



GAZ NATUREL LIQUÉFIÉ

5 %
NOTRE PART DANS
LE MARCHÉ MONDIAL
DU GNL EN 2012

12 USINES DE LIQUÉFACTION
EN OPÉRATION
(DONT 3 EN CONSTRUCTION)

11,4 MILLIONS DE TONNES :
NOTRE PRODUCTION ANNUELLE DE GNL

17 MILLIARDS DE M³ : NOTRE
CAPACITÉ ANNUELLE RÉSERVÉE



7,24 MILLIONS
DE TONNES : VOLUME
DU TRADING DE GNL

Efficacité énergétique, flexibilité de transport des hydrocarbures liquides : le GNL s'est imposé dans les deux dernières décennies

comme une composante essentielle de l'équilibre gazier à l'échelle mondiale. Cet essor est appelé à se poursuivre puisque le gaz naturel est en passe de devenir la deuxième énergie fossile à l'horizon 2030. Une forte croissance qui nécessite de doubler la production mondiale de GNL d'ici la fin de la décennie et à laquelle Total entend contribuer très significativement.

Pionnier historique du GNL, le Groupe s'est développé sur l'ensemble de la chaîne, de la liquéfaction à la commercialisation, pour en devenir le deuxième acteur mondial. Cette maîtrise d'ensemble nous permet aujourd'hui de nous positionner sur d'importants projets, tant cette industrie fait l'objet de développements très complexes, requérant investissements majeurs et expertises des plus pointues.

**LAURENT
MAUREL,**
DIRECTEUR
STRATÉGIE,
MARCHÉS
ET GNL

Autant d'atouts décisifs pour atteindre notre objectif de 20 millions de tonnes d'ici 2020, contre 11,4 millions de tonnes produites en 2012. Cette augmentation très significative sera notamment portée par la mise en service de nouveaux sites importants de liquéfaction, actuellement en cours de construction ou en projets, et dont le Groupe est partenaire en Russie, en Australie, au Nigeria et en Angola.



LE MARCHÉ DU GNL

Deuxième énergie fossile à l'horizon 2030, le gaz naturel devrait jouer un rôle majeur dans la satisfaction des besoins énergétiques mondiaux. Élément déterminant de cette montée en puissance : le GNL, qui permettra notamment de répondre aux demandes asiatiques et européennes dans une moindre mesure.

Avec un volume 600 fois inférieur à celui du gaz naturel à l'état gazeux, le GNL peut être transporté par des méthaniers sur de grandes distances et vers des destinations flexibles. Ainsi, bien que le marché gazier mondial reste encore essentiellement régional, cette souplesse d'acheminement permet de progressivement le décloisonner. Il devient en effet possible avec le GNL d'arbitrer entre différents marchés importateurs, pour vendre les productions gazières au meilleur prix.

Le GNL s'impose depuis une vingtaine d'années comme une composante grandissante de l'équilibre gazier mondial, un essor qui devrait se poursuivre encore de manière très significative. Avec un taux de croissance annuel de l'ordre de 8% depuis 2000, le GNL devrait peser pour 15% dans l'offre gazière mondiale d'ici la fin de la décennie.

Un véritable marché du GNL s'est ainsi constitué autour des principales zones de consommation : l'Asie du Nord-Est, l'Europe et l'Amérique du Nord. Pour autant, la mise en production des gaz de schiste aux États-Unis a fortement réduit leurs besoins en GNL. Aujourd'hui, le marché du GNL est tiré par l'Asie : parallèlement aux importateurs historiques (Japon, Corée du Sud et Taïwan), la Chine et l'Inde devraient offrir un formidable relais de croissance pour l'industrie. De surcroît, de nouvelles zones s'ouvrent aux importations de GNL : Asie du Sud Est, Moyen-Orient et Amérique Latine constituent autant de pôles de croissance future.



Le marché asiatique du GNL est de première importance pour le Groupe. Plus grande zone importatrice, avec 70% de la production mondiale de la filière absorbée en 2012 (soit 170 millions de tonnes), l'Asie est également le marché le plus porteur avec une croissance de la demande de GNL estimée à 7% par an d'ici à 2020. Une représentation commerciale locale est donc nécessaire pour travailler au plus près de nos interlocuteurs asiatiques. Le bureau GNL de Tokyo permet en effet d'allier proximité et réactivité pour identifier les opportunités de nouveaux contrats d'approvisionnement à court, moyen ou long terme dans la zone. Sa mission est d'analyser les tendances du marché, afin de faire les recommandations commerciales adéquates aux autres entités du Groupe, en coordination étroite avec la direction GNL et les équipes trading GNL de TGPL.



Direction Trading-Marketing, Total





LA LIQUÉFACTION

Incolore, inodore et non toxique, le GNL est du gaz naturel principalement composé de méthane. Il peut être condensé à l'état liquide, une fois refroidi à -163°C . Occupant un volume 600 fois inférieur qu'à l'état gazeux pour une même quantité d'énergie, il peut ainsi être transporté à pression atmosphérique.

Acheminé par gazoduc, le gaz issu des champs de production est d'abord débarrassé de ses condensats liquides, désacidifié (suppression du CO_2 , de l' H_2S et des autres composés soufrés), déshydraté et nettoyé de toute trace de mercure susceptible de corroder les alliages utilisés dans la suite du traitement.

Le prérefroidissement et le fractionnement par une série de distillations permettent d'isoler les hydrocarbures lourds (condensats) et éventuellement les GPL (propane et butane). Le gaz subit ensuite des échanges thermiques avec plusieurs cycles frigorifiques, pour passer à l'état liquide à - 163°C environ, avant d'être stocké à la pression atmosphérique en attente de chargement.

Le GNL doit répondre à des spécifications commerciales précises, variables selon le marché auquel il est destiné, en termes de pouvoir calorifique et d'indice de Wobbe, qui caractérise la capacité d'accrochage de la flamme sur les brûleurs des utilisateurs du gaz.

Une usine de liquéfaction est constituée de plusieurs sections successives (purification du gaz, liquéfaction, stockage, infrastructures portuaires) qui utilisent des équipements industriels de très grande taille nécessitant des matériaux spécifiques. En moyenne, une usine de liquéfaction consomme pour son propre fonctionnement 10 % du gaz naturel entrant.



Au travers de ses nombreuses participations à des sites de production GNL, Total a participé aux grandes évolutions technologiques, depuis les premiers trains de liquéfaction d'Adgas (0,3 Mt par an) jusqu'aux trains de grande capacité du Qatar (7,8 Mt par an). Le Groupe a ainsi développé un savoir-faire reconnu tant pour les équipements de production que pour les procédés de liquéfaction. Cette expertise cryogénique lui permet de mettre en œuvre l'ensemble des procédés disponibles : APCI, ConocoPhillips mais aussi Liquefin. La complexité croissante des projets de liquéfaction nous amène à concevoir des solutions techniques innovantes telles que la construction modulaire des usines. Autre défi : l'efficacité énergétique, d'où le programme de R&D actuellement mené pour réduire la consommation de gaz nécessaire au fonctionnement des machines frigorifiques.



Direction Stratégie-Croissance-Recherche, Total





LE TRANSPORT MARITIME

L'essor du GNL demeure conditionné au respect de standards très exigeants dans les opérations maritimes. Le transport représente une priorité pour l'industrie en raison de ses coûts élevés et du niveau maximal de sécurité requis, alors même que les chaînes GNL développées deviennent de plus en plus longues.

Le transport sur de longues distances et dans des conditions de sécurité optimales de grandes quantités de gaz liquide à très basse température génère de fortes contraintes techniques. Il s'agit notamment d'assurer la meilleure isolation possible afin de limiter tant le réchauffement du GNL que la mise en froid excessive de la structure adjacente.



Pour ce faire, deux technologies sont disponibles : les méthaniers Moss-Rosenberg, dont les réservoirs sphériques sont ancrés à la coque du navire par une jupe en acier ; et les méthaniers à membrane, dont les cuves sont intégrées à la double coque du navire. Seule une dizaine de chantiers navals sont capables de construire de tels bâtiments, dont le prix unitaire d'environ 200 millions de dollars en fait les navires de charge les plus onéreux qui soient.

On voit l'augmentation de la taille unitaire des méthaniers dont le standard est passé de 125 000 à 165 000 m³, des méthaniers de 215 000 m³ (Q-Flex) et de 265 000 m³ (Q-Max) ayant même été livrés pour les projets qataris. Aujourd'hui, on assiste à un équilibre entre la recherche d'effet d'échelle et la flexibilité opérationnelle.

Le transport représente un enjeu de plus en plus stratégique : part significative des coûts complets dans l'industrie du GNL, il devient également créateur de valeur. En effet, la redirection de navires permet de tirer parti des écarts de prix entre zones géographiques.



Total est fortement impliqué dans le transport du GNL au travers des nombreux projets dont il est partenaire. Il participe ainsi au contrôle d'environ 70 méthaniers (en copropriété ou dans le cadre d'affrètements à long terme) sur les 390 que compte aujourd'hui la flotte mondiale. Depuis, le Groupe a franchi une étape supplémentaire en affrétant directement des méthaniers afin de livrer les cargaisons de GNL commercialisées par ses équipes de trading : une activité marquée par la réception de l'Arctic Lady en 2006, suivi par le Maersk Meridian en 2009. Cet essor s'accompagne d'une exigence absolue de sécurité, comme pour l'ensemble de nos opérations maritimes. Au sein de la direction GNL, six experts travaillent ainsi à la supervision des flottes et des armateurs, vérifiant en particulier le parfait entretien des méthaniers et la formation des équipages.



Jacques Besse

Direction GNL, Total





LA REGAZÉIFICATION

Total dispose de capacités de regazéification sur les principaux marchés consommateurs de gaz. Cet accès direct et diversifié aux marchés permet au Groupe de consolider son portefeuille Aval. C'est aussi un atout décisif en faveur du développement de nouveaux projets de liquéfaction.

Une fois réceptionné et déchargé des méthaniers, le GNL rejoint des bacs de stockage cryogéniques – d'une capacité généralement comprise entre 100 000 m³ et 160 000 m³ selon les sites – où il est maintenu à -163 °C avant regazéification. Cette opération consiste à réchauffer progressivement le gaz, pour l'amener à une température supérieure à 0 °C.

En sortie de terminal, le gaz subit des traitements destinés, le cas échéant, à adapter ses spécifications aux exigences de la réglementation et des utilisateurs finaux. Son pouvoir calorifique, par exemple, peut ainsi être ajusté par modification des teneurs en azote, en butane ou en propane ou par mélange avec d'autres gaz.



Au-delà du savoir-faire opérationnel, la logistique de regazéification constitue un paramètre clé pour le Groupe. D'une part, elle permet d'assurer des accès diversifiés et sécurisés aux marchés de consommation à ses filiales trading, qui disposent ainsi des positions nécessaires pour réaliser des arbitrages sur la destination des cargaisons de GNL en fonction de la rentabilité des marchés. D'autre part, elle permet au Groupe d'optimiser sa maîtrise globale de la filière et s'inscrit dans une démarche d'ensemble visant à assurer des débouchés aux productions issues du Moyen-Orient, du golfe de Guinée, d'Europe du Nord et d'Asie-Pacifique.



En 2005, Total acquiert des droits de passage dans le terminal de regazéification de Hazira (Inde). Premier engagement du Groupe sur ce maillon de la chaîne GNL, il marque le coup d'envoi d'une stratégie offensive de développement sur l'Aval de la filière. L'enjeu est d'importance puisqu'il s'agit d'assurer un accès direct et diversifié aux marchés pour ses cargaisons de GNL, achetées et négociées en propre. Présent aujourd'hui dans cinq terminaux (sans compter le projet en construction de Dunkerque), Total dispose d'une capacité globale à long terme de 17 milliards de m³ par an sur les principales zones de consommation. Elle est complétée par la souscription de capacités à court terme, au cas par cas.

Véritable atout pour nos filiales trading, ce dispositif nous permet aussi d'acquérir une connaissance affinée des grands marchés importateurs.



Direction Actifs Industriels, Total



LE TRADING

La globalisation des marchés gaziers a modifié les pratiques commerciales du monde du GNL : dans ce nouvel environnement, les opportunités de trading ont considérablement augmenté. La part du GNL dans le commerce international du gaz devrait ainsi représenter 40 % des volumes en 2020.

La commercialisation du GNL a longtemps été le monopole des consortiums, regroupant les actionnaires des usines de liquéfaction. Ceux-ci étaient liés par des contrats long terme à des clients finaux, souvent des compagnies gazières nationales, elles aussi en position de monopole.

Depuis une dizaine d'années, la libéralisation des marchés gaziers a ébranlé ce modèle historique. Les relations contractuelles rigides qui régissaient jusqu'alors les contrats d'approvisionnement ont ainsi été remises en cause, les acheteurs exigeant plus de flexibilité à travers les formules de prix et les clauses de redirection des cargaisons.

Dans cet environnement plus ouvert et plus concurrentiel, le trading de GNL joue un rôle décisif : valoriser les productions dans les meilleures conditions, optimiser la gestion des flux, sécuriser les approvisionnements et les marges, fournir aux clients et aux entités du Groupe des solutions performantes de couverture face aux fluctuations des prix mais aussi les faire bénéficier des possibilités offertes par les marchés physiques ou de produits dérivés...

Dès l'origine, Total a saisi l'intérêt majeur que le GNL allait avoir dans les échanges gaziers internationaux. Fort d'une expertise reconnue dans le négoce de brut et de produits pétroliers, il a ainsi consolidé ses activités de trading de GNL des deux côtés du bassin Atlantique mais aussi sur le bassin Pacifique.



Achat de cargaisons GNL aux terminaux de liquéfaction ou vente aux terminaux de regazéification, affrètement de navires, réservation de capacités de regazéification pour revente sur les marchés nationaux, achats/ventes spot, moyen ou long terme : TGPL traite pour le compte du Groupe tout type de transaction en matière de GNL. TGPL a développé un portefeuille d'approvisionnement diversifié qui permet de répondre à la demande globale de gaz tout en aidant le Groupe à valoriser au mieux ses réserves. Grâce à l'expertise acquise en gestion de risques, TGPL a mis en place des stratégies d'arbitrage géographique mais aussi de couverture fondées sur les indices gaz/pétrole, envoyant les cargaisons de GNL là où la demande est plus importante. Notre objectif est ainsi d'optimiser les volumes disponibles en tenant compte des contraintes et opportunités du marché dans un environnement en évolution permanente.



Patrick Dugas

Trading GNL, Total Gas & Power Limited (TGPL)



GLADSTONE



Total participe à hauteur de 27,5 % au projet Gladstone LNG (GLNG), aux côtés de Santos, Petronas et Kogas, poursuivant ainsi sa stratégie d'investissement dans les gaz non conventionnels.

Ce projet intégré de production, transport et liquéfaction de gaz est basé sur l'exploitation de gaz de charbon des champs de Fairview, Roma, Scotia et Arcadia (région du Queensland, à l'est de l'Australie). Avec une capacité annuelle de **7,2 millions de tonnes**, l'usine GLNG devrait entrer en production en 2015, la décision finale d'investissement ayant été prise en janvier 2011.



ICHTHYS

Total est partenaire à hauteur de 30 %, aux côtés d'Inpex, dans le champ d'Ichthys situé dans le bassin de Browse, au large des côtes nord-ouest de l'Australie. L'usine de liquéfaction sera construite à Darwin : dotée de deux trains, elle aura une capacité annuelle de **8,4 millions de tonnes**.

Avec la décision finale d'investissement prise en janvier 2012, la production d'Ichthys devrait démarrer dans la seconde moitié de la décennie. Le GNL sera commercialisé sur le marché asiatique, principalement au Japon. Total a signé en 2011 un contrat d'achat de GNL portant sur 0,9 millions de tonnes par an pour une durée de 15 ans.



ANGOLA LNG

Total participe au projet Angola LNG, dont le démarrage a commencé au 2^e trimestre 2013. Constituée d'un train de **5,2 millions de tonnes** par an, cette usine traitera des gaz associés issus de blocs de production de pétrole offshore (opérés pour partie par Total E&P Angola ou dans lesquels la filiale a des intérêts) et de gisements gaziers dédiés au projet.

Destinée à l'origine au marché nord américain, la production d'Angola LNG a aujourd'hui vocation à alimenter les divers marchés mondiaux.



BRASS LNG

Total est partenaire à hauteur de 17 %, aux côtés de NNPC, Eni et ConocoPhillips, dans le projet Brass LNG, situé dans le delta du Niger (Nigeria). D'une capacité totale de **10 millions de tonnes**, l'usine, composée de deux trains, sera alimentée par les productions Amont des partenaires. Elle devrait entrer en service dans la seconde moitié de la décennie. Parallèlement, Total a signé avec Brass LNG Ltd un accord préliminaire définissant les principaux termes d'un contrat d'achat de GNL portant sur environ un sixième de la capacité de l'usine pendant vingt ans.

YAMAL

En octobre 2011, Total et Novatek ont signé les accords définitifs en vue de développer conjointement le projet Yamal LNG : avec une participation de 20 %, Total devient ainsi le principal partenaire international de l'opérateur russe. Le projet Yamal LNG vise à développer le gisement de gaz et de condensats de South Tambey, dans la péninsule de Yamal, dont les réserves sont estimées à 1 250 milliards de m³ de gaz. Située en zone arctique, une région stratégique pour le développement futur de la filière GNL, l'usine de liquéfaction devrait produire **16,5 millions de tonnes** de GNL par an.



SABINE PASS

Aux États-Unis, Total, à travers sa filiale de trading Total Gas & Power Ltd., a conclu en 2012 avec Kogas un contrat d'achat de **0,7 millions de tonnes** de GNL par an pour une durée de 20 ans, à partir du train 3 du terminal gazier de Sabine Pass (Louisiane). Les enlèvements de GNL devraient débuter en 2017. Parallèlement, Total, à travers sa filiale de Trading de gaz en Amérique du Nord Total Gas & Power North America, a également conclu un contrat d'achat de **2 millions de tonnes** de GNL par an, pour une durée de 20 ans, avec la société Sabine Pass Liquefaction LLC, à partir du train 5 du terminal de Sabine Pass. Les enlèvements de GNL commenceront à la date de la mise en service du train 5 prévue en 2018. Ces accords restent entre autres conditionnés à la décision finale d'investissement des projets.

LES ACTIVITÉS GNL DE TOTAL DANS LE MONDE

Au 31 décembre 2012



 TERMINAUX DE
REGAZÉFICATION

 USINES DE
LIQUÉFACTION

* PROJETS

 **SABINE PASS**
États-Unis

 **ALTAMIRA**
Mexique

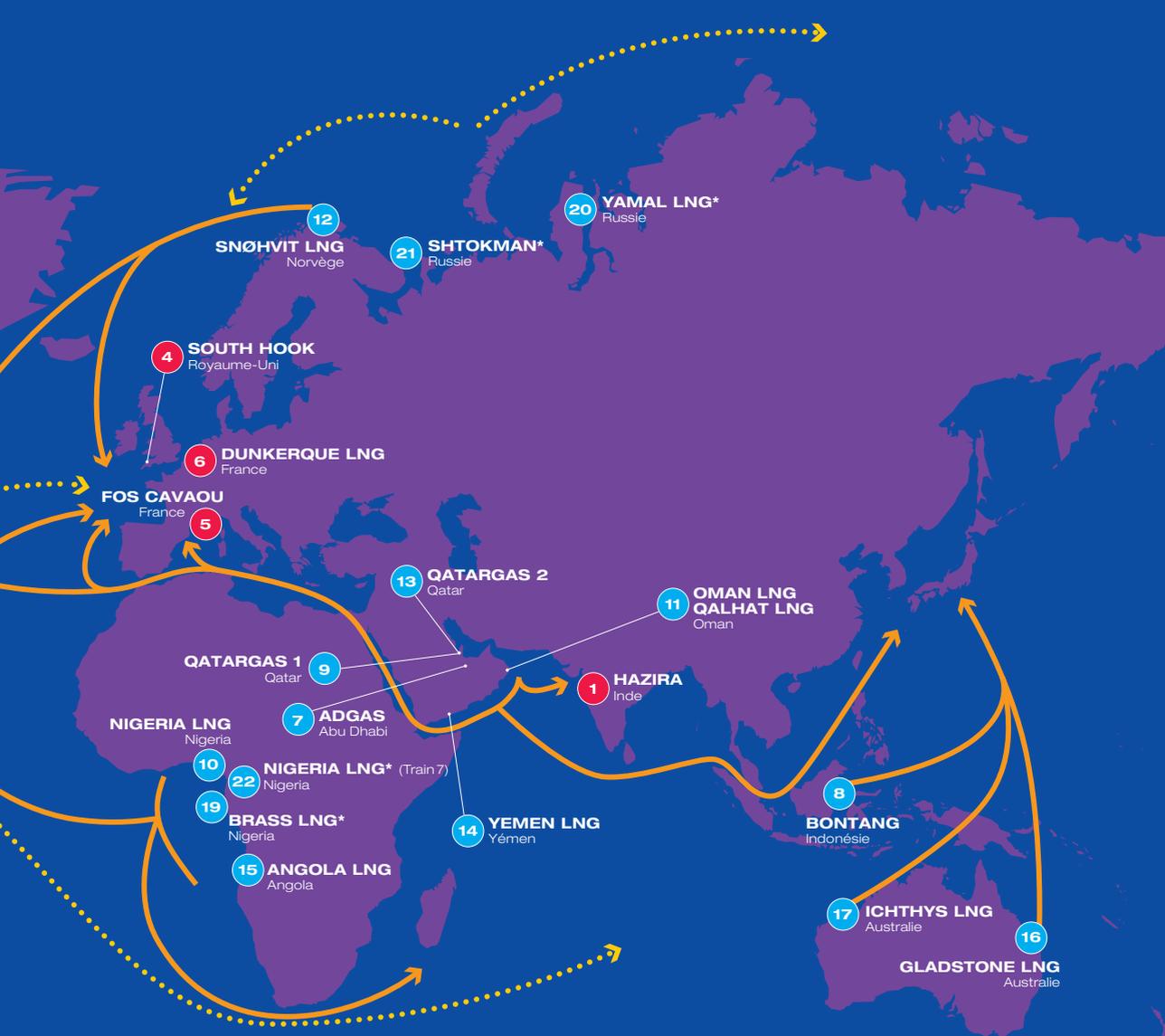
 * 18

Terminaux de regazéification

Site	1 HAZIRA (Inde)	2 ALTAMIRA (Mexique)	3 SABINE PASS (États-Unis)	4 SOUTH HOOK (Royaume-Uni)	5 FOS CAVAOU (France)	6 DUNKERQUE LNG (France)
Capacité totale	5 Gm ³ /an	6,7 Gm ³ /an	26 Gm ³ /an (phase 1) 40 Gm ³ /an (phase 2)	21 Gm ³ /an	8,25 Gm ³ /an	13 Gm ³ /an
Part du Groupe	26 %	Capacité réservée par Total : 1,7 Gm ³ /an	Capacité réservée par Total : 10 Gm ³ /an	8,35 %	27,54 %	9,99 %
Mise en service	2005	2006	2008	2009	2010	2015 (e)

Usines de liquéfaction

Site	7 ADGAS (Abu Dhabi)	8 BONTANG (Indonésie)	9 QATARGAS 1 (Qatar)	10 NIGERIA LNG (Nigeria)	11 OMAN LNG QALHAT LNG (Oman)	12 SNØHVIT LNG (Norvège)	13 QATARGAS 2 (Qatar)	14 YEMEN LNG (Yémen)	15 ANGOLA LNG (Angola)
Capacité totale	5,6 Mt/an 3 trains	22,2 Mt/an 8 trains	9,9 Mt/an 3 trains	21,9 Mt/an 6 trains	OLNG : 7,2 Mt/an 2 trains OLNG : 3,7 Mt/an 1 train	4,2 Mt/an 1 train	15,6 Mt/an 2 trains	6,7 Mt/an 2 trains	5,2 Mt/an 1 train
Part du Groupe	5 %	Total a fourni 39,7 % du gaz en 2012	10 %	15 %	5,54 % (T1/T2) 2,04 % (T3)	18,4 %	16,7 % dans le second train	39,62 %	13,6 %
Mise en service	1977	1977	1996	1999	2000 (T1/T2) 2005 (T3)	2007	2009	2009	2013



16 GLADSTONE LNG
(Australie)
En construction

7,2 Mt/an
2 trains

27,5%

2015 (e)

17 ICHTHYS LNG
(Australie)
En construction

8,4 Mt/an
2 trains

30%

2017

Projets et extensions à l'étude

Site	18 SABINE PASS Train 3 et Train 5 (États-Unis)	19 BRASS LNG (Nigeria)	20 YAMAL LNG (Russie)	21 SHTOKMAN (Russie)	22 NIGERIA LNG train 7 (Nigeria)
Capacité totale	-	10 Mt/an 2 trains	16,5 Mt/an	15 Mt/an	8,5 Mt/an 1 train
Part du Groupe	2,7 Mt contractés	17%	20%	25%	15%

Rendez-vous sur
www.total.com



TOTAL S.A.
Siège social :
2, place Jean Millier – La Défense 6
92400 Courbevoie – France
Capital social : 5 941 838 402,50 euros
542 051 180 RCS Nanterre
www.total.com