





[3]  
Les  
**caractéristiques**  
du **projet**

# Les composantes du projet de terminal méthanier Fos Faster

Le projet Fos Faster consiste à développer une capacité annuelle de traitement d'environ 8 milliards de m<sup>3</sup> de gaz naturel (ou environ 6 millions de tonnes de GNL\* par an) pouvant être ultérieurement portée à 16 milliards de m<sup>3</sup>. Cette capacité pourrait être mise en service selon des phases successives, en fonction des besoins d'importation de gaz naturel.

Implantation générale du projet (8 milliards m<sup>3</sup>) (photomontage)



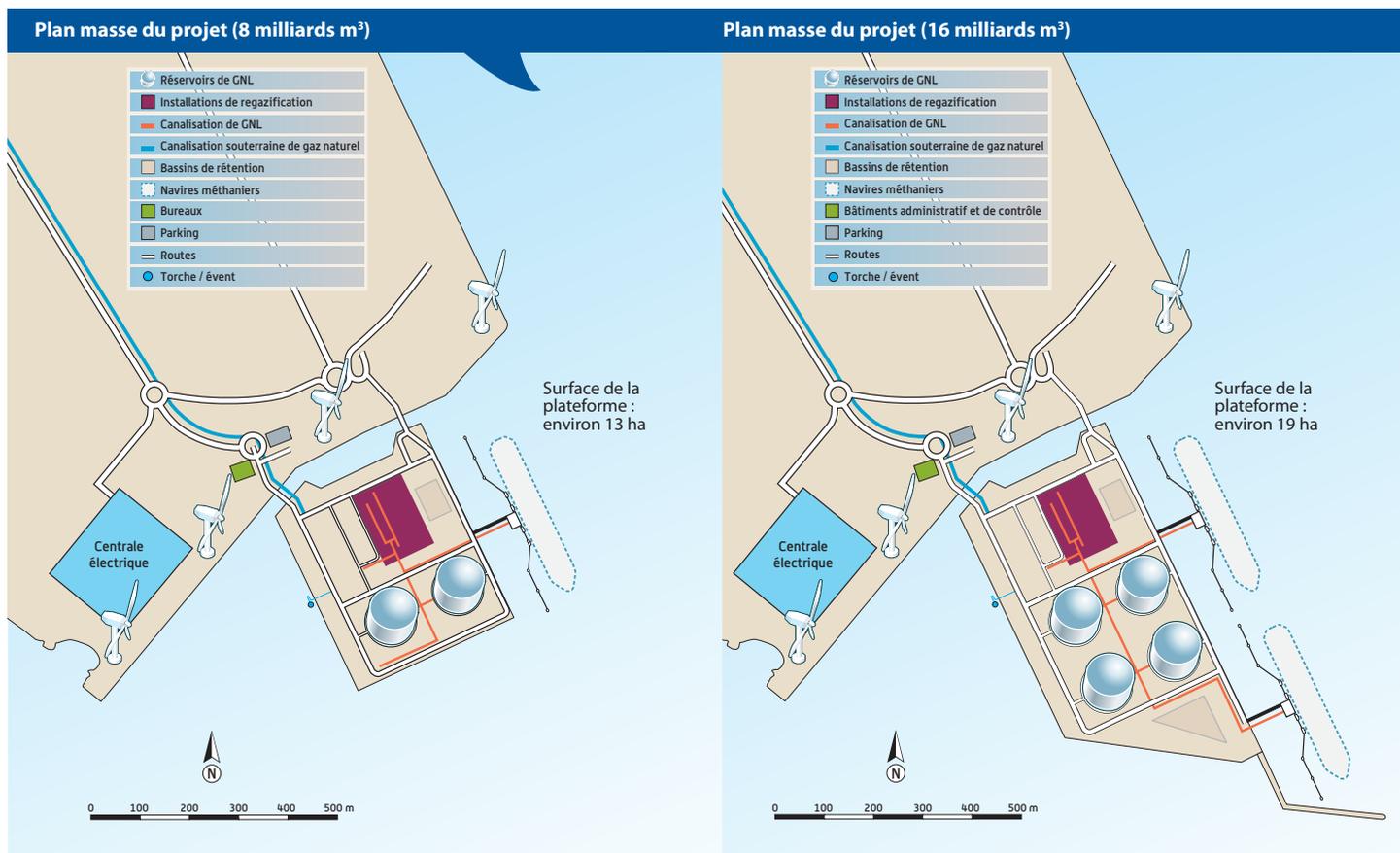
Implantation générale du projet (16 milliards m<sup>3</sup>) (photomontage)



Situé au point d'arrivée du gaz naturel liquide importé, le terminal méthanier est configuré selon trois fonctions essentielles :

- > L'accostage et le déchargement des navires
- > Le stockage temporaire du GNL\* dans des réservoirs dédiés
- > La regazéification du GNL\* et l'émission de gaz dans le réseau national de transport.

La configuration d'un terminal méthanier est liée à trois éléments clé : le nombre de navires qui doivent accoster, la quantité de GNL à stocker et la quantité de gaz naturel envoyée dans le réseau de transport, les trois pouvant se combiner différemment. On peut par exemple envisager un nombre réduit de navires (donc une capacité de jetée limitée) avec une grande quantité de GNL à stocker (et donc une capacité de réservoir importante). L'extrémité sud de Caban a été retenue de préférence pour l'aménagement du terminal Fos Faster : l'accès des navires méthaniers est optimal et la zone faiblement occupée. Les aménagements comprendraient notamment une jetée, deux réservoirs et des installations de regazéification pour une capacité de regazéification initiale d'environ 8 milliards de m<sup>3</sup>. En fonction de la demande des expéditeurs, deux réservoirs, une jetée et des installations de regazéification supplémentaires pourraient être ajoutés successivement lors de la construction initiale ou lors d'une phase ultérieure.



## L'aménagement général

L'aménagement général du site est envisagé selon les principes suivants :

- > les jetées sont situées dans une zone draguée à distance du chenal ; les réservoirs et installations de regazéification sont implantés sur une surface remblayée dans la partie méridionale de Caban sud, à l'écart des autres installations industrielles du port ;
- > les réservoirs, d'une hauteur d'environ 50 m au-dessus du sol, sont situés au sud de la zone des installations de regazéification à plus de 300 m des éoliennes existantes, afin de minimiser le risque d'interférence ;

- > les installations de regazéification sont situées entre les réservoirs et à proximité du raccordement prévu au réseau de transport de gaz naturel. Une distance de sécurité entre les installations de regazéification et les éoliennes est respectée ;
- > le raccordement du terminal méthanier au réseau de transport de gaz naturel s'effectue au nord du site ;
- > le bâtiment principal rassemblant différents services liés à l'activité du terminal (bureaux, salle de contrôle, contrôle des accès, lieux de vie...) est situé à proximité de la route d'accès principale, côté nord-ouest, à l'écart des réservoirs et des installations de regazéification ;

- Outre les jetées et les réservoirs, le terminal méthanier comprend plusieurs équipements annexes permettant d'assurer son fonctionnement et la maintenance ou d'envisager une extension future :
- > les équipements permettant d'assurer la distribution d'électricité, le système d'alerte incendie, air instrument, l'azote nécessaire pour assurer la purge et le contrôle des accès au terminal afin de garantir la fiabilité et la sûreté des opérations menées dans le cadre de l'exploitation ;
  - > dans le cas où une seconde jetée serait mise en service lors d'une phase ultérieure, elle serait construite à une distance suffisante de la première jetée et de l'ins-

tallation en activité pour permettre une exploitation indépendante et bénéficier d'un niveau de sûreté élevé ;

> une zone est prévue pour accueillir un espace de stockage et des installations de regazéification en cas d'extension sans perturber la construction et la mise en service du terminal initial ;

> les équipements de comptage et d'odorisation de GRTgaz\* pourraient être situés au nord du terminal.

## Les réservoirs

### >> Le choix de la technologie

Le GNL\* est stocké à une température de -162°C. Parmi les installations de stockage de gaz naturel liquéfié en service en Europe, plusieurs types de réservoirs sont utilisés. Ils diffèrent selon la technologie employée.

Le choix de la technologie n'a pas encore été arrêté par Fos Faster LNG Terminal SAS car il doit faire l'objet d'études complé-

mentaires. Des réservoirs à intégrité totale ou à double membrane seront utilisés. Les deux types de réservoirs disposent d'une double paroi. L'enceinte externe est composée de béton précontraint, l'enceinte interne d'un alliage incluant du nickel. Le toit de l'enceinte externe est également construit en béton. L'ensemble des canalisations et instruments est connecté au réservoir par le toit.

A ce stade, les dimensions envisagées pour les réservoirs sont en conformité avec les meilleurs standards de la profession et tiennent compte des besoins de capacité de stockage identifiés :

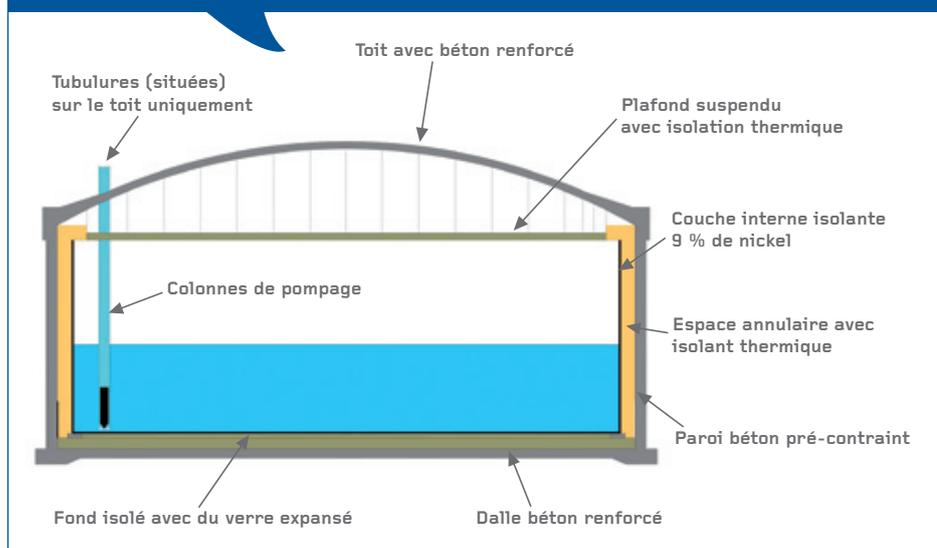
> environ 50 mètres pour la hauteur

> entre 86 et 96 mètres pour le diamètre

> soit une capacité nette d'environ 180 000 m<sup>3</sup> (200 000 m<sup>3</sup> brut) pour chaque réservoir.

Cette capacité prend en compte l'évolution de la taille des navires et la vocation du terminal à recevoir plusieurs clients (voir encadré ci-contre).

### Exemple d'un réservoir à intégrité totale



## ZOOM

### LA CAPACITÉ DU TERMINAL MÉTHANIER FOS FASTER

Dans le cas du projet Fos Faster, la capacité nominale annuelle représente environ 8 milliards de m<sup>3</sup> (ou environ 6 millions de tonnes de GNL importé), pouvant correspondre à une première phase de développement composée d'une jetée et deux réservoirs. Les besoins des expéditeurs pourraient nécessiter une capacité de stockage supplémentaire, dès la phase initiale ou dans une étape ultérieure. L'augmentation de la quantité de GNL pouvant être regazéifiée serait effectuée de manière progressive. La capacité totale pourrait alors être portée à 12 puis 16 milliards de m<sup>3</sup>, ce qui correspond au passage de 1 à 2 jetées, et de 2 à 3 ou 4 réservoirs. La décision de réaliser les travaux de remblaiement en une ou deux étapes sera prise dans le cadre des études détaillées ultérieures. L'extension de la capacité de stockage dépendra du portefeuille de clients et de l'évolution du marché du gaz naturel dans le sud de l'Europe. La consultation du marché pourrait avoir lieu avant le dépôt du dossier de demande d'autorisation d'exploiter. La capacité exacte du terminal prévue pour la phase initiale ne sera pas connue avant la décision finale d'investissement. Si le calendrier des étapes d'extension de la capacité dépend du développement du marché, la capacité de 16 milliards de m<sup>3</sup> n'est pas prévue avant 2020.

### Pompes relais à haute pression



## La jetée

La jetée est conçue pour accueillir des navires méthaniers d'une capacité comprise entre celle des méthaniers caractéristiques du trafic méditerranéen<sup>33</sup> et celle des navires les plus importants<sup>34</sup>. Il est prévu que la jetée soit pourvue d'une plateforme centrale de chargement qui supporte des bras articulés de déchargement, connectés aux navires par des opérateurs et des défenses permettant un amarrage en toute sécurité. Des anneaux à largage rapide permettent d'assurer le contrôle et la sécurité des opérations d'amarrage. Pour son exploitation, la jetée est équipée de plusieurs dispositifs de sûreté : un système de surveillance des zones d'amarrage, un système d'alerte de dérive, un système d'arrêt d'urgence du fonctionnement des bras articulés ainsi que des systèmes de détection de départ d'incendie et de fuites. Le développement général de la zone d'accostage est conçu pour l'accueil concomitant de deux navires méthaniers.

## La regazéification du gaz naturel

### » Le processus de regazéification

Une fois déchargé, le GNL\* est stocké dans un réservoir cryogénique\* à la pression atmosphérique\*. A la sortie de ce réservoir, le GNL\* est pressurisé et regazéifié par simple réchauffement dans des échangeurs de chaleur. Le gaz naturel obtenu (à l'état gazeux) est alors réintroduit dans le réseau national de transport de gaz exploité par GRTgaz.

Des pompes à basse pression immergées dans les réservoirs soutirent le GNL\* du réservoir et l'envoient vers des pompes relais afin d'atteindre la pression nécessaire pour être envoyé dans les canalisations de gaz naturel GRTgaz. Le GNL\* haute pression circule ensuite dans un échangeur de chaleur (ou vaporisateur). La température du gaz atteint alors environ 5°C. Le gaz naturel peut être émis sur le marché.

## L'utilisation de l'eau de mer pour fournir la chaleur nécessaire au réchauffage du GNL est tout à fait adaptée

Porter la température de -162°C à +5°C nécessite beaucoup d'énergie, l'utilisation de l'eau de mer pour fournir la chaleur nécessaire au réchauffage du GNL\* est tout à fait adaptée au cadre des opérations du terminal Fos Faster. Cette méthode se révèle être la plus efficace tant sur un plan environnemental que technique. Elle permet d'éviter l'utilisation de toute autre source énergétique et n'émet pas de gaz à effet de serre. Pour réaliser cette opération, environ 30 000 m<sup>3</sup>/h d'eau sont nécessaires en phase initiale. Pour assurer le processus de vaporisation, l'utilisation d'échangeurs de chaleur Open Rack Vaporizers (ORV), conformes aux standards de la profession, est envisagée.

Au sein des échangeurs de chaleur, l'eau de mer ruisselle sur des tubes en aluminium disposés sous forme de panneaux dans lesquels le GNL\* circule et devient gazeux au fur-et-à-mesure que la température augmente. Il n'y a aucun contact direct entre l'eau de mer et le gaz naturel. A la sortie des échangeurs de chaleur, le gaz naturel a atteint la température d'environ +5°C et la température de l'eau rejetée a diminué d'environ 5 à 7°C. L'arrivée et le rejet d'eau de mer sont bien séparés. Par ailleurs, l'eau ne fait pas l'objet d'ajout de produits chimiques à présence permanente dans le milieu, mais d'une électrochloration\*, en vue de limiter le développement d'organismes dans les circuits d'eau.



Vaporisateurs ou Échangeurs de chaleur ORV (Open Rack Vaporizers)

Source : Vopak

33. Les navires méthaniers dits Med-Class, d'une capacité comprise entre 40 000 m<sup>3</sup> et 75 000 m<sup>3</sup> et d'une longueur de 220 m.

34. Les navires méthaniers dits Q-Max, d'une capacité de 267 000 m<sup>3</sup>, d'une longueur de 345 m et d'un tirant d'eau\* de 12 m.

## ZOOM

### » La mise en œuvre éventuelle de synergies

En cas de poursuite du projet, Fos Faster souhaite explorer les synergies possibles avec la centrale à cycle combiné gaz implantée à l'extrémité de la zone de Caban sud, voisine du terminal Fos Faster. L'eau chaude et chlorée rejetée par la centrale de production électrique pourrait être en partie utilisée dans les échangeurs de chaleur du terminal Fos Faster. Une fois l'opération de réchauffage du GNL effectuée, l'eau en provenance de la centrale électrique atteindrait alors une température plus proche de la température de l'eau de mer. Lors du fonctionnement simultané des deux installations, cette initiative permettrait de diminuer l'impact des rejets d'eau du terminal méthanier à la fois pour la température et pour le chlore.

### LE TRAITEMENT DE L'ÉVAPORATION DE GAZ NATUREL LIQUÉFIÉ

Bien que les réservoirs et tuyauteries soient calorifugés, il se produit une légère évaporation du GNL\* en raison de la déperdition de chaleur. Le gaz évaporé est du gaz naturel normal, appelé Boil-Off Gas (ou BOG). Au sein des réservoirs cryogéniques, le gaz évaporé se trouve dans la partie supérieure du réservoir et à une température constante d'environ -160°C.

Lorsqu'un navire méthanier est amarré à la jetée, la majeure partie du gaz évaporé est renvoyée vers les réservoirs du navire par le biais d'un circuit de vaporisation

fermé. Les émissions à l'air libre sont ainsi évitées.

Le gaz évaporé contenu dans les réservoirs est comprimé, recyclé avec le flux de GNL dans un re-condensateur afin d'être liquéfié avant d'être envoyé vers les pompes à haute pression et les vaporisateurs.

Dans les conditions normales d'opération, il n'est nécessaire ni de ventiler ni de brûler le gaz. En matière de production de gaz à effet de serre, le terminal méthanier Fos Faster ne produit aucune émission atmosphérique particulière.

A l'exception de la mise en service du terminal, lors d'opérations de maintenance ou de situations d'urgence qui réclament le fonctionnement d'une

soupe de sécurité. Dans ces conditions exceptionnelles, il s'avère nécessaire de brûler de petites quantités de gaz. La combustion ne produit par ailleurs ni fumée ni odeur. La quantité annuelle de gaz brûlé peut être évaluée à quelques centaines de tonnes. Ce procédé représente ainsi à la fois un organe de sécurité et le moyen de réduire la production de gaz à effet de serre. La production de gaz à effet de serre par l'émission directe de méthane serait sept fois supérieure à celle de la combustion du méthane. Pour des raisons de sécurité, certaines soupapes laissent directement échapper le gaz dans l'atmosphère. Leur fonctionnement demeure tout à fait exceptionnel.

Re-condensateur



## Le raccordement au réseau de GRTgaz\*

### » Les ouvrages en projet

Le raccordement du terminal méthanier projeté par Fos Faster LNG Terminal SAS au réseau de transport de gaz naturel français, appelle la construction d'un gazoduc entre le terminal et la canalisation Artère de Crau, mise en service en 2007.

Dans l'enceinte du terminal ou à proximité immédiate, une installation de comptage et une installation d'odorisation du gaz naturel émis par le terminal seraient également à construire.

Tous ces ouvrages seraient construits, exploités et entretenus par GRTgaz qui est l'opérateur du réseau de transport de gaz naturel sur la majeure partie du territoire français.

Le gazoduc projeté est dimensionné en fonction de la capacité de traitement maximale du projet Fos Faster : son diamètre nominal (DN) est 1050 (environ 1m) et la pression du gaz naturel à l'intérieur de la canalisation sera au maximum de 95 bar.

A ce jour<sup>35</sup>, deux variantes situées dans la circonscription portuaire du GPMM sont à l'étude :

- > une variante dite Flamant, qui verrait la canalisation à construire raccordée au poste Le Flamant (voir schéma ci-contre), soit une canalisation longue de 9 à 10 km,
- > une variante dite Fossette, qui verrait la canalisation à construire raccordée au poste La Fossette (voir schéma ci-contre), soit une canalisation longue de 12 à 13 km.



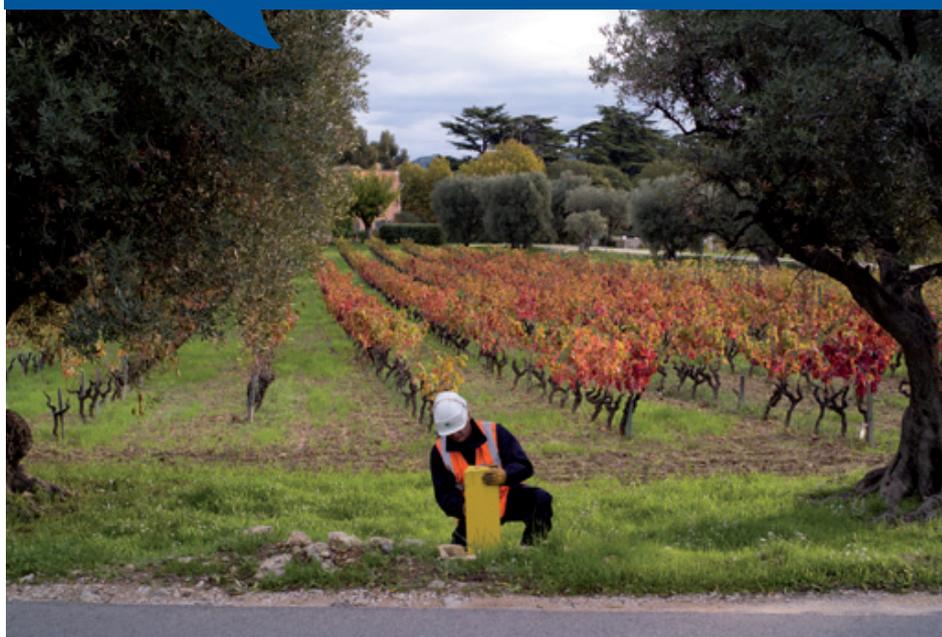
A l'issue du débat public, et si le projet se poursuit, le choix entre ces deux variantes résultera de l'étude d'impact, de l'étude de sécurité, de la faisabilité technico-économique et des négociations avec les propriétaires et les gestionnaires des terrains concernés, tous dans la zone industrialoportuaire.

Les principaux impacts pour construire un tel ouvrage surviennent lors de la période de travaux: il s'agit d'impacts comparables à ceux d'un chantier de terrassement. Une tranchée de 2 à 2,5 m de largeur et de profondeur est destinée à accueillir les tubes, soudés bout à bout sur place.

Après les travaux, la canalisation est recouverte d'un mètre de terre minimum. Sa présence est signalée par des bornes et des balises, de couleur jaune, implantées en surface. Le terrain naturel reprend alors ses droits.

La présence de la canalisation fait l'objet d'une servitude pour permettre un accès aux canalisations par les équipes de GRTgaz pour leur surveillance et leur entretien : dans cet espace, les propriétaires des terrains s'engagent à n'effectuer aucune construction ni terrassement. La largeur de la bande de servitude sera ici précisée par l'étude de sécurité réglementaire.

#### Entretien d'une balise GRTgaz



Compte tenu de la proximité des installations industrielles, et des autres réseaux souterrains, l'étude de sécurité permettra, sous le contrôle de l'administration, de préciser les dispositions constructives à adopter pour atteindre un niveau de sécurité maximum.

Le coût des ouvrages projeté est aujourd'hui estimé entre 60 à 75 M€ selon la variante qui sera retenue. Comme pour tous les ouvrages de raccordement de terminaux méthaniers, il serait entièrement financé par GRTgaz, et rémunéré par l'achat des capacités par les expéditeurs (clients du terminal).

Si le projet Fos Faster se confirme, la décision de construction des ouvrages de transport gazoduc dépend de trois conditions :

> la réservation des capacités de transport ainsi créées par les expéditeurs,

> l'obtention des autorisations administratives nécessaires,  
> l'avis de la Commission de régulation de l'énergie.

#### » Le calendrier

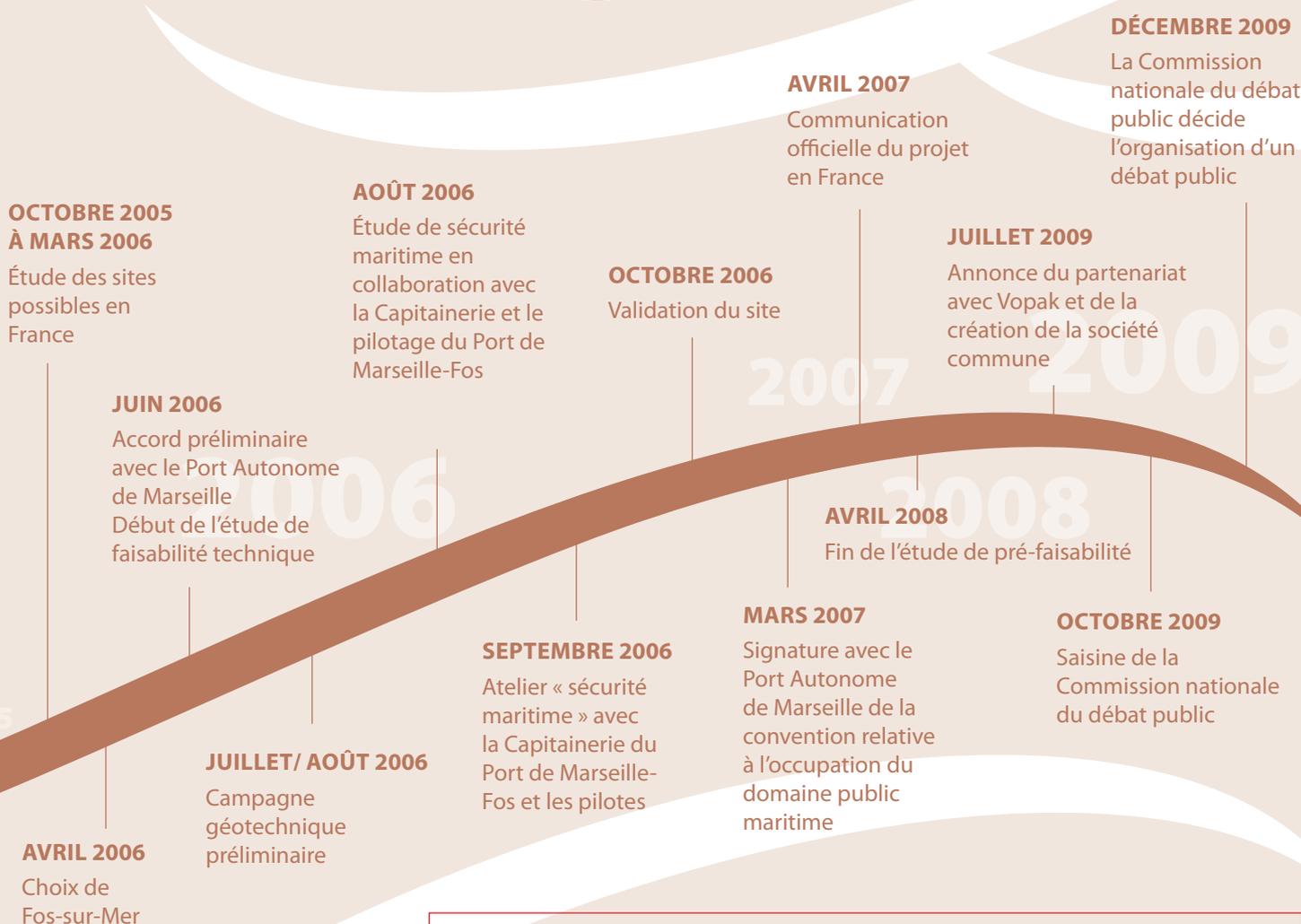
Le calendrier du projet de canalisation dépend de celui du terminal méthanier. Ainsi, le lancement des prochaines étapes est conditionné à la décision que prendra Fos Faster LNG Terminal SAS à l'issue du débat public.

Ces étapes, d'une durée totale de 4 à 5 années, sont les suivantes :

> la réalisation de l'étude d'impact et de l'étude de sécurité,  
> l'instruction des autorisations administratives et l'enquête publique,  
> les études de détails,  
> les travaux.

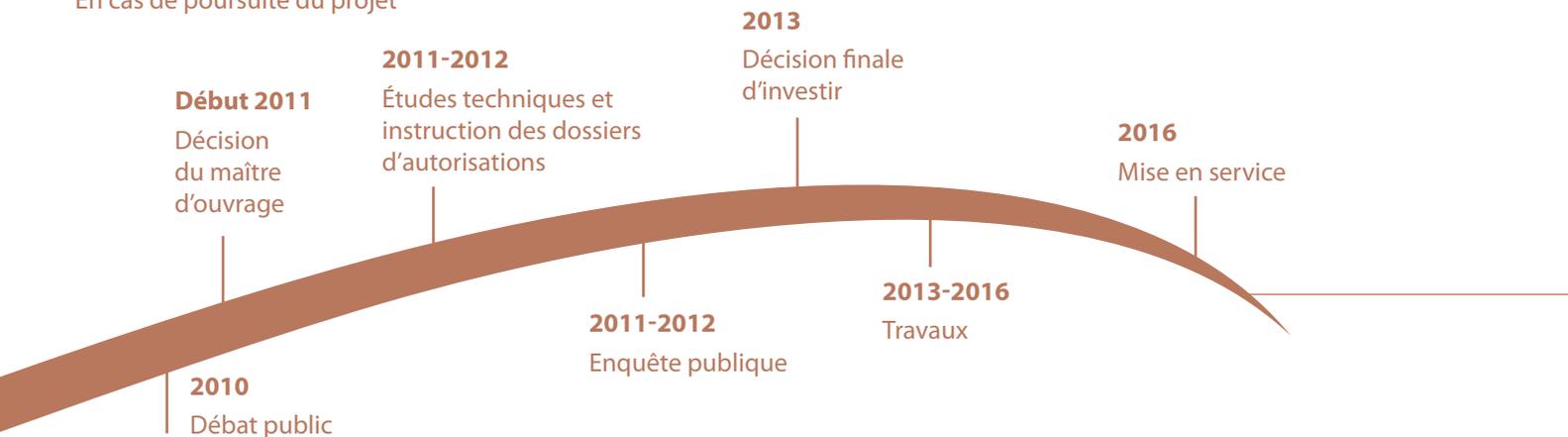
# Les étapes du projet

EN AMONT DU DÉBAT PUBLIC, LES **PRINCIPALES ÉTAPES** DE LA PHASE DE SÉLECTION ONT ÉTÉ LES SUIVANTES



Au stade du débat public, la décision de réaliser le projet n'est pas prise. Elle dépendra des échanges conduits au cours du débat, de la consultation des acteurs du marché, de l'état de la concurrence au sein du marché du GNL\* ainsi que des choix stratégiques du maître d'ouvrage.

Dans les deux mois suivant la clôture du débat public, le président de la CPDP\* rédige un compte-rendu du déroulement du débat. Dans le même délai, le président de la CNDP\* dresse un bilan de l'ensemble du débat. Ces documents publiés, le maître d'ouvrage dispose de trois mois pour faire part de sa décision quant au principe et aux conditions de la poursuite du projet<sup>36</sup>.



## En aval du débat public, les principales étapes de la phase de décision pourraient être les suivantes

### » 2010

Débat public

### » Début 2011

Décision du maître d'ouvrage à l'issue du débat public ; consultation du marché s'il décide d'entamer les procédures administratives ultérieures : préparation des études de détail en vue du dépôt de la demande d'autorisation.

### » Début 2011-2012

Instruction des dossiers d'autorisation administrative, incluant l'enquête publique, et du dossier relatif à la régulation de l'accès des tiers au terminal (voir Zoom : L'organisation du marché français p. 29). Les caractéristiques du projet sont arrêtées à ce stade par le maître d'ouvrage qui établit les dossiers de demandes d'autorisations requis par les procédures réglementaires. Exactement les mêmes qu'en absence de débat public, ces procédures incluent notamment la tenue d'une enquête publique.

Les autorisations majeures permettant la réalisation du projet comprennent le permis de construire et l'autorisation d'exploiter, délivrés par le Préfet. Le maître d'ouvrage doit également établir :

- > une étude d'impact en application de l'article L 122-1 du code de l'environnement ;
- > une étude de dangers prévue par la réglementation relative aux Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)\* ;

> les obligations réglementaires relatives à la sécurité contenues dans le dossier de demande d'autorisation administrative comportent également une description des installations et de leur statut juridique, la publication d'un guide à l'usage des travailleurs relatif à la santé et à la sécurité et les plans et schémas réglementaires. Ces différents éléments seront mis au point par Fos Faster LNG Terminal SAS en collaboration avec les services de l'Etat ;

> en outre, en cas d'atteinte avérée à une ou plusieurs espèce(s) protégée(s), une demande de dérogation aux arrêtés de protection des espèces serait déposée auprès du Préfet qui consulterait la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)\* ainsi que le Conseil national de protection de la nature. Dans le cadre de l'enquête publique, l'ensemble des documents liés aux procédures d'autorisation figurent dans le dossier mis à disposition du public.

### » 2012-2013

Aménagement du site

### » Début de l'année 2013

Décision finale d'investissement conditionnée par l'obtention de l'ensemble des permis et autorisations requis, exemption\* de la régulation d'accès aux tiers par le régulateur et la confirmation d'un engagement à long terme de la part des clients du terminal méthanier.

### » A partir de 2013

Construction du terminal

### » Fin de l'année 2016

Mise en service pour une estimation de vie commerciale de 20 ans au minimum.

# Le déroulement du chantier

## Les phases du chantier

### LE CHANTIER COMPREND NOTAMMENT LA MISE EN ŒUVRE DES ÉLÉMENTS SUIVANTS :

- >> Le dragage de la zone de construction de la jetée et des quais d'accostage
- >> Le remblaiement
- >> La construction des réservoirs de stockage
- >> La construction de la jetée
- >> Les installations de regazéification et les canalisations
- >> La construction des infrastructures (équipements annexes, routes...)
- >> L'installation des systèmes électriques et de l'instrumentation et des automatismes nécessaires à la conduite du terminal
- >> La préparation de la phase de test de l'ensemble de l'installation
- >> La mise en œuvre de la phase de test de l'ensemble de l'installation
- >> La mise en fonctionnement de l'installation par l'introduction de GNL\* et le test de performance
- >> Le lancement commercial peut alors avoir lieu.

# Le dragage et le remblaiement

## Le phasage des travaux

La construction de la surface sur laquelle sont prévus les réservoirs et les équipements de regazéification se déroulerait sous la forme d'un chantier « terrestre » classique, selon des techniques de construction largement éprouvées.

Construction du terminal méthanier Gate dans le port de Rotterdam



Cependant, à l'endroit où ces installations sont prévues, la profondeur de l'eau est de 5 à 6 mètres, de sorte qu'il est nécessaire d'envisager une phase initiale de remblaiement. Quant à la zone des postes d'amarrage, il serait nécessaire d'augmenter le tirant d'eau\* jusqu'à 13,5 m et donc de prévoir une phase de dragage.

La quantité de matériaux qui devrait être nécessaire est comprise entre 1 et 2 millions de m<sup>3</sup>, en fonction de la taille du terminal prévu en première phase. L'utilisation au maximum de matériaux disponibles sur place se justifie sur les plans géotechnique, sismique environnemental et économique afin de limiter le plus possible le rejet en mer des excédents de dragage. Le calendrier du chantier comprend plusieurs étapes. Selon ces étapes, les méthodes utilisées pour créer la plateforme pourraient être différentes entre la zone des « réservoirs » et la zone d'implantation des « équipements de regazéification », étant donné que la charge à prendre en compte serait très différente.

## L'analyse de la situation existante

### » Les études préliminaires environnementales

Au cours de la phase de pré faisabilité du projet, des prélèvements ont été effectués pour évaluer la qualité des matériaux qui pourraient être déplacés dans le cadre des opérations de dragage et de remblaiement. Ces prélèvements ont montré l'absence d'une pollution historique qui risquerait d'interdire ces opérations.

Dans le cadre de ces études préliminaires, l'environnement naturel marin du secteur du projet a aussi été analysé par le biais de mesures de courants et de la température de l'eau. Aucune espèce rare ou protégée n'a été relevée dans le secteur d'implantation du projet lors des nombreuses plongées ou reconnaissances effectuées<sup>37</sup>. La forte turbidité\* des eaux est, en outre, peu favorable au développement pérenne de végétaux chlorophylliens.



Construction du toit d'un terminal méthanier

### » L'analyse des propriétés mécaniques du sol

En plus de ces aspects environnementaux, les propriétés mécaniques du sol sont déterminantes. Des carottages ont donc été effectués en vue d'analyses en laboratoire, et des tests de pénétration ont été conduits pour évaluer le comportement du sol (résistance mécanique et tassement). Les prélèvements de terrain ont été effectués, et les analyses en laboratoire sont encore en cours. Le concept de construction du site et les méthodes de travail mises en œuvre ne sont donc pas encore finalisés à ce stade du projet.

### Les pré-requis pour les travaux préparatoires

Pour ce type de chantier, il est nécessaire de passer par des étapes essentielles. En particulier :

### » La réalisation des fondations

des réservoirs s'inscrit très tôt dans le calendrier du projet. Il est en effet nécessaire de créer rapidement un accès afin de créer les fondations des réservoirs. En première analyse, et compte tenu de la taille et de la nature des réservoirs, on peut envisager le drainage vertical et la construction de pieux ou d'inclusions rigides venant s'enfoncer ou s'appuyer au niveau du substratum dur constitué par le Cailloutis de la Crau qui forme le fond de la mer à cet endroit. Cette technique offrirait des fondations très stables et un tassement très réduit.

### » Les travaux ultérieurs pour la zone des équipements de regazéification

ces travaux pourraient démarrer environ un an plus tard, car moins critiques à la fois du point de vue du calendrier et du point de vue du tassement des sols. Le temps disponible permettrait donc un remblaiement, le drainage vertical et un

renforcement de la zone qui permettrait d'éviter le système de pieux ou inclusions rigides envisagé pour les réservoirs.

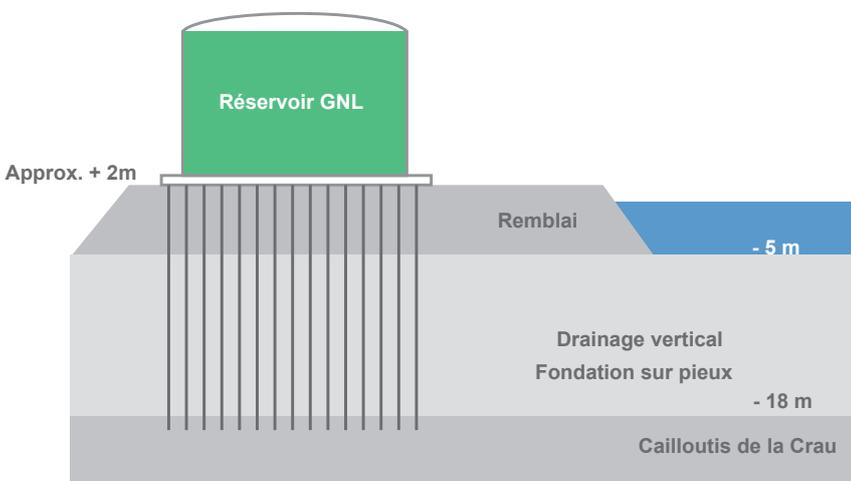
» **La résistance sismique** : il est nécessaire de prévoir le fait que les fondations et la plateforme remblayée résistent aux séismes les plus critiques, même si cet événement a une probabilité d'occurrence extrêmement faible. Pour cela, il sera nécessaire, si le projet se poursuit, de vérifier que l'ancrage des réservoirs, mais aussi les pentes et les fondations de la plateforme, résistent à ces situations extrêmes.

» Une première analyse des risques sismiques a été réalisée. Les résultats devront alimenter la réflexion sur les choix relatifs aux travaux de remblaiement et aux fondations (Voir la prise en compte des risques sismiques p. 47). En cas de poursuite du projet, toutes ces analyses devront être menées de manière plus détaillée dans le cadre des dossiers de demande d'autorisation d'exploiter (DDAE)\*.

### » La prise en compte des impacts environnementaux

les impacts du dragage et du remblaiement peuvent être essentiellement liés à l'augmentation de la turbidité\* de l'eau. Les choix en matière de construction ainsi que l'enrochement autour de la plateforme remblayée peuvent faire diminuer significativement les niveaux de turbidité\*, et donc les impacts sur le milieu marin naturel. Les méthodes de construction feront l'objet de simulations par ordinateur et permettront de mettre en place les meilleures mesures préventives atténuant ainsi les impacts résiduels. En parallèle, un plan de surveillance de la qualité de l'eau est mis en œuvre.

#### Exemple de réservoirs sur pieux





### Terminal méthanier Gate dans le port de Rotterdam

- 1 Travaux de remblaiement
- 2 Opération de dragage

## La méthode envisagée pour la construction de la plateforme

L'explication qui suit est fondée sur les études préliminaires relatives aux caractéristiques du sol et pourrait évoluer au fur et à mesure de l'avancement du projet. Elle est aussi fondée sur l'hypothèse d'une plateforme d'une surface d'environ 13 ha contenant deux réservoirs et une jetée (une plateforme contenant 4 réservoirs couvrirait une surface d'environ 19 ha).

» **Le contour de la plateforme remblayée** est formé d'une couche de gravier. Pour accélérer le tassement ultérieur et la stabilité de la couche inférieure, des opérations de drainage sont envisagées.

» **Les fondations des réservoirs** sont constituées d'une dalle de béton coulée sur place à partir de barges et autres équipements flottants. Cette dalle forme également l'assise extérieure en béton armé du réservoir. Pour faciliter la construction de la paroi et du toit en béton des réservoirs, des grues sont entreposées sur des fondations sur pieux indépendantes.

» **Un talus de rétention est d'abord construit** au nord du site. Des matériaux sont ensuite apportés afin d'élever la partie centrale de la plateforme au-dessus du

niveau de la mer. Cette élévation permet de soutenir les équipements à installer. Des techniques actuellement à l'étude sont mises en œuvre afin de garantir la consolidation de la plateforme, d'améliorer les propriétés du sous-sol, et de limiter l'apparition ultérieure de phénomènes de tassement.

» **Le dragage de la zone d'accostage** de la jetée est assuré par une drague à pompe aspirante. Une fois les fondations de la plateforme achevées, les matériaux du talus de rétention sont dragués à leur tour. Le dragage d'environ 1 à 2 million de m<sup>3</sup> de matériaux est envisagé. Ces matériaux dragués sont ensuite déposés au sein d'une zone au large désignée par les autorités compétentes sur la base d'une demande d'autorisation portée par le GPMM\*. Dans ce cadre, Fos Faster LNG Terminal SAS déposera également une demande d'autorisation portant sur le dépôt des matériaux dragués. Le remblaiement nécessite de l'ordre de 1 à 2 millions de m<sup>3</sup> de matériaux. Des études devront, au cours des phases successives du projet, étudier différents scénarios de réutilisation des matériaux dragués au sein du secteur des jetées, afin de minimiser l'impact environnemental sur le territoire portuaire. Afin de limiter la turbidité\*, l'eau utilisée pour cette opération peut

être envoyée à travers des bassins de décantation. De cette manière, la majorité des matériaux est conservée à l'intérieur de la zone de chantier et permet de réduire à quelques centaines de milliers de mètres cubes le déplacement de matériaux dragués vers la zone de récupération des déblais.

### » La stabilisation des fondations

L'implantation des réservoirs sur des fondations stabilisées par des pieux d'acier ou d'inclusions rigides enfoncés dans un sol dur élimine totalement tout phénomène de tassement. Le diamètre des pieux ou inclusions rigides et leur configuration sont conçus de manière optimale dans le but de résister à des séismes dits « majorants » sans affecter l'intégrité des réservoirs. Les installations peuvent ainsi être implantées sur une assise solide en béton au-dessus d'une couche de 6 à 8 m de matériaux très compactés. Les tassements irréguliers étant pratiquement éliminés grâce aux techniques de pré-charge provisoire et à l'installation de drains verticaux.

### » La structure des jetées

Des pieux sous forme de tubes d'acier ancrés dans le sol dur soutiennent les quais et ponts en béton destinés à recevoir les équipements et les canalisations.

# Les **Caractéristiques** du projet en matière de **sécurité**

**Acteurs reconnus dans le domaine énergétique, Vopak, Shell et le GPMM s'appliquent à respecter avec rigueur les principes de sécurité sous le contrôle des services de l'Etat. La zone industrialo-portuaire\* dispose d'une expérience forte en matière de sécurité industrielle. Le terminal Fos Faster sera conforme aux normes appliquées au sein du périmètre de la ZIP\* concernant les risques industriels et la pollution.**

## **CLIC**

Commission Locale d'Information et de Concertation

## **CLIE**

Commission Locale d'Information et d'Echanges

## **CYPRES**

Centre d'information du public pour la prévention des risques majeurs et la protection de l'environnement  
site web : [www.cypres.org/site](http://www.cypres.org/site)

## **DREAL**

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

## **DRIRE**

Direction régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

## **GIES**

Groupement Inter Entreprises de Sécurité

## **MASE**

Manuel d'Amélioration Sécurité Entreprises

## **PPMS**

Plan Particulier de Mise en Sécurité

## **SESAM**

Secours dans un Etablissement

## **SEVESO II**

La directive n°96/82/CE du Conseil du 9 décembre 1996 dite SEVESO II concerne la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.

## **SPPPI**

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles

## **La prévention des risques au sein de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer**

Particulièrement industrialisée, la zone industrialo-portuaire\* de Fos-sur-Mer a connu la mise en place précoce de mesures liées à la prévention des risques. Outil de concertation et lieu de partage de l'information devenu majeur dans le fonctionnement des collectivités territoriales, le premier Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI)\* a vu le jour en 1972 à Fos-sur-Mer. La concertation menée autour du SPPPI\* de Fos-sur-Mer traite des questions liées à l'environnement industriel en général, de la pollution atmosphérique et des risques technologiques majeurs en particulier. Le SPPPI\* réunit l'ensemble des acteurs locaux (élus, médias, scientifiques, représentants de la société civile...) concernés par la question de la prévention des pollutions industrielles. Placé sous l'autorité du Préfet, le SPPPI\* PACA\* est animé par la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)\*.

La même année, Airfobep, le premier observatoire français de la qualité de l'air est créé en PACA\*. La France se dote d'un maillage de structures en charge de la surveillance de la qualité de l'air à partir des années 1980.

Dès 1989, une première campagne d'information locale sur les risques industriels est lancée. Dans le cadre de l'application de la directive SEVESO remplacée par la directive SEVESO II\*, de telles campagnes d'information à destination de la population locale seront organisées tous les cinq ans en 1995, 2000, 2004 et 2009.

En 1991, les communes du pourtour de l'étang de Berre, les services de l'Etat et les industriels présents sur le territoire mettent sur pied le CYPRES\*, centre d'information du public pour la prévention des risques industriels et la protection de l'environnement. Le centre de documentation CYPRES\* recense l'ensemble des informations liées à l'environnement industriel et aux risques technologiques au sein du territoire de l'étang de Berre et du golfe de Fos. L'évaluation des risques sanitaires dans la zone industrielle de Fos-sur-Mer dans les Bouches-du-Rhône menée par le SPPPI PACA en 2008 à la demande de la DRIRE est ainsi disponible auprès du CYPRES\*.

A la suite de l'émanation d'odeurs ressenties au sein de la commune de Fos-sur-Mer, le plan d'organisation « des Secours dans un Etablissement Scolaire face à l'Accident Majeur » (SESAM)\* est mis sur pied par la municipalité, le CYPRES\* et le ministère de l'Education nationale. Le dispositif est élargi à l'ensemble des établissements scolaires français en 2000 avant de donner naissance à un guide des conduites à adopter en matière de sécurité en 2002 : les Plans Particuliers de Mise en Sécurité (PPMS)\*.

A la suite de l'explosion de l'usine AZF survenue à Toulouse le 21 septembre 2001, des Commissions Locales d'Information et de Concertation (CLIC)\* sont créées en application de la loi de juillet 2003 dite Bachelot. Rassemblant des représentants de l'ensemble des acteurs locaux (société civile, industriels, monde politique, associations...), les CLIC\* visent à favoriser la circulation et le partage des informations liées aux risques industriels et aux comportements de prévention à adopter. La

zone industrialo-portuaire\* de Fos compte plusieurs CLIC\* : Fos Centre, Fos Est et Fos Ouest. Les CLIC\* d'Arles/Saint-Martin-de-Crau, Berre-l'Etang et Martigues-Châteauneuf-lès-Martigues sont situées à proximité immédiate.

Les missions du CLIC\* relèvent de trois ordres :

- > les industriels et pouvoirs publics présentent leur stratégie en matière de sécurité et de prévention aux membres de la Commission Locale ;
- > le CLIC\* prend part aux campagnes d'information ;
- > le CLIC\* relaie d'information auprès de la population.

En 2004, le Syndicat d'Agglomération Nouvelle\* met également en place une Commission Locale d'Information et d'Echanges (CLIE)\* destinée à favoriser les échanges directs entre les industriels et le public, à rapprocher la population du monde industriel. En moyenne, neuf CLIE\* sont organisées chaque année.

## Les dispositifs de prévention autour des sites industriels

Plusieurs dispositifs ont été mis en place afin de garantir la conformité des installations industrielles aux normes en matière de sécurité et de prévention. Un système de management commun en matière de sécurité a été mis en œuvre à partir d'une initiative de la société ExxonMobil. Désormais, tout industriel désirant s'installer au sein de la zone industrialo-portuaire\* de Fos doit intégrer les mesures recensées dans le Manuel d'Amélioration Sécurité Entreprises (MASE)\* élaboré à partir du système de management commun de la sécurité. Afin d'aboutir à une intégration efficace et réelle des standards communs en matière de sécurité, le Groupement Inter Entreprises de Sécurité (GIES)\* propose des formations aux mesures et opérations de sécurité et délivre des certifications individuelles. La mission du GIES\* consiste également à élaborer et tenir à jour les normes de sécurité communes en matière de sécurité et de prévention. Le Groupement Technique Inter Société (GTIS)\* qui a pour mission de résoudre des problèmes techniques communs pouvant mettre en jeu la sécurité des personnes et

des installations. Un Groupement d'Hygiène Industrielle (GHI)\* opère également au sein de la zone industrialo-portuaire de Fos. L'ensemble de ces opérations est coordonné par le Groupement Interprofessionnel pour la Prévention, l'Hygiène Industrielle et la Sécurité dans les Entreprises (GIPHISE)\*.

## La réduction des risques

Le terminal méthanier en projet est classifié comme Installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE)\* soumise à autorisation, avec servitude d'utilité publique. A ce titre, le terminal méthanier Fos Faster serait considéré comme un site SEVESO II\* « seuil haut »\*. Il nécessite à ce titre une autorisation d'exploitation délivrée par le Préfet après enquête publique. Concrètement, le projet est étudié et, le cas échéant, sera réalisé selon les règles internationales les plus strictes de l'industrie, et selon la réglementation française applicable au cas d'espèce.

L'ensemble de la démarche devra faire l'objet d'une instruction, et, le cas échéant, d'une validation par la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)\* de la Région PACA\*.



1 Soupape de sécurité

2 Pompes d'eau de mer

## LA DIRECTIVE SEVESO II\* FAVORISE LA PRÉVENTION DES RISQUES MAJEURS<sup>38</sup>

Le rejet accidentel de dioxine en 1976 sur la commune de Seveso en Italie incite la Communauté européenne à se doter d'une politique commune en matière de prévention des risques industriels majeurs. En vertu de la directive du 24 juin 1982 dite SEVESO, les Etats et entreprises doivent désormais identifier les risques associés à certaines activités industrielles considérées comme dangereuses et prendre toutes les mesures nécessaires pour prévoir l'accident. A diverses reprises, la directive SEVESO a été modifiée et son champ progressivement étendu. La maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses est désormais encadrée par la directive SEVESO II\* (directive 96/82/CE), qui remplace la première directive depuis le 3 février 1999. Cette directive a été notamment transposée en droit français par l'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. L'élaboration des études de dangers prévue par la directive SEVESO II\* permet

l'établissement de plans de secours par le biais : de Plans d'Opération Interne (POI)\*, de Plans Particuliers d'Intervention (PPI)\*, de l'échange avec le public au sein des Commissions Locales d'Information et de Concertation (CLIC)\* ou des Secrétariats Permanents pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPI)\* pour les établissements SEVESO II « seuil haut »\*.

Une nouvelle directive (2003/105/CE) entrée en vigueur en 2003 modifie la directive SEVESO II\*. Elle prend en compte les études relatives aux propriétés dangereuses de certaines substances ainsi les enseignements liés aux accidents survenus au sein des pays européens ces dernières années (notamment la pollution du Danube par des cyanures en janvier 2000, l'explosion d'artifices en mai 2000 à Enschede aux Pays-Bas et l'explosion de l'usine AZF en septembre 2001 à Toulouse).

L'accident industriel de l'usine AZF a également entraîné la formulation de nouvelles exigences en matière de maîtrise de l'urbanisation. Depuis 2005, les Plans de Préventions des Risques Technologiques (PPRT)\* peuvent être établis autour

d'établissements SEVESO II\* « seuil haut »\*. Concernant la zone industrialo-portuaire, un PPRT\* multi-sites (ESSO, SPSE, COGEX, GIE Terminal de Crau) a été initié en 2009 et devrait être soumis à arrêté préfectoral d'approbation en 2011<sup>39</sup>.

Pour les accidents susceptibles de provoquer des conséquences à l'extérieur de l'enceinte de l'usine, la loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et la prévention des risques majeurs a défini le PPI\*, établi sous la responsabilité du Préfet. La loi du 22 juillet 1987 confirme par ailleurs le droit du citoyen à l'information : « les citoyens ont un droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent ». L'information du public est considérée comme une mesure de prévention à part entière. En 2005, le département des Bouches-du-Rhône compte 40 sites SEVESO II\* « seuil haut »\*, dont 13 sur le territoire de la commune de Fos-sur-Mer<sup>40</sup>.

En outre, compte tenu des quantités de substances dangereuses stockées sur le site, le projet relève de la classification « seuil haut »\* défini dans la directive n° 96/82/CE du Conseil européen du 9 décembre 1996 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, dite SEVESO II\*.

En application de la directive SEVESO II\*, une analyse probabiliste des risques devra être réalisée dans le cadre du projet Fos Faster.

Cette analyse doit permettre :

- > au maître d'ouvrage d'avoir une vision d'ensemble des dangers liés à l'installation
- > d'informer le public à propos des risques
- > d'informer le personnel travaillant du site à propos des risques
- > de donner aux relais d'information tous les éléments nécessaires quant à la nature des dangers

De cette manière, l'étude expose les dangers que l'installation peut représenter en cas d'accident par la description des accidents susceptibles de se produire, leurs causes possibles (origine interne ou externe), leurs conséquences et les mesures prises pour réduire la probabilité d'accident et les effets de ces accidents.

Dans le cadre des études en cours, Fos Faster a entamé des analyses préliminaires de sécurité pour vérifier que l'implantation envisagée était conforme aux normes européennes en vigueur, et pour réaliser des contrôles préliminaires des risques. Ces analyses préliminaires n'ont pas révélé de problème majeur et seront approfondies au moment de l'instruction administrative du dossier, si le projet se poursuit.

Concernant le risque maritime, une étude de navigation préliminaire a été réalisée grâce à des simulations informatiques des manœuvres de départ et d'arrivée des

## ZOOM

### ETUDES PRÉLIMINAIRES DES RISQUES

Lors de la phase de débat public ou de concertation, une étude préliminaire des risques aura été réalisée par le maître d'ouvrage, Fos Faster LNG Terminal SAS, afin de fournir une première évaluation des impacts en matière de sécurité sur les zones sensibles (habitations, autres installations sensibles du site, navires, routes, etc.). Si le projet se poursuit à l'issue du débat public, une analyse quantitative complète des dangers pourra alors être réalisée par un bureau d'études spécialisé, sur la base des données recueillies lors de la phase précédente. La méthodologie et les résultats de cette analyse seront instruits par la DREAL\* et devront faire l'objet d'une validation finale pour l'obtention des autorisations. Dans le cadre de ces procédures, les études seront également portées à la connaissance du public lors de l'enquête publique concomitante.

#### Installations de comptage du gaz naturel



navires, afin d'évaluer la faisabilité des manœuvres des plus gros navires méthaniers à l'entrée et à l'intérieur de la darse, dans des conditions de météorologie difficiles et contraignantes (c'est-à-dire des vents forts). Des simulations en conditions réelles ont été réalisées, dans différentes combinaisons de houle, de vent et de vague, en présence du Commandant du port, d'un représentant des pilotes du Port et d'experts du milieu nautique. Selon les conclusions apportées, tous les types de navires susceptibles d'utiliser le terminal peuvent manœuvrer de façon sûre et une formation spécifique des pilotes du port devra être mise en œuvre en cas de réalisation du projet. En ce qui concerne les navires méthaniers d'une capacité supérieure à 100 000 m<sup>3</sup>, la Capitainerie du Port de Marseille-Fos impose trois remorqueurs au minimum pour les opérations d'accostage, deux lors de l'appareillage (ou trois en cas d'évitage)<sup>41</sup>. Ces directives seraient en totale conformité avec les pratiques courantes de l'industrie du GNL\*.

### La prise en compte du risque sismique

Les réglementations nationale et internationale exigent une étude approfondie de l'aléa sismique pour déterminer les caractéristiques des fondations, des structures et des équipements. Cette étude identifie notamment les règles de conception que doivent exiger les structures, en cohérence avec le degré maximal de séisme envisageable dans le secteur. Les infrastructures du terminal méthanier et les réservoirs sont prévus pour résister à des séismes d'une amplitude supérieure au séisme maximum historiquement vraisemblable (SMHV)\*. Selon la nomenclature en vigueur (décret n° 91-461 du 14 mai 1991), le site de Caban Sud se trouve en zone Ib de « sismicité faible »<sup>42</sup>.

La prise en compte du risque sismique peut ainsi se traduire, au niveau de la conception, par des pentes et des mesures de stabilisation du sol pour la plateforme remblayée, par des fondations, des structures et des équipements renforcés. Dans l'éventualité d'un séisme, l'interruption totale des opérations garantit la sécurité du terminal.

## Un investissement majeur

Indépendamment de la connexion au réseau, le montant de l'investissement s'élève à environ 800 millions d'euros (valeur 2009) pour la phase initiale correspondant à une capacité de 8 milliards de m<sup>3</sup>. Le projet a pour vocation d'être

financé par des fonds privés, c'est-à-dire un apport en capital par les actionnaires et des fonds apportés par les banques sur la base d'un plan de financement de projet.

38. Voir [www.prim.net](http://www.prim.net) (portail de prévention des risques majeurs, ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer).

39. Compte-rendu CLIC de Fos-sur-Mer du 14 septembre 2009.

40. Recensement effectué par la DRIRE en 2005 (Dossier départemental sur les Risques Majeurs dans les Bouches-du-Rhône).

41. Procédure d'accueil des méthaniers au terminal Faster, Port de Marseille-Fos

42. Zone 1b de « sismicité faible » : la période de retour d'une secousse d'intensité VIII est supérieure à 250 ans et/ou la période de retour d'un séisme d'une intensité VII dépasse 75 ans.