explosion), et donc éviter le sur-accident.

Un regret cependant, pour ELENGY : celui de ne pas avoir été entendu par l'administration, qui n'a pas modifié l'arrêté ministériel de 1962 (évoqué ci-dessus), refusant notamment la suppression de la cuvette de rétention pourtant inutile avec la nouvelle technologie.



Photo © ENGIE / BESTIMAGE / SACCOMANO LAURENT

Figure 5 : Le terminal de Fos Tonkin et la darse 1.



Photo © IGN/schématisation Elengy

Figure 6 : Terminal de Montoir, principe d'implantation.

### Le terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne

En 1976, dans le cadre de la création d'un grand port à Saint-Nazaire, ELENGY s'implante sur la rive nord de l'estuaire de la Loire.

Il n'y a pas de rive sur plusieurs kilomètres à la ronde : le vaste terrain carré de 76 hectares permettra d'accueillir les plus grands navires méthaniers du futur.

Les installations de procédé (en orange) se trouvent au centre, car elles présentent le plus de risques « ordinaires », ceux qui sont pris en compte en priorité lors de la conception. Les stockages sont en jaune, ils sont proches des appointements des navires. Les zones hors procédé sont en bleu, elles sont situées en périphérie du site (utilités, bâtiments).

La distance clef de 400 mètres fixée par l'arrêté ministériel de 1962 reste donc majoritairement à l'intérieur du site, par conception.

Depuis 1980, aucun accident n'est venu remettre en cause cette doctrine simple.

### Le terminal méthanier de Fos-Cavaou

En 2000, lorsqu'ELENGY a étudié avec le Grand port de Marseille les implantations possibles d'un nouveau terminal destiné à recevoir les plus grands navires méthaniers, c'est le site de la presqu'île de Cavaou qui a été retenu.

Les principes de conception retenus sont les mêmes que ceux adoptés pour Montoir-de-Bretagne : zone procédé et zone stockage éloignées de la limite de parcelle, zones d'utilités et bâtiments étant implantés en périphérie.

En application de la nouvelle réglementation, le terminal a fait l'objet d'une autorisation et de servitudes d'utilité publique, des servitudes qui ne concernent aucune ha-

bitation et qui fixent des règles pour le développement industriel de cet espace.



Photo © Elengy/Altivue/Cyril Becquart

Figure 7 : Terminal de Fos Cavaou, principe d'implantation.

## Évolution de l'analyse des risques

Il n'est pas nécessaire de présenter dans cette revue des *Annales des Mines* les installations classées. Nous renvoyons le lecteur au dossier qui leur a été consacré dans le numéro d'avril 2011 de *Responsabilité et Environnement*. Dans ce numéro, l'analyse détaillée de l'évolution des études des risques, à laquelle procède Emmanuel Martinais illustre bien la difficulté, pour un industriel, de décrire, à défaut de démontrer, la nature des éléments de prévention qu'il met en place. De même qu'il est tout aussi complexe, pour l'inspection, de mesurer à leur juste valeur ces mêmes éléments.

### Les nouveaux scénarios étudiés dans la démarche probabiliste

La démarche probabiliste retenue aujourd'hui vise à accroître la sécurité, mais elle conduit à envisager des « scénarios ultimes », que l'on peut considérer, dans le cas des terminaux méthaniers, comme éloignés de la réalité matérielle de par le caractère binaire de l'enchaînement des défaillances dans les moyens de protection.

Par exemple, en cas de fuite importante de GNL provenant d'une canalisation, ELENGY considère que la fuite est détectée simultanément par de multiples moyens : capteurs de gaz, chute de pression à l'aval de l'accident, nuage constatable de visu par l'opérateur ou par l'équipe en charge de la surveillance des travaux réalisés à proximité (si ceux-ci sont à l'origine de la première rupture).

Il est donc raisonnable de penser que le débit sera stoppé par l'arrêt des pompes qui poussent le gaz naturel liquéfié, puis par la fermeture des vannes : nos séquences d'arrêt d'urgence ont été prévues, programmées et testées pour cela.

Le scénario ultime dans lequel une canalisation déchirée continue à déverser son flot de gaz liquéfié pendant des dizaines de minutes, recouvrant ainsi de gaz la totalité du terminal, puis son voisinage, ne nous paraît pas pratiquement envisageable.

Ce type de scénario, qui mériterait l'ouverture d'une autre catégorie, celle des accidents « physiquement possibles, mais industriellement impossibles », constitue un challenge en matière de sécurité que les autres pays européens n'ont pas relevé.

### Les spécificités françaises en matière de sécurité

Une comparaison se trouve dans le rapport (n°008724-01) du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGDDE) et du Conseil général de l'économie (CGE), établi par Serge Catoire, Jean-Marc Lacave, Françoise Gabdin et Gérard Patey (« Rapport sur la mise en œuvre des projets portuaires pour y développer durablement les activités logistiques et industrielles », octobre 2013), il est fait le constat, sur la base d'une comparaison, que les ports de l'Europe du Nord se développent davantage que les ports français, affichant un même niveau de sécurité pour une densité d'installations supérieure.

Le rapport conclut ainsi que les réglementations européennes ne sont pas un obstacle au développement.

Sont représentées notamment, en annexe du rapport, les superficies de plusieurs terminaux méthaniers européens : les dimensions des terminaux français sont supérieures à celles de tous les terminaux voisins (et concurrents). De surcroît, les terminaux européens ont souvent pour voisins immédiats des industriels.

### Quels nouveaux scénarios ?

La conséquence des nouvelles règles introduites par la démarche probabiliste est de devoir considérer des défaillances d'ouvrages plus importantes que celles envisagées dans l'ancien référentiel déterministe. Ainsi, les scénarios de rupture des plus grosses canalisations ou de ruine des plus grosses capacités, qui n'étaient envisagés hier que pour le dimensionnement des seuls plans d'urgence, deviennent les hypothèses de travail de la démarche de réduction des risques à la source.

Les exigences sur les moyens à mettre en œuvre pour maîtriser les conséquences de ces scénarios ont également été renforcées, le standard français étant aujourd'hui de disposer de deux barrières de sécurité indépendantes,

là où les normes ou les réglementations étrangères n'en demandent qu'une.

L'exclusion de certains scénarios (« filtre probabiliste » et « seconde barrière indépendante ») décrites dans la circulaire du 10 mai 2010 relative à la méthodologie des études de dangers a permis d'écarter les scénarios les plus improbables.

### Serions-nous source de nouveaux aléas et de nouvelles menaces pour nos voisins ?

Résorber les zones urbanisées trop proches des usines SEVESO pour protéger le public est un impératif absolu.

Mais nos voisins riverains, qui sont tous des industriels, sont aujourd'hui contraints par ces nouveaux scénarios qui peuvent remettre en cause leur activité ou leur croissance.

Au sein de chaque zone industrielle, ELENGY a créé un lien avec ses voisins industriels afin de leur présenter l'activité du terminal et les accidents crédibles que la conception du site doit permettre d'éviter, puis les scénarios extrêmes dont la probabilité est quasi nulle.

Cette communication permet de définir un plan de protection des personnes, calé sur des règles simples :

- un accident majeur résulte d'une séquence accidentelle qui s'est aggravée progressivement ;
- ELENGY détecte le début de la séquence et prévient ses voisins : alerte sonore POI (pour information, ELENGY n'a déclenché un POI qu'une seule fois en 50 ans ; cette alerte est donc un signal majeur) ;
- les personnes se mettent en protection dans un bâtiment ordinaire : les nuages de gaz ne pénètrent pas facilement dans les bâtiments et une simple cloison crée un écran suffisant contre des rayonnements thermiques transitoires ;
- les personnes très éloignées situées en hauteur (les grutiers dans leur cabine, les opérateurs sur appontements, etc.) ne risquent rien.

Sur les trois sites précités, nos voisins proches ont ainsi engagé des partenariats et conduit en commun des exercices de sécurité.

### Première évolution réglementaire : la « note sur les intérêts économiques » de mai 2011

Pour tenir compte du caractère non déménageable des activités portuaires, celles-ci sont l'objet d'un chapitre dédié de la « Note de doctrine PPRT : traitement des activités économiques » publiée en mai 2011 par le ministère de l'Écologie et du Développement durable, qui a explicitement prévu le cas des ports :

« La limitation des terrains, dans les zones portuaires, et la nécessité pour certaines entreprises d'être implantées à proximité de la voie d'eau justifient que les mesures foncières ne soient pas envisagées de façon systématique sur ces activités » (extrait).

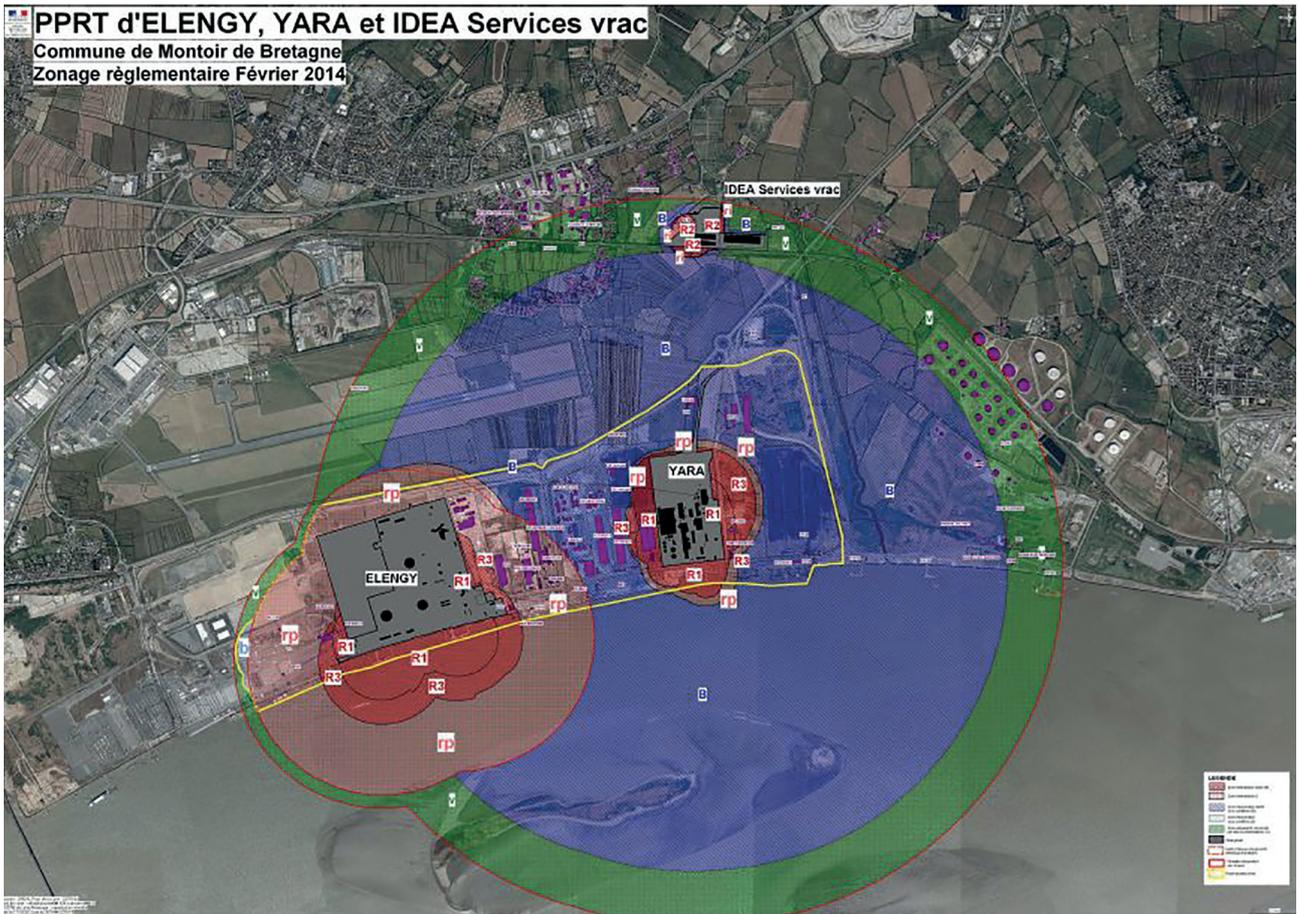


Photo © IGN/schématisation DREAL Pays de Loire

Figure 8 : Terminal de Montoir, projet de zonage du PPRT.

Cette note importante a donné des possibilités d'assouplissement en ce qui concerne les règles d'extension d'activités existantes et de création de nouvelles activités dans un foncier contraint.

Ces règles ont été utilisées une première fois pour l'établissement des servitudes d'utilité publique du terminal de Fos-Cavaou, puis lors de la rédaction des règles du PPRT du terminal de Montoir-de-Bretagne.

### **Seconde évolution, en 2013 : le cas des plates-formes à industriels multiples**

Une autre situation complexe est celle des zones industrielles comprenant un tissu de plusieurs établissements SEVESO et d'entreprises communes, les premières créant des exclusions pour les secondes, et parfois la création de zones vides. Ces sites possèdent des établissements souvent interconnectés par leur procédé ou par des synergies. Les entreprises y partagent également une forte culture de sécurité.

La circulaire dite « Plate-forme » du 25 juin 2013 organise un « écosystème » responsable et solidaire :

- Une liste des « plates-formes industrielles » a été instaurée, y compris pour les Grands ports maritimes français, dont celui de Montoir-de-Bretagne.
- Les principes d'organisation sont établis : possibilité de

maintenir des activités industrielles existantes ou d'en accepter de nouvelles, mise en place de dispositifs de protection des salariés et organisation, par les industriels, d'une gouvernance collective en matière de sécurité.

### **Application au cas de Montoir-de-Bretagne**

L'élaboration du PPRT de Montoir (commencée avec sa « prescription » le 30 décembre 2010, et qui sera achevée lors de l'approbation de son règlement au second semestre 2015) a notamment conduit, entre septembre 2011 et septembre 2014, à organiser six réunions des Personnes et Organismes Associés (POA).

L'association ADIPM (Association pour le développement industriel et portuaire de Montoir), qui préexistait comme lieu d'échanges entre industriels de la zone portuaire, s'est structurée en outil de management de la sécurité industrielle en modifiant ses statuts et en devenant l'APIM (Association de la plate-forme industrielle de Montoir).

L'enquête publique s'est terminée au début du mois de juin 2015.

La procédure est aujourd'hui dans sa phase ultime avec pour ambition de répondre à l'enjeu du PPRT, c'est-à-dire renforcer la sécurité tout en permettant la croissance de la zone portuaire et la pérennité de ses acteurs.

## Conclusion

La loi de 2003 a enclenché une adaptation considérable de certains territoires en confortant, dans la durée, le caractère industriel de certains lieux.

Les règles relatives à l'élaboration des PPRT ont fait l'objet de plusieurs adaptations importantes et pragmatiques au cours des dernières années.

Les terminaux méthaniers rentrent dans le champ d'application de ces textes. ELENGY est proactif dans l'organi-

sation d'une culture commune de sécurité sur les plateformes où il est implanté.

Et d'autres travaux attendent l'industrie française du GNL utilisé comme carburant dans les ports. Il y a de la place pour des innovations technologiques et réglementaires, comme annoncé dans le rapport de la mission interministérielle confiée à M. Jean-François Jouffray, en février 2013, avec pour intitulé « Coordination des actions ministérielles relatives à l'emploi du gaz naturel liquéfié comme carburant marin - Un défi maritime à relever collectivement ».