

Projet TDI RETE-GNL

Technologies et dimensionnement des installations pour le RÉSEAU de distribution primaire de GNL dans les ports de la zone transfrontalière

Produit T2.1.1 " Bilan des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports "

Sommario

Fiche recapitulative Produit T2.1.1	4
1. Section B: études des sociétés de conseil privés ou d'organismes publics;	5
2. Section A: Projets européens.....	7
3. Section C: Documents académiques	15
3.1 Les dimensions spatiales et temporelles	21
3.2 La perspective théorique adoptée (theoretical perspective)	22
3.3 Le type de document et la méthode appliquée	24
3.4 Technologies de soutage	26
ANNEXE I.....	28

Indice delle figure

Figure 1. DB “Bilan des projets et études dédiés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports” - Section B	5
Figure 2. Produit T2.1.1: présentation de l'avancement des travaux lors du CdP de Pisa le 21/02/2019.....	6
Figure 3. Couverture géographique du DB Section A.	13
Figure 4. Distribution temporelle DB "Bilan des projets et études consacrés à l'offre et la demande de services de soutage dans les ports" - Section C	21
Figure 5. Distribution spatiale DB "Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" - Section C.....	22
Figure 6. Principaux thèmes traités dans les contributions scientifiques incluses dans le DB "Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports" - Section C.....	23

Indice delle tabelle

Tableau 1. Zone géographique des projets européens et nationaux relatifs au GNL.	7
Tableau 2. Projets européens et nationaux axés sur la Zone d'Objectifs.	7
Tableau 3. DB "Bilan des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" - Section A: Projets européens (1/3)	9
Tableau 4. DB "Bilan des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" - Section A: Projets européens (2/3)	10
Tableau 5. DB "Bilan des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" - Section A: Projets européens (3/3)	11
Tableau 6. Focus DB Sezione A	14
Tableau 7. DB “Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports” - Section C: Documents académiques (1/4).....	17
Tableau 8. DB “Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports” - Section C: Documents académiques (2/4).....	18
Tableau 9. DB “Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports” - Section C: Documents académiques (3/4)	19
Tableau 10. DB “Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports” - Section C: Documents académiques (4/4).....	20
Tableau 11. Description détaillée des principaux thèmes traités dans les contributions scientifiques incluses dans le DB "Bilan des projets et études consacrés à la demande et à l'offre de services d'avitaillement dans les ports" - Section C.....	23
Tableau 12. Type de document / Méthode DB "Bilan des projets et études consacrés à la demande et à l'offre de services de soutage dans les ports" - Section C.....	25
Tableau 13. DB Bunkering technologies "Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" Section C.....	26

Fiche récapitulative Produit T2.1.1

Le produit T2.1.1 "Bilan des projets et études dédiés à la demande et à l'offre de services d'avitaillement dans les ports", selon les dispositions du formulaire de projet, consiste en la création d'une base de données visant à suivre l'état d'avancement des études, recherches et projets d'importance européenne et nationale concernant l'état actuel et les perspectives d'avenir de la demande et de l'offre d'infrastructures pour le ravitaillement en GNL dans la zone portuaire.

En particulier, le Chef de file du projet UNIGE-CIELI avec le soutien du Partenaire P3 (UNICA-CIREM), après avoir convenu avec tous les partenaires du projet du schéma conceptuel à utiliser pour créer la BD en question, en cohérence avec les finalités du Produit T2.1.1. a préparé un DB créé en mode Excel divisé en 3 sections relatives à des documents de différents types:

- Section A: projets européens;
- Section B: études des sociétés de conseil privés ou d'organismes publics;
- Section C: documents académiques.

Le DB global, composé des 3 sections susmentionnées, a ensuite été examiné et validé par les partenaires du projet.

1. Section B: études des sociétés de conseil privés ou d'organismes publics;

Compte tenu des dispositions du formulaire et des spécificités du projet dans son ensemble, les activités de recherche se sont concentrées sur la collecte de données fonctionnelles à la préparation des sections A et C. Toutefois, par souci d'exhaustivité, le contenu des principales études, développés par des sociétés de conseil privés ou des organismes publics, a également été vérifié (Section B). La Figure 1 montre le DB développé en référence à la Section B.

Figure 1. DB "Bilan des projets et études dédiés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" - Section B

CODE	Auteur	Titre du projet/report	Tipo di documento/progetto_Categoria	Anno di pubblicazione del report (o di inizio del progetto)	Fonte del report	Focus	Mappatura domanda bunkering GNL	Mappatura offerta bunkering GNL	Copertura geografica	Paesi inclusi nell'analisi	Orizzonte temporale del report
B1	CIELI	LNG-fuelled deep sea shipping. The outlook for LNG bunker and LNG-fuelled newbuild demand up to 2025	Report	2012	Lloyd's register	Shipping industries e infrastrutture bunkering GNL	SI	SI	Mondiale	Vari	2012/2025 (report in corso)
B2	CIELI	Maritime Gas Fuel Logistics Developing LNG as a clean fuel for ships in the Baltic and North Seas	Report	2008	Report from the MAGALOG project	GNL facilities nei porti del Nord Europa (Bergen Ě Gothenburg Ě Źwinoujscie	SI	SI	Europa del Nord	Norvegia, Svezia, Germania, Polonia	2008/2018 (reporto in corso)
B3	CIELI	Natural gas for ship propulsion in Denmark - Possibilities for using LNG and CNG on ferry	Report	2010	Danish ministry of the environment	Sviluppo attuale delle navi e dei terminal GNL per il settore ferry e short sea small cargo	SI	SI	Europa del Nord	Danimarca, Norvegia	Non viene quantificato un orizzonte temporale di
B4	CIELI	Forecasting port-level demand for LNG as a ship fuel: the case of the port of Antwerp	Report	2016	Journal of Shipping and Trade	Porto di Anversa: Domanda potenziale futura di GNL (forecasting LNG demand at port level)	SI	SI	Europa del Nord	Belgio	2016/2025 (report in corso)
B5	CIELI	LNG BUNKERING PROCEDURES IN PORTS AND TERMINALS IN THE SOUTH BALTIC SEA REGION	Report	2014	MarTech LNG* funded by European Regional	Procedure di bunkeraggio GNL nei porti e terminali GNL di tutta la regione del Mar Baltico meridionale	SI	SI	Europa del Nord / Mar Baltico	Vari	2014/2025 (reporto in corso)
B6	CIELI	LNG as ship fuel Benefits and challenges for conversions to LNG fuel	Report	2016	DNV GL	Shipping industries	SI	SI	Mondiale	Vari	2016-2022 (report in corso)
B7	CIELI	LNG AS SHIP FUEL THE FUTURE - TODAY	Report	11/2014	DNV GL	Shipping industries	SI		Mondiale	Vari	2014-2018 (report in corso)
B8	CIELI	LNG - A COST-EFFICIENT FUEL OPTION? Drivers, status and economic viability	Report	15/05/2014	DNV GL	Shipping industries e infrastrutture bunkering GNL	SI	SI	Mondiale	Vari	2014-2020 (report in corso)
B9	CIELI	INNOVAZIONI TECNOLOGICHE PER LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DA TRASPORTO MARITTIMO	Report	08/04/2015	ISPRA	Bunkering infrastructure	SI	SI	Europa	Italia, Norvegia	2015-2020 (report in corso)
B10	CIELI	The role of port authorities in the development of LNG bunkering facilities in North European ports	Report	14/01/2015	World Maritime University 2015	Bunkering infrastructure		SI	Europa del Nord	Belgio, Olanda, Germania, Svezia	2015/2016 (report concluso)
B11	CIELI	The world's LNG-fuelled fleet in service in 2017	Report	2017	LNG World shipping	Shipping industries	SI		Mondiale	Vari	2017/2022 (report in corso)
B12	CIELI	IN FOCUS: THE LNG FUELLED FLEET - AN EXPANDING SECTOR WITHIN THE SHIPPING FLEET	Report	2017	Ocean shipping consultants	Shipping industries	SI		Mondiale	Vari	2017/2026 (report in corso)
B13	CIELI	DNVGL Technology Week 2016, Update on Alternative Maritime fuels	Report	10/10/2016	DNV GL	Shipping industries e bunkering infrastructure	SI	SI	Mondiale	Vari	2016/2018 (report in corso)
B14	CIELI	Uptake of LNG as a fuel for shipping	Report	22/11/2017	DNV GL	Shipping industries e bunkering infrastructure	SI	SI	Mondiale	Vari	2017/2020 (report in corso)
B15	CIELI	HIGHLIGHT PROJECTS IN THE LNG AS FUEL HISTORY	Report		DNV GL	Shipping industries	SI		Mondiale	Vari	
B16	CIELI	THE DEVELOPMENT OF THE LNG-FUELLED FLEET AND THE LNG-BUNKERING INFRASTRUCTURE WITHIN THE BALTIC AND NORTH SEA REGION	Report	2015		Shipping industries e bunkering infrastructure	SI	SI	Europa del Nord	Vari	2015/next years

Source: notre élaboration.

La Figure 2 montre l'une des diapositives présentées lors du comité de pilotage tenu à Pisa le 21/02/2019, en référence à l'avancement des travaux du produit T2.1.1 "Bilan des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports".

Figure 2. Produit T2.1.1: présentation de l'avancement des travaux lors du CdP de Pisa le 21/02/2019.

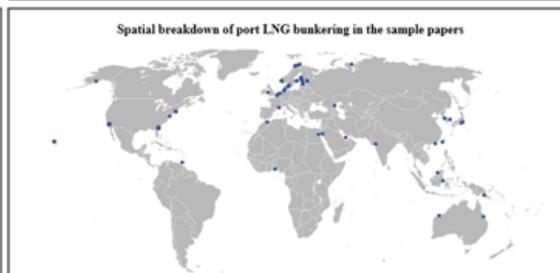
Analisi implementazione del prodotto T2.1.1 relativo a
 "Review dei progetti e degli studi dedicati alla domanda e all'offerta di servizi di bunkering nei porti"
 Fine Tuning

► **Tipologia di documenti considerati**

- ❖ Progetti europei (Sezione A)
- ❖ Studi di società di consulenza privata o enti pubblici (Sezione B)
- ❖ Paper accademici (Sezione C - **completata**)

- ❖ Creazione sezione dedicata ai contributi accademici e scientifici individuati con apposite Keywords: **56 paper**, analizzati poiché inerenti al progetto TDI RETE-GNL **26 paper**.
 - ❖ Esame dettagliato documenti fuori area obiettivo rilevanti sotto il profilo delle tecnologie di bunkering.
- Nel dettaglio i **26 paper** sono così suddivisi: **12** relativi alla **domanda di servizi di bunkering/storage di GNL**, **12** relativi all'**offerta** e **2** relativi a **domanda/offerta**

Bunkering technologies discussed in the sample contributions	
Bunkering technologies	No of papers ^{1,2}
Ship-to-Ship (STS) (including Floating LNG Terminals)	10
Truck-to-Ship (TTS)	5
Port-to-Ship (PTS) and Terminal to Ship (TPS)	2
Mobile Fuel Tanks (MFT)	2
Equipment for bunkering LNG-fuelled ships (including: pressure pumps, seawater pumps, technologies related to bunkering procedures for LNG-fuelled ships, etc.	9
Not specified	8



La cooperazione al cuore del Mediterraneo
 La coopération au cœur de la Méditerranée

Source: notre élaboration.

2. Section A: Projets européens

Afin de réaliser une analyse complète des preuves empiriques relatives à la demande et à l'offre d'infrastructures pour l'approvisionnement en GNL dans la zone portuaire, les principaux projets européens et nationaux axés sur le gaz naturel liquéfié ont été analysés.

Dans ce contexte, le partenariat du projet TDI RETE-GNL a développé une base de données dédiée aux projets européens et nationaux. En particulier, après une recherche et une analyse minutieuses, le Chef de Projet (UNIGE-CIELI) et le Partenaire 3 (UNICA-CIREM) ont identifié 77 projets à vocation européenne répartis comme suit: 44 projets européens de type RTE-T et CEF, 24 projets européens H2020, 4 projets européens Interreg, 1 projet européen (type de projet non spécifié) et les 4 projets nationaux-régionaux restants. Sur les 77 projets qui composent la base de données initiale, 43 projets liés au GNL ont été sélectionnés. Le domaine de compétence des projets a ensuite été identifié et une sélection conséquente a été faite sur le critère géographique.

Pour les objectifs du projet, une nouvelle sélection a été effectuée selon le critère de la zone cible; en fait, 23 projets ont été choisis comme échantillon final de la recherche, 22 des 43 précédemment sélectionnés pour leur concentration sur une ou les deux nations de la zone cible du projet TDI RETE-GNL (Tableau 2), auquel a été ajouté un autre projet intitulé "GoGNL", important pour l'analyse réalisée sur la base du contenu (centré sur la zone de l'Europe du Nord).

Tableau 1. Zone géographique des projets européens et nationaux relatifs au GNL.

<i>Projets européens et nationaux liés au GNL: zones géographiques</i>	<i>Totaux</i>
Europe du Nord	19
Europe Méditerranée	20
Europe multi-zones	4

Source: notre élaboration.

Tableau 2. Projets européens et nationaux axés sur la Zone d'Objectifs.

Zone d'Objectifs					
<i>Projets européens et nationaux (PON) et régionaux (POR) relatifs au GNL: zone méditerranéenne</i>	Comprenant les deux nations de la zone d'objectif	Comprenant seulement la France	Comprenant seulement l'Italie	Ne comprenant ni l'Italie ni la France	Total
20	5	4	9	2	18
<i>Projets européens liés au GNL: multi-zones</i>	Comprenant les deux nations de la zone d'objectif	Comprenant seulement la France	Comprenant seulement l'Italie	Ne comprenant ni l'Italie ni la France	Total
4	3	1	0	0	4
<i>Projets inclus dans l'échantillon final</i>					22

Source: notre élaboration.

Sur les 23 projets inclus dans l'échantillon, le Chef de file UNIGE-CIELI a procédé à l'analyse de 19 documents, tandis que les 4 autres ont été examinés par le Partenaire 3 UNICA-CIREM. Le partenariat a créé une base de données dans laquelle les dimensions analytiques suivantes ont été approfondies:

- Auteur;
- Titre du rapport;
- Focus;
- Cartographie de la demande de soutage de GNL (oui / non);
- Cartographie de l'offre de soutage de GNL (oui / non);
- Couverture géographique (zone/nation) ;
- Nations;
- Ports de la zone cible examinés dans le document;
- Horizon temporel du rapport.

La version complète de la base de données consacrée aux projets européens et nationaux est présentée dans la Tableau 3, Tableau 4 e Tableau 5.

Tableau 3. DB "Bilan des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" - Section A: Projets européens
(1/3)

<i>Auteur</i>	<i>Titre du rapport</i>	<i>Focus</i>	<i>Cartographie de la demande de soutage de GNL</i>	<i>Cartographie de l'offre de soutage de GNL</i>	<i>Couverture géographique Zone/Nation</i>	<i>Nations</i>	<i>Ports de la zone cible examinés dans le document</i>	<i>Horizon temporel du rapport</i>
CIELI	Costa II East-Poseidon Med	Infrastrutture per GNL	-	-	Europa (Mediterraneo)	Grecia, Cipro, Italia, Croazia, Slovenia	n.a.	12/2013-12/2015 (progetto concluso)
CIELI	SEAGAS	Implementazione impianti di bunkeraggio GNL	-	Si	Europa (Mediterraneo)	Francia e Spagna	Porto di Roscoff (Francia) e di Santander (Spagna)	01/2012-12/2015 (progetto concluso)
CIELI	LNG Masterplan for Rhine-Main-Danube	Implementazione GNL come carburante	Si	Si	Europa (Multiarea)	Austria, Belgio, Bulgaria, Repubblica Ceca, Francia, Germania, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Romania, Slovacchia, Cipro	n.a.	01/2013-12/2015 (progetto concluso)
CIELI	Green technologies and eco-efficient alternatives for cranes & operations at port container terminals (GREENCRANES)	Green technologies	-	-	Europa (Mediterraneo)	Spagna, Slovenia, Italia	Porto di Valencia (Spagna), Koper (Slovenia), Livorno (Italia)	08/2012-05/2014 (progetto concluso)
CIELI	COSTA	GNL come sistema propulsivo delle navi	-	-	Europa (Mediterraneo)	Spagna, Portogallo, Italia, Grecia	n.a.	02/2012-04/2014 (progetto concluso)
CIELI	S/F SamueLNG for a Blue Atlantic Arch	GNL come sistema propulsivo delle navi	Si	-	Europa (Multiarea)	Francia, Spagna, Germania	Porto di Nantes Saint-Nazaire, Gijon, Vigo, le Havre, Rouen	08/2016-06/2019 (processo in corso)
CIELI	Sustainable LNG Operations for Ports and Shipping - Innovative Pilot Actions (GAINN4MOS)	Progetto di bunkeraggio del GNL	Si	Si	Europa (Mediterraneo)	Spagna, Francia, Italia, Portogallo e Slovenia	Porti di Capodistria, La Spezia, Venezia, Fos-Marseille, Nantes-Saint-Nazaire	01/2015-09/2019 (progetto in corso)

Source: notre elaboration.

Tableau 4. DB "Bilan des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" - Section A: Projets européens
(2/3)

<i>Auteur</i>	<i>Titre du rapport</i>	<i>Focus</i>	<i>Cartographie de la demande de soutage de GNL</i>	<i>Cartographie de l'offre de soutage de GNL</i>	<i>Couverture géographique Zone/Nation</i>	<i>Nations</i>	<i>Ports de la zone cible examinés dans le document</i>	<i>Horizon temporel du rapport</i>
CIELI	GAINN4CORE	Reti italiane per la distribuzione di GNL	-	Si	Europa (Mediterraneo)	Italia	Genova, La Spezia, Livorno (rete Tirreno-Ligure), Ravenna e Venezia (rete Adriatico-Ionica)	06/2015-09/2019 (progetto in corso)
CIELI	LNG Logistics	Sviluppare una rete di distribuzione europea di GNL per vie navigabili interne	-	-	Europa (Mediterraneo)	Francia	Porto di Marseille fino al porto di Dijon	08/2016-10/2018 (progetto in corso)
CIELI	BioMovLNG	Infrastrutture per produzione stoccaggio di GNL	-	Si	Europa (Mediterraneo)	Francia	n.a.	01/2015-09/2018 (progetto in corso)
CIELI	Boosting Energy Sustainable fuels for freight Transport in European motorWays (BESTWay)	Infrastrutture bunkering GNL	-	Si	Europa (Mediterraneo)	Spagna, Francia	n.a.	09/2014-06/2018 (progetto in corso)
CIELI	GAINN4MED	Promuovere utilizzo di combustibili alternativi, trasporti multimodali	-	Si	Europa (Mediterraneo)	Italia	n.a.	03/2017-03/2020 (progetto in corso)
CIELI	2016-IT-TM-0284-S Italy HDGAS Heavy Duty Gas Engines integrated into Vehicles	"GREEN VEHICLES" PRIORITY	Si	-	Europa (Multiarea)	Austria, Italia, Germania, Francia	No	2015-05-01 to 2018-10-31 (progetto in corso)
CIELI	LeanShips Low Energy And Near to zero emissions Ships	"WATERBORNE" Priority	Si	-	Europa (Multiarea)	Italy, Germany, France, Switzerland	No	2015-05-01 to 2019-04-30 (progetto in corso)
CIELI	GoLNG	Sviluppo della domanda e dell'accessibilità del GNL nella regione del Mar Baltico (BSR)	-	Si	Europa del Nord	Paesi Mar Baltico	No	(progetto in corso)

Source: notre elaboration.

Tableau 5. DB "Bilan des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" - Section A: Projets européens

(3/3)

<i>Auteur</i>	<i>Titre du rapport</i>	<i>Focus</i>	<i>Cartographie de la demande de soutage de GNL</i>	<i>Cartographie de l'offre de soutage de GNL</i>	<i>Couverture géographique Zone/Nation</i>	<i>Nations</i>	<i>Ports de la zone cible examinés dans le document</i>	<i>Horizon temporel du rapport</i>
CIELI	GNL Fonte ACcessibile Integrata per la Logistica Efficiente GNL FACILE	Migliorare la sostenibilità delle attività portuali commerciali contribuendo alla riduzione delle emissioni di carbonio.	Sì	Sì	Europa (Mediterraneo)	Italia, Francia	Genova, Tolone, La Spezia, Marina di Carrara, Livorno, Bastia, Cagliari	2018-2021 (progetto in corso)
CIELI	Tecnologie e Dimensionamento di Impianti per la RETE di distribuzione primaria di GNL nei porti dell'area transfrontaliera TDI RETE-GNL	Migliorare la sostenibilità delle attività portuali commerciali contribuendo alla riduzione delle emissioni di carbonio.	Sì	Sì	Europa (Mediterraneo)	Italia, Francia	Genova, Tolone, La Spezia, Marina di Carrara, Livorno, Bastia, Cagliari	2018-2021 (progetto in corso)
CIELI	Strategie transfrontaliere per la valorizzazione del Gas Naturale Liquido SIGNAL	Migliorare la sostenibilità delle attività portuali commerciali contribuendo alla riduzione delle emissioni di carbonio.	Sì	Sì	Europa (Mediterraneo)	Italia, Francia	Genova, Tolone, La Spezia, Marina di Carrara, Livorno, Bastia, Cagliari	2018-2020 (progetto in corso)
CIELI	PROMO GNL	Migliorare la sostenibilità delle attività portuali commerciali contribuendo alla riduzione delle emissioni di carbonio.	-	-	Europa (Mediterraneo)	Italia, Francia	Genova, Tolone, La Spezia, Marina di Carrara, Livorno, Bastia, Cagliari	2018-2020 (progetto in corso)
UNICA	Accosto e deposito costiero di GNL nel Porto di Oristano. EDISON.	Deposito costiero per usi multipli (civile, ind.le, bunkering)	No	Sì	Europa (Mediterraneo)	Italia (Sardegna)	No	2020-2050 (progetto in corso)
UNICA	Terminal GNL nel Porto Canale di Cagliari - Impianto di stoccaggio e rigassificazione di GNL. ISGAS	Deposito costiero per usi multipli (civile, ind.le, bunkering)	No	Sì	Europa (Mediterraneo)	Italia (Sardegna)	No	2020-2050 (progetto in corso)

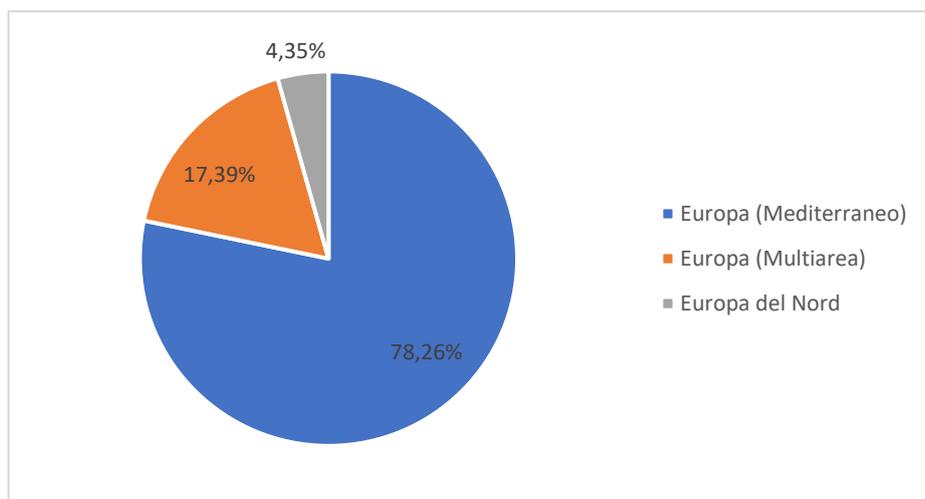
UNICA	Progetto di ampliamento del deposito costiero di Santa Giusta (OR). IVI PETROLIFERA	Deposito costiero per usi multipli (civile, ind.le, bunkering)	No	Sì	Europa (Mediterraneo)	Italia (Sardegna)	No	2020-2050 (progetto in corso)
UNICA	Impianto di stoccaggio di GNL da 9.000 mc a Santa Giusta (Or). HIGAS	Deposito costiero per usi multipli (civile, ind.le, bunkering)	No	Sì	Europa (Mediterraneo)	Italia (Sardegna)	No	2020-2050 (progetto in corso)

Source: notre elaboration.

À partir de l'analyse réalisée, outre la dimension géographique de l'échantillon qui représente le principal critère de sélection, la dimension temporelle, ou l'horizon temporel des projets, a également été mise en évidence. Sur les 23 projets inclus dans l'échantillon final, seuls 5 ont été conclus à la date de préparation du DB (date d'achèvement entre 2014 et 2017), tandis que les 18 autres sont en cours de planification car la question du gaz naturel liquéfié fait l'objet de l'attention des universitaires et des experts en particulier ces dernières années, et également en raison du nombre croissant d'appels de la CE visant à soutenir des études en faveur de l'introduction et de la diffusion du GNL comme carburant alternatif dans le secteur portuaire maritime.

En ce qui concerne l'analyse de l'orientation géographique de l'étude caractérisant l'échantillon sous enquête, comme souligné dans la Figure 3, 78,26% (18 projets sur 23 au total) se concentrent sur la zone méditerranéenne, 17,39% (4 sur 23) se caractérisent par une approche «multi-zones», tandis que 4,35% (projet) concerne la région de l'Europe du Nord. Cette dernière étude a été incluse dans le DB bien qu'elle ne prenne pas en compte le contexte méditerranéen, car le partenariat l'a considéré comme particulièrement pertinent pour les objectifs du projet TDI RETE-GNL. Évidemment, si tous les projets européens relatifs au GNL dans le domaine maritime-environnemental avaient été considérés, quelle que soit la couverture géographique, il y aurait eu une forte prépondérance de projets centrés sur les pays du nord de l'Europe qui ont traditionnellement une plus grande vocation pour ce type de carburant.

Figure 3. Couverture géographique du DB Section A.



Source: notre élaboration.

Les projets sélectionnés tous dédiés à la problématique du gaz naturel liquéfié comme solution alternative dans le contexte maritime portuaire sont caractérisés par des axes thématiques différents comme indiqué dans le Tableau 6. De ce point de vue, les thèmes qui sont principalement étudiés concernent: l'amélioration de la durabilité environnementale des activités portuaires dans les ports commerciaux (4 sur 23); l'évaluation de la possibilité de créer des gisements côtiers de GNL à usages multiples (2 sur 23) et l'utilisation du GNL comme carburant alternatif pour la propulsion des navires (2 sur 23); les projets restants se concentrent sur des sujets très hétérogènes comme indiqué dans le tableau.

Tableau 6. Focus DB Sezione A

<i>Focus progetti</i>	<i>N° progetti</i>
“GREEN VEHICLES” PRIORITY	1
“WATERBORNE” Priority	1
Deposito costiero per usi multipli (civile, ind.le, bunkering)	4
GNL come sistema propulsivo delle navi	2
Green technologies	1
Implementazione GNL come carburante	1
Implementazione impianti di bunkeraggio GNL	1
Infrastrutture bunkering GNL	1
Infrastrutture per GNL	1
Infrastrutture per produzione stoccaggio di GNL	1
Migliorare sostenibilità attività portuali commerciali	4
Progetto di bunkeraggio del GNL	1
Promuovere utilizzo di combustibili alternativi, trasporti multimodali	1
Reti italiane per la distribuzione di GNL	1
Sviluppare una rete di distribuzione europea di GNL per vie navigabili interne	1
Sviluppo della domanda e dell'accessibilità del GNL nella regione del Mar Baltico (BSR)	1
Totale complessivo	23

Source: notre élaboration.

3. Section C: Documents académiques

Dans le cadre du projet TDI RETE-LNG, une base de données spécifique a été créée avec l'objet des contributions académiques les plus pertinentes dédiées à l'analyse de la demande et / ou de l'offre d'infrastructures pour la fourniture de GNL dans les secteurs maritime et portuaire. Afin de procéder à une analyse détaillée de l'importance croissante du gaz naturel liquéfié en tant que carburant marin alternatif possible, et de la demande et de l'offre de services de soutage dans les ports qui en découlent, le partenariat du projet a réalisé une «revue systématique de la littérature» avec contributions académiques pertinentes au sujet.

A cet effet, une procédure en trois phases a été suivie, à savoir (i) la planification, (ii) l'exécution, (iii) le reporting, comme indiqué et suggéré par Tranfield et al. (2003). Tout d'abord, lors de la phase de planification, les documents publiés dans des revues et revues scientifiques ont été extraits via la base de données Elseviers Scopus, c'est-à-dire la plus grande base de données de résumés, de notes, de citations de littérature (qui comprend des revues scientifiques, des livres et des conférences). international ou conférence, à l'exclusion des documents publiés avant 2005 afin de inclure uniquement les publications mises à jour dans l'analyse. De cette manière, grâce à l'utilisation de requêtes composées de différents mots-clés spécifiques, des articles académiques ont été identifiés conformément à l'objectif de la recherche suivante.

Deuxièmement, la phase d'exécution est divisée en trois sous-phases conformément à Crossan et Apaydin (2003): a) définition des critères de sélection initiaux; b) création de groupes par pertinence des publications (regroupement des publications par pertinence); c) analyse et synthèse.

En référence à la définition des critères de sélection initiaux, la base de données Scopus a été analysée au travers de requêtes ad hoc avec l'utilisation de différents mots-clés cohérents avec l'objet de l'étude, à savoir l'offre et la demande d'infrastructures de soutage de GNL dans les ports. En particulier, 6 requêtes ont été effectuées à l'aide des mots-clés suivants:

- Id.1: LNG, propulsion, bunkering, ports;
- Id.2: LNG, propulsion, terminal;
- Id.3: LNG, bunkering, terminal;
- Id.4: LNG, bunkering, ports;
- Id.5: LNG, facilities, ports;
- Id.6: LNG, terminal, maritime.

Grâce à ce processus méthodologique, 53 articles académiques ont été identifiés auxquels s'ajoutent 6 articles présentés lors de la conférence IAME en 2018 avec un focus sur le gaz naturel liquéfié dans l'environnement portuaire maritime les 59 articles de la base de données initiale sont publiés dans différents journaux d'intérêt international comme, entre autres: Energy Policy, Journal of Natural Gas Science and Engineering, Transport Reviews et Transportation Research Part D - Transport and Environment.

En référence à l'étape liée à la création de groupes par pertinence des publications (regroupement des publications par pertinence), la base de données de référence a été soigneusement analysée afin d'écartier les études académiques non alignées sur l'objet de la recherche. À cette fin, les résumés de chaque document ont été analysés et ceux qui n'étaient pas pertinents pour l'objet de l'étude ont été éliminés. Par conséquent, une liste de 35 articles potentiellement pertinents a été obtenue. Enfin, après avoir analysé la version complète des articles suivants, après avoir exclu les mêmes contributions identifiées

au travers de deux ou plusieurs requêtes et après avoir écarté les articles non disponibles via les moteurs de recherche utilisés (comme, par exemple, Google Scholar¹), 26 articles ont été inclus dans l'échantillon final analysé à des fins de recherche.

Enfin, dans la phase d'analyse et de synthèse, chaque article appartenant à l'échantillon final a été soumis à une analyse détaillée complète; l'échantillon a en effet été examiné en référence à une large série de dimensions analytiques comprenant:

- Auteurs;
- Année;
- Journal;
- Titre;
- Domaine;
- Thèmes principaux / Focus_Label; Thèmes principaux / Focus_Descriptive;
- Côté demande (navire); Côté demande (navires) _Dummy;
- Côté offre (stations de soutage); Côté offre (stations de soutage) _Dummy;
- Technologies Bunkering_Label; Technologies de Bunkering_Descriptive;
- Objectifs du document_Long;
- Résumé;
- Perspective_label théorique;
- Type de document;
- Méthode;
- Unité d'analyse;
- Taille de l'échantillon;
- Case Study_Dummy; Étude de cas;
- Couverture géographique (zone); Couverture géographique (pays); Couverture géographique (port);
- Zone d'objectif (oui / non / partiellement);
- Couverture horaire_Début / fin; Couverture temporelle;
- Principaux résultats_Label / Principaux résultats_Descriptif;
- Type de données fournies;
- Remarques.

La revue systématique de la littérature réalisée par le chef de projet avec le soutien du partenariat a mis en évidence des informations importantes relatives au GNL dans le contexte maritime portuaire; en particulier, les questions suivantes ont été explorées:

- i) les dimensions spatiale et temporelle;
- ii) la perspective théorique adoptée;
- iii) le type de document et la méthode appliquée;
- iv) les technologies de soutage étudiées.

Les tableaux ci-dessous présentent les principaux résultats issus des recherches développées. La version complète de la base de données est disponible sur le portail du Programme Interreg Maritime14-20 (<https://web.regione.toscana.it/marittimo>).

¹ Moteur de recherche qui vous permet de localiser des articles de littérature académique grâce à des mots clés spécifiques.

Tableau 7. DB "Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports "- Section C: Documents académiques (1/4)

<i>Autori</i>	<i>Anno</i>	<i>Principali topic/Focus</i>	<i>Tecnologie di bunkering_ Label</i>	<i>Theoretical perspective_ Label</i>	<i>Tipologia del documento</i>	<i>Metodo</i>	<i>Copertura geografica (area)</i>	<i>Principali risultati (focus)</i>
Lee S.-Y., Jo C., Pettersen B., Chung H., Kim S., Chang D.	2018	Operations	n.a.	Structural design theories & Investment decision perspectives	Research paper (quantitative)	Structural design based on finite element analysis; Numerical approaches (hydrodynamic diffraction analysis and hydrodynamic time response analysis); Costs/Benefits analysis, for estimating economic feasibility	Far East	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks
Kwak D.-H., Heo J.-H., Park S.-H., Seo S.-J., Kim J.-K.	2018	Import/Export - Gas-liq	LNG ship technologies	Structural design theories & Energy evaluation	Research paper (quantitative)	Thermodynamic analysis; Sensitivity analysis	n.a.	Technical operations
Kim Y., Jug D., Cho S., Sung H.	2018	Operations	Ship to Ship (STS)	Potential theory	Research paper (quantitative)	Wave Green function method; Experiments (HOBEM: higher-order boundary element method)	n.a.	Environmental & impacts/risks; Technical operations
Shibasaki R., Kanamoto K., Suzuki T.	2018	Import/Export - Gas-liq	n.a.	Route choice analysis and modelling	Research paper (quantitative)	Network mapping analysis; Automatic Identification System (AIS)	Mondiale	Economics/Investment decisions; Market dynamics
Cassar M., Ballini F., Dalaklis D.	2018	Normative	Ship to Ship (STS); Truck to Ship (TTS)	Not applicable	Research paper (qualitative)	Single case study	Baltic	Economics/Investment decisions; Market dynamics; Regulations
Henesey L., Gerlitz L., Jankowki S.	2018	Investment decisions	Ship to Ship (STS); Truck to Ship (TTS); Mobile Fuel Tanks (MFT)	Strategic management theories (value-chain theory)	Research paper (qualitative/quantitative)	Triangulation strategy (literature review, case studies, interviews)	Baltic	Environmental & impacts/risks; Technical operations
Henesey L., Jankowski S., Gerlitz L.	2018	Environment & impacts/risks	Ship to Ship (STS); Truck to Ship (TTS); Terminal/Pipeline to Ship (PTS)	Risk Assessment	Research paper (qualitative/quantitative)	Literature review, interviews, Monte Carlo simulation (MCS) model	n.a.	Technical operations

Source: notre élaboration.

Tableau 8. DB "Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports "- Section C: Documents académiques (2/4)

<i>Autori</i>	<i>Anno</i>	<i>Principali topic/Focus</i>	<i>Tecnologie di bunkering_Label</i>	<i>Theoretical perspective_Label</i>	<i>Tipologia del documento</i>	<i>Metodo</i>	<i>Copertura geografica (area)</i>	<i>Principali risultati_Label</i>
Yang D.; Xu H.	2018	Investment decisions	n.a.	Investment decision perspectives	Research paper (quantitative)	Cost Model, Empirical test	Europe	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks
Duru O.; Tan R.	2018	Market dynamics	n.a.	Not applicable	Research paper (quantitative)	Cost-based valuation; energy content approach and predictive analytics	n.a.	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks
Hua J., Wu Y., Chen H.	2017	Types of fuel	LNG ship technologies	Life-Cycle Assesment (LCA) & Risk Assessment	Research paper (qualitative)	Multiple case study	Far East	Environment & impacts/risks
Lee S.-G., Park J.-L.	2017	Operations	Ship to Ship (STS)	Information technologies (Space-Based Augmentation System)	Research paper (quantitative)	Single case study; Experiment	Mondiale	Technical operations
Schinas O., Butler M.	2016	Market dynamics	LNG ship technologies	Energy evaluation	Literature review	Literature review	Mondiale	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks
Calderón M., Illing D., Veiga J.	2016	Market dynamics	Ship to Ship (STS); Truck to Ship (TST); Mobile Fuel Tanks (MFT); Terminal to Ship (TPS)	Not applicable	Research paper (quantitative)	Descriptive statistics	Mondiale	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks
Lee S., Seo S., Chang D	2015	Environment & impacts/risks	LNG ship technologies	Risk Evaluation & Computational Fluid Dynamics (CFS)	Research paper (quantitative)	Fire Frequency analysis; CFD-based consequence analysis	Americas	Technical operations; Environment & impacts/risks

Source: notre élaboration.

Tableau 9. DB “Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports”- Section C: Documents académiques (3/4)

<i>Autori</i>	<i>Anno</i>	<i>Principali topic/Focus</i>	<i>Tecnologie di bunkering_ Label</i>	<i>Theoretical perspective_ Label</i>	<i>Tipologia del documento</i>	<i>Metodo</i>	<i>Copertura geografica (area)</i>	<i>Principali risultati_Label</i>
Yun S., Ryu J., Seo S., Lee S., Chung H., Seo Y., Chang D	2015	Operations	Ship to Ship (STS)	Life-Cycle Assesment (LCA) & Risk Evaluation	Research paper (qualitative)	Simulation method (single case study)	Far East	Technical operations; Environment & impacts/risks
Aymelek M., Boulougouris E.K., Konovessis D.	2015	Types of fuel	n.a.	Network Theory & Genetic algorithm	Research paper (qualitative)	Network design approach	Mondiale	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks
Elgohary M.M., Seddiek I.S., Salem A.M.	2015	Types of fuel	LNG ship technologies	Life-Cycle Assesment (LCA) & Risk Assessment	Research paper (quantitative)	Benchmark analysis (focused on fuel consumption, cost saving, environmental benefits, gas storage, weight and volume change, conversion of engines, etc)	n.a.	Environment & impacts/risks
Seddiek I.S.	2015	Environment & impacts/risks	LNG ship technologies	Energy evaluation & Investment decision perspectives	Research paper (qualitative)	Multiple case study; Emission reduction analysis; Economic analysis	Europe	Environment & impacts/risks
Thomson H., Corbett J.J., Winebrake J.J.	2015	Environment & impacts/risks	n.a.	Energy evaluation & Life-Cycle-Assessment (LCA)	Research paper (quantitative)	Technology warming potential (TWP)	Baltic	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks; Market dynamics; Technical operations
Wang S., Notteboom T.	2015	Others	Ship to Ship (STS); Truck to Ship (TTS)	Strategic management theories (Green and sustainable strategies; Regional Innovation System; Port governance)	Research paper (qualitative)	Multiple case study	Europe	Environmental & impacts/risks; Technical operations; Regulations

Wang S., Notteboom T.	2014	Types of fuel	n.a.	Strategic management theories	Literature review	Conceptual models (Porter's five forces model); Systematic literature review; PEST (Political, Economic, Social, Technologica) analysis	Mondiale	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks; Technical operations
--------------------------	------	---------------	------	-------------------------------	-------------------	---	----------	---

Source: notre élaboration.

Tableau 10. DB "Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports" - Section C: Documents académiques (4/4)

<i>Autori</i>	<i>Anno</i>	<i>Principali topic/Focus</i>	<i>Tecnologie di bunkering_ Label</i>	<i>Theoretical perspective_ Label</i>	<i>Tipologia del documento</i>	<i>Metodo</i>	<i>Copertura geografica (area)</i>	<i>Principali risultati_Label</i>
Gritsenko D., Yliskylä- Peuralaht J.	2013	Environment & impacts/risks	LNG ship technologies	Stakeholder Relationship Management (SRM)	Research paper (qualitative)	Single case study; Qualitative analysis of documents' content.	Baltic	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks; Technical operations; Regulations
Stanivuk T., Tokic T.	2013	Operations	n.a.	Not applicable	Research paper (quantitative)	Simulation methods	Mondiale	Environmental & impacts/risks; Market dynamics
Parfomak P.W., Vann A.	2011	Import/Export - Gas-liq	n.a.	Risk Assessment	Conceptual paper	Conceptual framework; Hazard Models	Americas	Environmental & impacts/risks
Franklin D., Reeve H., Hubbard B.	2010	Operations	Floating LNG Terminal; LNG ship technologies	Investment decision perspectives	Research paper (qualitative/quantitative)	Costs/Benefits analysis; Financial criteria (Net Present Value - NPV; Internal Rate of Return - IRR)	Worldwide	Economics/Investment decisions; Environment & impacts/risks; Technical operations
Dundović C., Basch D., Dobrota D.	2009	Operations	Pressure Pump; Seawater Pump	Not applicable	Research paper (quantitative)	General Purpose Simulation System (GPSS)	Europe	Technical operations; Market dynamics

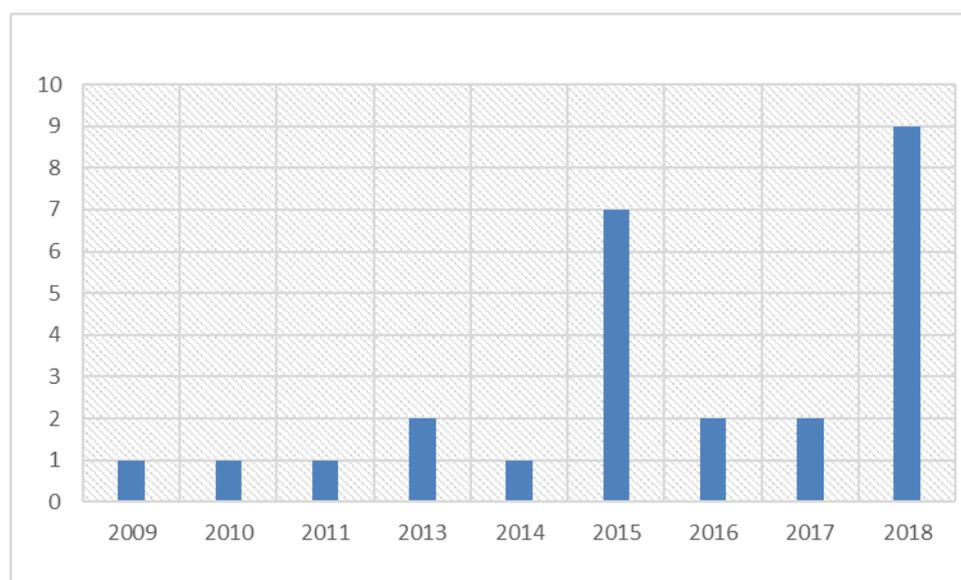
Source: notre élaboration.

3.1 Les dimensions spatiales et temporelles

Afin d'obtenir une vue d'ensemble de la dimension spatiale et temporelle par rapport au sujet analysé, ou de la demande et / ou de l'offre de solutions d'avitaillement en GNL dans les ports, les années ont été prises en compte pour l'aspect temporel. de publication des articles appartenant à l'échantillon final, pour l'aspect spatial les zones géographiques identifiées et les principaux ports couverts par les articles académiques.

Quant au calendrier des publications académiques incluses dans l'échantillon final, la Figure 4 montre l'importance croissante prise par le sujet en question ces dernières années. En fait, l'attention des universitaires et des experts sur la question du gaz naturel liquéfié en tant que carburant marin alternatif possible a augmenté de façon exponentielle ces 4 dernières années; En effet, 20 des 26 articles inclus dans l'échantillon ont été publiés entre 2015 et 2018.

Figure 4. Distribution temporelle DB "Bilan des projets et études consacrés à l'offre et la demande de services de soutage dans les ports" - Section C



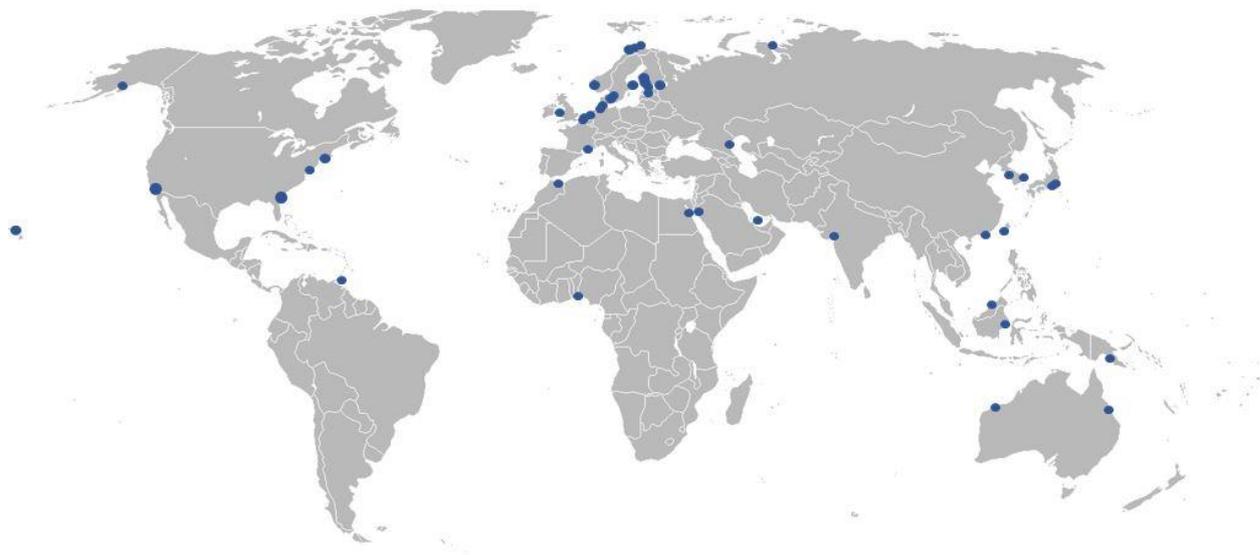
Source: notre élaboration.

Afin de mettre en évidence la couverture spatiale des documents, les principaux domaines considérés sont identifiés: les documents adoptent souvent une perspective internationale (8 articles sur 26 ne se réfèrent pas à une zone géographique spécifique mais considèrent l'international et présentent le terme «Monde» dans la base de données réalisé), tandis qu'une série de contributions académiques favorisent une orientation régionale. En particulier, les zones les plus étudiées sont: la Baltique (4), l'Europe (4), l'Extrême-Orient (3) et les Amériques (2). Au contraire, 5 des 26 publications considérées ne fournissent pas d'informations sur les profils spatiaux. Les principaux pays sont ensuite identifiés pour chaque zone géographique, et encore plus en détail les ports faisant l'objet d'analyses et d'études de cas (cfr. Figure 5).

Les principaux ports intéressés par la question de la durabilité environnementale sont concentrés dans la zone de l'Europe du Nord, cette zone étant une zone pionnière pour l'introduction et le développement de technologies pour le soutage de carburants GNL; en particulier, la mer du Nord et la mer Baltique représentent deux zones de contrôle des émissions, ou zones maritimes soumises à des contrôles plus

stricts afin de réduire et de minimiser les émissions dans l'atmosphère provenant des navires conformément aux réglementations internationales dans lesquelles le gaz naturel liquéfié comme Le carburant marin alternatif représente une excellente solution possible pour respecter les limites environnementales. Les business cases analysés se réfèrent également à la zone géographique du Moyen-Orient, en particulier la Chine. Enfin, les principaux ports américains ont également développé des solutions pour permettre le ravitaillement en GNL.

Figure 5. Distribution spatiale DB "Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" - Section C



Source: notre élaboration.

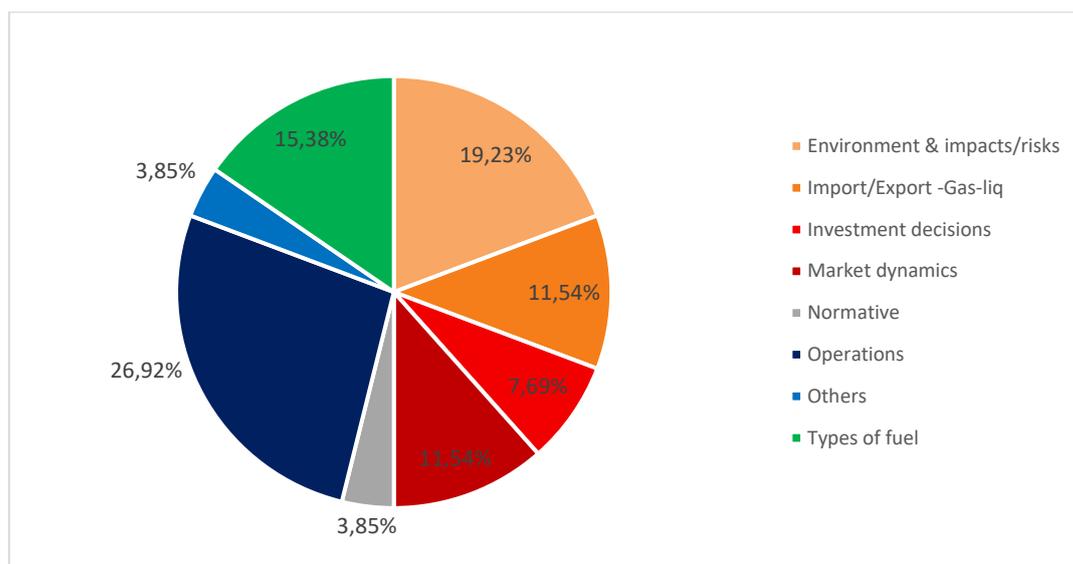
3.2 La perspective théorique adoptée (theoretical perspective)

Les sciences économiques / sociales, l'énergie, les sciences de l'environnement et l'ingénierie représentent les principaux domaines scientifiques dans lesquels sont encadrées les contributions scientifiques incluses dans l'échantillon final examiné par les travaux du projet. Ces résultats ne sont pas surprenants car l'adoption de ces technologies devrait avoir un impact significatif à la fois sur les questions environnementales (par exemple, Hua et al., 2017; Cassar et al., 2018) et sur la gestion de l'énergie (par exemple, Gritsenko et Yliskyla-Peuralaht, 2013). En outre, certaines publications se concentrent sur les dimensions de l'ingénierie technique (par exemple, Kwak et al., 2018; Henesey et al., 2018) et de nature essentiellement économique et financière (par exemple, Wang et Notteboom, 2014; Duru et Tan, 2018) sur l'introduction et le développement d'une solution de soutage de GNL dans les ports. L'examen et l'étude approfondie des documents en question ont permis de mettre en évidence quelques profils utiles tant pour les managers que pour les décideurs impliqués dans le secteur.

La revue systématique de la littérature réalisée a également permis de mettre en évidence les profils d'études les plus significatifs et les principaux résultats scientifiques déjà obtenus par l'académicien au sujet de l'introduction et de la diffusion du GNL en milieu portuaire maritime. Les opérations, les impacts / risques environnementaux et les types de combustibles sont les principaux sujets abordés dans les articles académiques analysés (Figure 6). Par ailleurs, les universitaires accordent également une attention particulière à l'étude des flux import / export dans les ports, à la dynamique relative du marché

du gaz naturel liquéfié (*market dynamics*) et aux décisions d'investissement (*investment decisions*) et juridiques.

Figure 6. Principaux thèmes traités dans les contributions scientifiques incluses dans le DB "Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports" - Section C



Source: notre élaboration.

Dans le Tableau 11 une description détaillée est fournie pour chaque sujet abordé dans les contributions scientifiques incluses dans l'échantillon final.

Tableau 11. Description détaillée des principaux thèmes traités dans les contributions scientifiques incluses dans le DB "Bilan des projets et études consacrés à la demande et à l'offre de services d'avitaillement dans les ports" - Section C

<i>Principali topic_Focus</i>	<i>N° documenti</i>
Environment & impacts/risks	5
<i>Studio che analizza differenti soluzioni per ridurre le emissioni delle navi. Case study relativo a due navi passeggeri ad alta velocità.</i>	1
<i>Studio empirico relativo alla riduzione del contenuto di zolfo nei carburanti marittimi nella regione del Mar Baltico.</i>	1
<i>Studio relativo al gas naturale liquefatto come carburante marittimo finalizzato alla quantificazione delle emissioni.</i>	1
<i>Valutazione del rischio connesso alle tecnologie automatizzate per il bunkeraggio di GNL</i>	1
<i>Valutazione del rischio di incendio di due tipi di sistemi di fornitura di gas naturale liquefatto.</i>	1
Import/Export -Gas-liq	3
<i>Analisi delle proposte per nuovi terminali costieri di importazione di GNL in tutti gli Stati Uniti.</i>	1
<i>Processo di liquefazione BOG su piccola scala utilizzato per le navi alimentate a gas naturale liquefatto.</i>	1
<i>Stima di un modello di spedizione globale tra porti di gas naturale attraverso l'analisi di un database relativo ai movimenti delle navi ed un metodo basato su informazioni provenienti da terminal di export e import mondiali.</i>	1
Investment decisions	2
<i>Importanza dell'inclusione delle industrie locali e del settore energetico nelle scelte di investimento per lo sviluppo di infrastrutture gnl</i>	1

<i>Valutazione della fattibilità economica di impiego di navi container alimentate a gnl sulle Northern Sea Route</i>	1
Market dynamics	3
<i>Analisi relativa ai possibili meccanismi di determinazione del prezzo del mercato del gas naturale liquefatto e alle strategie di pricing</i>	1
<i>Metodo di valutazione delle iniziative commerciali finalizzate a promuovere il LNG come carburante marittimo.</i>	1
<i>Panoramica relativa all'utilizzo del GNL per l'industria marittima ed analisi del potenziale di crescita futura sulla base della flotta alimentata a GNL (corrente e in ordine) e dell'espansione pianificata degli impianti di bunkeraggio del GNL, principalmente nei porti europei.</i>	1
Normative	1
<i>Case study relativo alla normativa dello stato di Malta sul gas naturale liquefatto</i>	1
Operations	7
<i>Analisi delle caratteristiche idrodinamiche e della fattibilità operativa di un terminale di bunkeraggio a gas naturale liquefatto galleggiante (GNL) affiancato con una nave metaniera e due navette di rifornimento di GNL durante il processo di trasferimento di GNL.</i>	1
<i>Analisi di fattibilità relativa ad un nuovo sistema di ormeggio composto da una piattaforma galleggiante ancorata tramite pali al fondo marino al fine di realizzare un terminal LNG offshore</i>	1
<i>Analisi relativa alle caratteristiche richieste agli impianti di stoccaggio di gas naturale liquefatto a seconda delle condizioni meteorologiche presenti.</i>	1
<i>Metodo di simulazione per la valutazione della capacità di ricezione del terminale GNL.</i>	1
<i>Progettazione concettuale di un terminale di bunkeraggio di gas naturale liquefatto offshore</i>	1
<i>Studio relativo alla crescente opportunità di convertire le attuali navi metaniere (lng carriers ovvero LNGC) in centrali galleggianti di rifornimento di GNL.</i>	1
<i>Sviluppo e testing del Multiple Docking Aid System per un terminal di bunkering lng galleggiante</i>	1
Others	1
<i>Analisi del ruolo delle autorità portuali nello sviluppo di terminal di bunkering GNL nei porti del Nord Europa.</i>	1
Types of fuel	4
<i>Analisi di due differenti navi alimentate ad heavy fuel oil (HFO) e a liquified natural gas (LNG).</i>	1
<i>Analisi e confronto dei differenti carburanti alternativi esistenti in ambito marittimo, evidenziando l'importanza assunta del gas naturale liquefatto.</i>	1
<i>Analisi relativa all'utilizzo del LNG come combustibile marittimo per navi portacontainer in acque profonde sulle principali rotte marittime di linea.</i>	1
<i>Revisione sistematica di 33 studi pubblicati relativi all'utilizzo del GNL come combustibile per le navi.</i>	1
Totale complessivo	26

Source: notre élaboration.

Les principaux phénomènes analysés dans les documents sélectionnés sont: les perspectives d'analyse du cycle de vie (ACV) (par exemple, Thomson et al., 2015), les modèles d'évaluation des risques (par exemple, Henesey et al., 2018b), les théories de conception structurelle (par exemple, Kwak et al., 2018), Théories des réseaux et algorithmes génétiques (par exemple, Aymelek et al., 2015) et approches d'évaluation énergétique (par exemple Schinas et Butler, 2016). Cette dernière section comprend également des études approfondies consacrées à l'examen de l'indice visant à promouvoir l'utilisation la plus efficace de l'énergie par les moteurs et les équipements embarqués, ou l'EEDI (Energy Efficiency Design Index). En outre, les approches liées aux décisions de gestion environnementale, économique, sociale et stratégique sont de plus en plus utilisées.

3.3 Le type de document et la méthode appliquée

En ce qui concerne le type et la méthode appliqués, l'échantillon final est principalement représenté par des articles de recherche pour 88,5%, où les revues de la littérature (7,7%) et les études

conceptuelles (3,8%) ne constituent que la partie résiduelle de l'échantillon entier. Sans surprise, les méthodes quantitatives surpassent les méthodes qualitatives utilisées dans la catégorie des articles de recherche (50,0% contre 26,9%): dans trois cas (11,5%), les auteurs combinent des méthodes quantitatives et qualitatives dans la même analyse.

Tableau 12. Type de document / Méthode DB "Bilan des projets et études consacrés à la demande et à l'offre de services de soutage dans les ports" - Section C

<i>Tipologia del documento/Metodo</i>	<i>N° documenti</i>	<i>%</i>
Conceptual paper	1	3,85%
Conceptual framework; Hazard Models	1	3,85%
Literature review	2	7,69%
Conceptual models (Porter's five forces model); Systematic literature review; PEST (Political, Economic, Social, Technologica) analysis	1	3,85%
Literature review	1	3,85%
Research paper (qualitative)	7	26,92%
Multiple case study	2	7,69%
Multiple case study; Emission reduction analysis; Economic analysis	1	3,85%
Network design approach	1	3,85%
Simulation method (single case study)	1	3,85%
Single case study	1	3,85%
Single case study; Qualitative analysis of documents' content.	1	3,85%
Research paper (qualitative/quantitative)	3	11,54%
Costs/Benefits analysis; Financial criteria (Net Present Value - NPV; Internal Rate of Return - IRR)	1	3,85%
Literature review, interviews, Monte Carlo simulation (MCS) model	1	3,85%
Triangulation strategy (literature review, case studies, interviews)	1	3,85%
Research paper (quantitative)	13	50,00%
Benchmark analysis (focused on fuel consumption, cost saving, environmental benefits, gas storage, weight and volume change, conversion of engines, etc)	1	3,85%
Cost Model, Empirical test	1	3,85%
Cost-based valuation; energy content approach and predictive analytics	1	3,85%
Descriptive statistics	1	3,85%
Fire Frequency analysis; CFD-based consequence analysis	1	3,85%
General Purpose Simulation System (GPSS)	1	3,85%
Network mapping analysis; Automatic Identification System (AIS)	1	3,85%
Simulation methods	1	3,85%
-Single case study; Experiment	1	3,85%
Structural design based on finite element analysis; Numerical approaches (hydrodynamic diffraction analysis and hydrodynamic time response analysis); Costs/Benefits analysis, for estimating economic feasibility	1	3,85%
Technology warming potential (TWP)	1	3,85%
Thermodynamic analysis; Sensitivity analysis	1	3,85%
Wave Green function method; Experiments (HOBEM: higher-order boundary element method)	1	3,85%
Totale complessivo	26	100,00%

Source: notre élaboration.

Le Tableau 12 met en évidence non seulement le type de documents faisant l'objet de l'analyse effectuée par le partenariat mais aussi les méthodes d'analyse associées utilisées, avec une prédominance des méthodes quantitatives mais aussi une présence non négligeable de contributions «qualitatives» principalement attribuables à 'utilisation de techniques «d'étude de cas unique» et «d'études de cas multiples».

3.4 Technologies de soutage

Enfin, toujours dans le cadre de la revue systématique de la littérature développée, la propension de chaque document inclus à aborder les problèmes liés à l'offre et à la demande d'infrastructures de soutage de GNL dans les ports a été évaluée. Cette étape a permis à l'équipe de travail du Chef de file UNIGE CIELI d'attribuer une variable fictive à chaque article (1 s'il traite de la question de l'offre et / ou de la demande, 0 s'il ne traite aucun problème lié à l'offre et / ou à la demande). Il est ressorti de cette analyse que 12 documents adoptent une perspective côté mer concernant les navires alimentés au GNL, en mettant l'accent sur la demande; 12 supposent une perspective terrestre, c'est-à-dire qu'ils concernent les stations de soutage de GNL, avec un focus sur l'offre; tandis que les 2 études restantes concernent les deux aspects. En référence à l'offre de services de soutage de GNL, et donc des solutions technologiques pour permettre le ravitaillement en gaz naturel liquéfié, 4 solutions de soutage ont été cartographiées, en cohérence avec la littérature existante sur le sujet (EMSA, 2018):

- i) Port-to-Ship (PTS) and Terminal-to-Ship (TPS);
- ii) Truck-to-Ship (TTS);
- iii) Ship-to-Ship (STS) (qui comprend aussi Floating LNG Terminals);
- iv) Mobile Fuel Tanks.

Deux étiquettes supplémentaires ont également été ajoutés afin de catégoriser les contributions axées sur les équipements de soutage de GNL (équipement de soutage des navires alimentés au GNL) et les contributions scientifiques sans analyse spécifique des options technologiques disponibles pour le soutage et le stockage du GNL (non précisé).

Le Tableau 13 souligne l'augmentation de la fréquence des articles consacrés à l'examen de la solution technologique STS (Ship-to-Ship) pour garantir le soutage de GNL aux navires alimentés au GNL, suivie des solutions technologiques TTS (Truck-to-Ship) et autres deux configurations.

Tableau 13. DB Bunkering technologies "Examen des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services de soutage dans les ports" Section C

<i>Tecnologie di bunkering</i>	<i>N° documenti</i>
Ship-to-Ship (STS) (including Floating LNG Terminals)	10
Truck-to-Ship (TTS)	5
Port-to-Ship (PTS) and Terminal to Ship (TPS)	2
Mobile Fuel Tanks (MFT)	2
Equipment for bunkering LNG-fuelled ships (including: pressure pumps, seawater pumps, technologies related to bunkering procedures for LNG-fuelled ships, etc.	9
Not specified	8

Source: notre élaboration.

TDI RETE-GNL

Produit T2.1.1 " Bilan des projets et études consacrés à l'offre et à la demande de services d'avitaillement dans les ports "

Contribution du partenaire du projet

Les activités de recherche liées au produit T2.1.1 ont également été validées et soutenues scientifiquement par la présentation des résultats de la recherche lors de la conférence internationale IAME 2019 à travers la présentation et la discussion du *full paper* indiqué ci-dessous:

- Satta G., Parola F., Duru O., Leotta C. (2019), “LNG bunkering solutions in ports: A literature review and research agenda”, International Association of Maritime Economists (IAME) Conference 2019, 25th-28th June 2019, Athens (Greece).

Il convient également de noter que lors du même événement, les deux résumés détaillés indiqués ci-dessous ont également été discutés, qui ont bénéficié des résultats des activités techniques menées dans le cadre du projet TDI RETE-GNL:

- Acciario M., Parola F., Resta M., Satta G., Vitellaro F. (2019), “Demand Estimation for LNG Bunkering and Storage Services in Ports Using Bayesian Networks”, International Association of Maritime Economists (IAME) Conference 2019, 25th-28th June 2019, Athens (Greece).
- Satta G., Parola F., Fedi L., Giannoni M. (2019), “Funding LNG bunkering systems for European ports: from theory to practice”, International Association of Maritime Economists (IAME) Conference 2019, 25th-28th June 2019, Athens (Greece).

ANNEXE I

Sélections	Exécution final	Query	Auteurs	Année	Journal	Titre	Subject area	Supra principaux Focus_Label	Supra principaux Focus_Descriptif	Cité demandeur (s) / Thèmes	Cité demandeur (s) / Thèmes	Cité affectation (s) / Thèmes	Cité affectation (s) / Thèmes	Technologies de soutien_Label	Technologies de soutien_Descriptif	Objectifs du document_Long	Abstract	Theoretical perspective_Label	Typologie de document	Méthode	Unité d'analyse	Taille de l'échantillon	Case Study_Dummy	Case Study	Coverterte géographique_Descriptif	Coverterte géographique (nom)	Coverterte géographique (pays)	Coverterte géographique (spéc)	Zone cible (Cha/Voies/navig)	Coverterte temporelle_Descriptif	Coverterte temporelle	Principaux résultats_Label	Principaux résultats_Descriptif	Type de données Issues	Notes	Performe pour le projet (sur 6)												
1	1	M_1	Doro O., Tan R.	2018	IAMA 2018 Conference Mumbai, Kenya	Price discovery in the LNG marine tanker market?	Environmental Science; Economic Science	Market dynamics	Analyse des mécanismes possibles pour déterminer le prix du gaz naturel liquéfié et des stratégies de tarification	Primo del GNL, comme combustible marin	-	-	0	n.a.	n.a.	n.a.	C'est document analyse les mécanismes possibles pour déterminer le prix du gaz naturel liquéfié et met en avant des stratégies de fixation des prix en utilisant les prix au comptant et ceux du gaz naturel et du GNL. Evaluation basée sur les vols. Approche de contour énergétique et l'analyse prédictive.	Not applicable	Research paper (peer review)	Cost based valuation, energy content approach and predictive analytics	Bank/Pu	n.a.	0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Economies/Energy Invest/Innovation & Impact/Inks	Les résultats et les données empousses indiquent la complexité et l'incertitude des méthodologies. Toutefois, les prix du gaz naturel (p. ex. le carburant liquide) ont récemment vu un prix du gaz naturel liquéfié (LNG) continuer la hausse du marché. Les renseignements sur l'exploitation et la fixation de la vente de GNL, peuvent varier en fonction de la technologie et de la taille des installations de stockage.	L'étude sur la tarification du GNL, comme combustible de marine dans le secteur maritime suit une approche économique. Étude de faisabilité financière, basée sur le prix de la vente à GNL, concernant le choix de la source de combustible pour les navires maritimes, la taille du navire et le profil de l'investissement.			3											
1	1	M_1	Hsu J., Wu Y., Chen H.	2017	Transportation Research Part D: Transport and Environment	Alternative fuel for sustainable shipping across the Taiwan Strait	Environmental Science	Types of fuel	Analyse de deux navires différents alimentés au fuel lourd (FOF) et au gaz naturel liquéfié (GNL). L'étude mesure une amélioration possible des émissions totales de gaz à effet de serre résultant de l'utilisation de GNL, comme source d'énergie maritime alternative.	Nave GNL	1	-	0	LNG ship technologies	Web-To-Work (WTT), Tank-To-Propeller (TTP) steps	L'étude compare l'utilisation de deux combustibles différents : le fuel lourd (FOF) et le gaz naturel liquéfié (GNL) et compare également l'impact du réchauffement climatique. L'étude mesure une amélioration possible des émissions totales de gaz à effet de serre résultant de l'utilisation de GNL, comme source d'énergie maritime alternative.	Nous avons effectué un inventaire du cycle de vie total de combustible pour les émissions atmosphériques de deux navires exploités entre la Chine continentale et Taiwan, en comparant l'impact du fuel lourd (FOF) et du gaz naturel liquéfié (GNL) comme combustibles. De plus, nous évaluons l'impact sur le réchauffement de la planète de ces deux solutions de remplacement en carbone. Nous utilisons un logiciel d'analyse du cycle de vie (ACV) disponible sur le marché pour effectuer un inventaire du cycle de vie des émissions dans un processus de tarification du carburant des navires. Nos constatations indiquent que l'utilisation de GNL, comme carburant de remplacement pour les navires pourrait améliorer les émissions totales de GES liées au cycle de vie de combustible. Bien que les émissions totales de GES et de CO2 aient diminué, les émissions de méthane ont augmenté considérablement lorsque le GNL est utilisé comme carburant de remplacement pour alimenter nos deux navires. Les deux navires effectuent une forte réduction des émissions de NOx (85-100%) et de CO (42-47%). La réduction est beaucoup plus remarquable pour le SO2 (90,3 %) et les PM10 (93,7%). Le poids des émissions provenant de l'étape de l'exploitation est devenu relativement plus faible dans l'ensemble des émissions totales de GES du cycle de vie de combustible, lorsque les deux navires se déplacent pour fonctionner au GNL. 2017 Elsevier Ltd © 2017 Elsevier Ltd	Lif-Cycle Assessment (LCA) & Risk Assessment	Research paper (qualified)	Multiple case study	Nave	7	1	Case studies: CaseA1: feeder order imported from Yantou, bunkering at Keelung; CaseA2: feeder order imported from Yantou, bunkering at Shanghai; CaseA3: feeder, LNG import from Australia, bunkering at Shanghai; CaseA4: feeder, LNG produced in Belgium, bunkering at Shanghai; CaseB1: ferry, order imported from Yantou, bunkering at Keelung; CaseB2: ferry, order imported from Yantou, bunkering at Suomeu.	Far East	Taiwan, Cina	No	2010	Tab 1 (2010)	Environnement & Impacts/Inks	L'étude met en évidence les différences en termes d'émissions entre le navire de collecte et le ferry, que le fuel lourd soit utilisé comme source d'énergie (l'étape de collecte émet 6% plus d'émissions totales de CO2 que le ferry, dans chaque scénario) ou le gaz naturel liquéfié (les émissions de SO2 varient entre 24 et 50 % dans une certaine mesure). L'utilisation de GNL, comme source d'énergie alternative réduit les émissions de GES et de CO2 tout en augmentant les émissions de méthane. Les émissions de polluants tels que le NOx (85-100%), le CO (42-47%), le SO2 (90,3%) et les PM10 (93,7%) sont également réduites. L'utilisation de gaz naturel liquéfié donne donc des résultats très positifs.	L'étude suivante compare les 7 scénarios analysés du point de vue de l'environnement, en particulier les émissions.		La croissance rapide du transport maritime en Chine et à Taiwan a entraîné une dégradation de l'environnement dans le détroit de Taiwan. Le gaz naturel liquéfié, comme source marine de remplacement est considéré comme une solution pour réduire les émissions. Une comparaison est faite entre les différentes sources d'énergie des navires : le moteur lourd et le GNL. 7 scénarios sont comparés, à partir de porte-conteneurs et 3 pour un catamaran de transport de passagers (ferry).	2													
0		M_1	Siddick I.S., Elghayoury M.M.	2014	International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering	Eco-friendly selection of ship emission reduction strategies with emphasis on NOx and NOx emissions										Les quantités croissantes de gaz d'échappement émis par les navires dans le monde entier ont conduit l'Organisation maritime internationale à adopter une réglementation maritime restrictive pour réduire les effets néfastes de ces émissions sur l'environnement. Par conséquent, la réduction des émissions des navires est devenue l'un des défis technologiques et économiques les plus importants pour les navires, les exploitants. Le présent document traite des différentes stratégies qui peuvent être utilisées pour réduire ces émissions, en particulier les cycles de vie et les cycles de vie. Les stratégies comprennent l'application de technologies de réduction à bord, l'utilisation de carburants de remplacement et l'application d'une des stratégies d'économie de carburant. L'évaluation de la réduction catégorique sélective et de la largeur à bande de mer est effectuée comme les technologies technologiques de réduction à bord des navires. De plus, parmi les différents carburants alternatifs proposés, le gaz naturel, à l'état liquide	Information technologies (Open-Base Augmentation System)	Research paper (peer review)	Single case study, Experiment	Terminal/Sea turn	n.a.	0	n.a.	n.a.	Mandala	Woodside	Korea	n.a.	No	n.a.	Technical operations	Le processus d'aide à l'accostage des gros navires est une tâche difficile, même pour les pilotes expérimentés. Ce document présente un système d'aide à l'accostage multiple qui surveille les navires de façon à fournir une aide en temps réel pour l'amarrage aux terminaux, l'étape de ravitaillement en GNL (FLRT). Le système d'aide à l'amarrage multiple FLRT est composé de 6 items : il comprend la surveillance des mouvements du navire pendant un accostage initial et précis des informations de distance du navire, le volours/offset CCTV permettant le contrôle de l'environnement de FLRT et du processus d'aide à l'amarrage et les informations GPS distance entre l'écoulement de surveillance du navire permettant le contrôle des informations de position et distance des navires visuels. Si du respect de collision survient pendant le processus d'aide à l'amarrage, des alertes sont émises afin que l'opérateur puisse agir rapidement. En outre, la précision de la position GPS n'a été testée à l'aide du système de mesure SBAS et VRS. Selon les résultats de l'expérience, l'efficacité du FLRT est supérieure à celle du SBAS. À l'avenir, les facteurs environnementaux influençant l'aide à l'amarrage, y compris le vent de mer, la hauteur des vagues et le courant de marée, seront analysés et appliqués au système d'aide à l'amarrage multiple.	L'étude du système d'aide à l'amarrage multiple FLRT est un système permettant de surveiller plusieurs navires (navires) et les marées (navires de ravitaillement en GNL) pour faciliter l'amarrage au FLRT en temps réel et fournir les informations nécessaires à l'équipage et au pilote pour l'amarrage multiple. Sur scène à l'échelle réelle dans le cadre d'une expérience de suivi GPS utilisant SBAS et VRS.			2												
1	1	M_3	Lee S.-G., Park J.	2017	Proceedings of the International Offshore and Polar Engineering Conference	Development and testing of FLRT multiple docking aid system	Engineering	Operations	Développement et mise à l'échelle du système d'aide à l'amarrage multiple pour un terminal de ravitaillement flottant en GNL.		0	Terminal GNL	1	Ship to Ship (STS)	FLRT (Floating LNG Bunkering Terminal)	L'étude se concentre sur le programme de recherche initié par le gouvernement coréen pour le développement d'un FLRT (Floating LNG Bunkering Terminal). Le document souligne l'importance de la mise en œuvre et les essais du système d'aide à l'amarrage multiple FLRT. Le système d'aide à l'amarrage multiple est capable de surveiller simultanément un navire (mécanisme) et un mécanisme (navire de ravitaillement en GNL).	Depuis 2012, le sud de la Corée et certains navires de l'Est de l'Asie ont été désignés zones de contrôle des émissions (ECA) par l'OMI (Organisation maritime internationale). Les OCE ont conduit à la mise en œuvre de programmes de recherche pour le développement de technologies de réduction des émissions des navires en Chine et en Europe. Le développement coréen a récemment lancé un programme de recherche pour le développement d'un FLRT (Floating LNG Bunkering Terminal). Le présent document présente la mise en œuvre de ce projet de système d'aide à l'amarrage multiple FLRT. Le système d'aide à l'amarrage multiple proposé permet de surveiller simultanément un navire (mécanisme) et une navire de ravitaillement en GNL (GNL). Copyright © 2017 par l'International Society of Offshore and Polar Engineers (ISPOE).	Information technologies (Open-Base Augmentation System)	Research paper (peer review)	Single case study, Experiment	Terminal/Sea turn	n.a.	0	n.a.	Mandala	Woodside	Korea	n.a.	No	n.a.	Technical operations	Le processus d'aide à l'accostage des gros navires est une tâche difficile, même pour les pilotes expérimentés. Ce document présente un système d'aide à l'accostage multiple qui surveille les navires de façon à fournir une aide en temps réel pour l'amarrage aux terminaux, l'étape de ravitaillement en GNL (FLRT). Le système d'aide à l'amarrage multiple FLRT est composé de 6 items : il comprend la surveillance des mouvements du navire pendant un accostage initial et précis des informations de distance du navire, le volours/offset CCTV permettant le contrôle de l'environnement de FLRT et du processus d'aide à l'amarrage et les informations GPS distance entre l'écoulement de surveillance du navire permettant le contrôle des informations de position et distance des navires visuels. Si du respect de collision survient pendant le processus d'aide à l'amarrage, des alertes sont émises afin que l'opérateur puisse agir rapidement. En outre, la précision de la position GPS n'a été testée à l'aide du système de mesure SBAS et VRS. Selon les résultats de l'expérience, l'efficacité du FLRT est supérieure à celle du SBAS. À l'avenir, les facteurs environnementaux influençant l'aide à l'amarrage, y compris le vent de mer, la hauteur des vagues et le courant de marée, seront analysés et appliqués au système d'aide à l'amarrage multiple.	L'étude du système d'aide à l'amarrage multiple FLRT est un système permettant de surveiller plusieurs navires (navires) et les marées (navires de ravitaillement en GNL) pour faciliter l'amarrage au FLRT en temps réel et fournir les informations nécessaires à l'équipage et au pilote pour l'amarrage multiple. Sur scène à l'échelle réelle dans le cadre d'une expérience de suivi GPS utilisant SBAS et VRS.			2												
0		M_1	Henry V., Steneron D.	2013	Proceedings of the International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering - OMAE	Low emission LNG fuelled ships for environmental friendly operation in Arctic areas										Les restrictions environnementales favorisent maintenant les carburants plus propres, et le gaz naturel (GNL) est l'un des carburants de remplacement les plus prometteurs. Des moteurs à gaz naturel à haut rendement ont été développés depuis 1990 environ. Ces moteurs ont une puissance spécifique dans les applications maritimes, offrant d'importantes réductions d'émissions, à la fois dans une perspective locale et mondiale. L'utilisation de GNL, comme combustible permet de réduire les émissions de NOx jusqu'à 90 %, les émissions de SOx et de particules (soot) sont réduites de 90 à 100 % et les émissions de CO2 sont réduites jusqu'à 25 %. Comparativement aux combustibles marins traditionnels, ces réductions d'émissions ont une contribution importante, en particulier dans les environnements locaux et régionaux. L'utilisation de GNL, comme combustible permet également une augmentation significative de l'efficacité énergétique totale. Combinant la production électrique et de chaleur, les moteurs au gaz naturel pour la propulsion électrique à terre offrent un rendement thermique total de 90 à 95 %, en fonction du taux de récupération de la chaleur perdue. Pour les combustibles liquides, la récupération de la chaleur à l'échappement est limitée en raison de la taille du moteur, qui peut provoquer une corrosion acide. À bord des navires, les moteurs alimentés en GNL ont le potentiel d'être à la hauteur résiduelle pour obtenir un rendement thermique nettement supérieur à celui de leur équivalent à moteur diesel. Le GNL est principalement disponible à partir de sources liquides, mais de plus en plus aussi à partir de sources renouvelables comme le biogaz. Pour le stockage et le transport, le GNL est préférable au GNL haute pression car il est moins difficile à stocker que le GNL haute pression. Sur la côte norvégienne, un système de distribution de GNL est en cours de construction, alimentant une flotte de plus de 40 navires. Le GNL est transporté par de petits caboteurs de conception spéciale depuis les sites de production jusqu'à une série de terminaux principaux le long de la côte. À partir de ces terminaux principaux, le GNL est distribué par canalisations sous-marines de ravitaillement local ou pour le ravitaillement direct des navires. Cet article présentera la technologie de base et l'expérience de ce système d'alimentation en GNL à grande échelle. Le document traite des avantages environnementaux locaux et mondiaux, des solutions technologiques, des questions de sécurité et des coûts liés au système de distribution et aux installations de combustible à bord. Copyright © 2013 par ASME.																																
0		M_1	Tamamou E., Ntlikou N.	2013	International Journal of Sustainable Energy	Natural gas as a fuel alternative for sustainable domestic passenger shipping in Greece										La Grèce, de par son caractère côtier et surtout insulaire, occupe une position de premier plan en Europe et ce qui concerne la navigation intérieure à passagers. Par conséquent, les émissions d'échappement élevées de la flotte engagée dans cette activité doivent être considérées d'une manière durable pour le secteur et le public en général. Dans le but de promouvoir la recherche sur la maîtrise des polluants atmosphériques et des gaz à effet de serre en Grèce, le présent document examine l'utilisation du gaz naturel liquéfié comme combustible de substitution "plus propre" au fuel lourd et au fuel léger pour la navigation intérieure, en se concentrant sur son impact sur la qualité de l'air et sur le changement climatique, qui s'explique par la composition externe (dommages) entre les deux types de combustibles. En outre, il met en évidence d'autres avantages écologiques (par exemple, les coûts précis, l'efficacité et les questions de sécurité) qui se manifestent par l'adoption du passage du pétrole au gaz naturel dans ce secteur de la marine. 2013 Taylor & Francis.																																
1	1	M_1	Schinas O., Butler M.	2016	Ocean Engineering	Feasibility and commercial considerations of LNG-fueled ships	Environmental Science	Market dynamics	Méthode d'évaluation des initiatives commerciales visant à promouvoir le GNL, comme combustible marin.	Promotion du GNL, comme combustible marin	1	-	0	LNG ship technologies	Différents options pour confiner aux fins réglementaires requises pour promouvoir le gaz naturel liquéfié comme combustible marin, utilisé pour évaluer les initiatives politiques qui encouragent l'utilisation de technologies alternatives et évaluent leur impact sur le marché.	L'étude propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales requises pour promouvoir le gaz naturel liquéfié comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation qui définit la composition de ses navires alimentés au GNL, à partir des combustibles classiques. Cet article propose une méthodologie pour évaluer les initiatives commerciales nécessaires pour promouvoir le GNL, comme combustible marin. Les initiatives réglementaires obligent les exploitants maritimes à réduire leurs émissions en modifiant leurs systèmes de propulsion et de traitement des gaz d'échappement ou en utilisant des carburants alternatifs. Le présent document examine l'utilisation du GNL, comme combustible marin, la planification de la technologie du GNL, depuis de la relation																																

Section	Excellence flag	Query	Authors	Year	Journal	Topic	Subject area	Supra-principles Focus Label	Supra-principles Focus Description	CEI demand (service)	CEI demand (service) Summary	CEI offer (service) Summary	CEI offer (service) Summary	Technologies of storage Label	Technologies of storage Description	Objectives of document Long	Abstract	Theoretical perspective Label	Typology of document	Method	Unit of analysis	Taille de l'échantillon	Case Study Summary	Case Study	Coverters géographique Description	Coverters géographique (zone)	Coverters géographique (type)	Coverters géographique (spéc)	Zone cible (chaîne de valeur)	Coverters temporaire, Début/Fin	Coverters temporaire	Principles résultats Label	Principaux résultats Description	Type de données Sources	Notes	Performances pour le projet (sur 1-5)					
0	M_7	Brousse B.	2015	International Gas Union World Gas Conference Papers	LNG: A clean fuel for transportation																																				
0	M_7	M.Falouts R.	2013	Maritime by Holland	Fueling regulation																																				
0	M_7	[No author name available]	2005	Petrole et Gaz Informations	The Petroleum, Gas, and LPI Guide: Statistics 2005 [Le Guide du Pétrole, du Gaz et du GPL: Statistiques 2005]																																				
1	M_1	Wang S., Nishibuchi T.	2014	Transport Reviews	The Adoption of Liquefied Natural Gas as a Ship Fuel: A Systematic Review of Perspectives and Challenges	Economics/Social Sciences, Energy, Environmental Science	Economics/Social Sciences	Types of fuel	Revue synthétique de 33 études publiées sur l'adoption du GNL comme combustible pour les navires.	Navie GNL	1	-	0	n.a.	n.a.																										
1	M_1	Griekoen D., Ylkyli-Pearukallio J.	2013	Maritime Studies	Governing shipping externalities: Baltic ports in the process of SOx emissions reduction	Economics/Social Sciences, Energy, Environmental Science	Environment & Activists	Étude empirique sur la réduction de la teneur en soufre des combustibles marins dans la région de la mer Baltique.	Réduction de la teneur en soufre des combustibles marins	1	-	0	0	n.a.	n.a.																										
1	M_1	M_3	Stanković T., Dakić D.	2013	Navie More	Alternative shipping routes and standards of LNG storage at export / import terminals [Alternative routes pour l'exportation / l'importation de gaz naturel liquéfié en fonction des conditions climatiques]	Environmental Science	Operations	Analyse des caractéristiques régionales des installations de stockage de gaz naturel liquéfié en fonction des conditions climatiques.	Navie GNL	1	-	0	n.a.	n.a.																										
1	M_1	M_6	Parfittam P.W., Viana A.	2011	Natural Gas: Outlooks and Opportunities	Liquefied natural gas (LNG) export terminals: Siting, safety, and regulation	Environmental Science	Import/Export - Gas/Ship	Analyse des propositions de nouveaux terminaux d'exportation de GNL dans l'ensemble des États-Unis.	Crociata Italia/Berna GNL	1	-	0	n.a.	n.a.																										
1	M_1	M_2	Franklin D., Reese H., Hubbard B.	2010	Proceedings of the Annual Offshore Technology Conference	Converting existing LNG carriers for floating LNG application	Engineering	Operations	Étude sur l'équivalence des installations de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL.		0	-	0	Conversion de 1	Fluoring LNG Terminal (Bertin) à Fixed Pore Near Shore Flaring (LNG) Liquefaction (FLNG) Flaring and Regeneration Unit (FRU) Flaring Liquefaction (FLNG) Flaring and Regeneration Unit (FRU) Flaring Liquefaction (FLNG) Flaring and Regeneration Unit (FRU)	Le document suit l'analyse de la faisabilité de convertir des méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL. Le projet est basé sur le concept de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL. Le projet est basé sur le concept de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL. Le projet est basé sur le concept de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL.																									
1	M_1	M_2	Franklin D., Reese H., Hubbard B.	2010	Proceedings of the Annual Offshore Technology Conference	Converting existing LNG carriers for floating LNG application	Engineering	Operations	Étude sur l'équivalence des installations de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL.		0	-	0	Conversion de 1	Fluoring LNG Terminal (Bertin) à Fixed Pore Near Shore Flaring (LNG) Liquefaction (FLNG) Flaring and Regeneration Unit (FRU) Flaring Liquefaction (FLNG) Flaring and Regeneration Unit (FRU)	Le document suit l'analyse de la faisabilité de convertir des méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL. Le projet est basé sur le concept de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL. Le projet est basé sur le concept de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL. Le projet est basé sur le concept de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL.																									
1	M_1	M_2	Franklin D., Reese H., Hubbard B.	2010	Proceedings of the Annual Offshore Technology Conference	Converting existing LNG carriers for floating LNG application	Engineering	Operations	Étude sur l'équivalence des installations de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL.		0	-	0	Conversion de 1	Fluoring LNG Terminal (Bertin) à Fixed Pore Near Shore Flaring (LNG) Liquefaction (FLNG) Flaring and Regeneration Unit (FRU) Flaring Liquefaction (FLNG) Flaring and Regeneration Unit (FRU)	Le document suit l'analyse de la faisabilité de convertir des méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL. Le projet est basé sur le concept de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL. Le projet est basé sur le concept de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL. Le projet est basé sur le concept de conversion de méthaniers existants en terminaux flottants de méthaniers en GNL.																									

Microsites	Exhaustion final	Query	Authors	Année	Journal	Titre	Subject area	Supra-principaux Forces_Label	Supra-principaux Forces_Descriptif	Cité demand (recherche)	Cité demand (recherche)_Summary	Cité affectation de stockage	Cité affectation de stockage_2nd may	Technologies de stockage_Label	Technologies de stockage_Descriptif	Objectifs du document_Long	Abstract	Theoretical perspective_Label	Typologie de document	Méthode	Unité d'analyse	Taille de l'échantillon	Case Study_Summary	Case Study	Covertures géographiques_Descriptif	Covertures géographiques (nom)	Covertures géographiques (type)	Covertures géographiques (spati)	Zone cible (Chaînes ou parties)	Covertures temporelles_Début/Fin	Covertures temporelles	Principaux résultats_Label	Principaux résultats_Descriptif	Type de données sources	Notes	Performances pour le projet -Score (1-5)
1	1	M_6	Dandoul C., Bouch D., Dabout D.	2009	Process - Traffic - Traffic	Simulation method for evaluation of LNG receiving terminal capacity	Engineering	Operations	Méthode de simulation pour l'évaluation de la capacité de réception du terminal méthanier.		0	Simulation de un terminal de réception GNL.		Pressure Pump, Seawater Pump	Pressure pump, seawater pump, scrubber utilization for the unloading of gas natural liquefied a pression atmosphérique simple contenants (sans système à double ponton), charge conteniments, scrubber de conteniments complet e a membrane.	En raison de l'augmentation croissante du gaz naturel liquéfié, de plus en plus de nouveaux terminaux GNL doivent être construits. La République de Haïti cherche à développer et de prévoir les quantités supplémentaires de sources d'énergie nécessaires à son développement économique (Etat, la République de Haïti prévoit la construction d'un tel terminal). La réussite de la planification et de la conception d'un terminal méthanier dépend de l'application d'une méthodologie appropriée pour évaluer la capacité du terminal. L'étude suivante décrit une méthode de simulation pour évaluer la capacité de réception du terminal méthanier.	De fait de la part toujours croissante de gaz naturel dans la consommation mondiale des sources d'énergie, le trafic maritime international avec le gaz liquéfié engendre une croissance constante avec des anticipations futures encore plus importantes. Il en résulte la nécessité de construire de nouveaux terminaux de réception de GNL. Afin de garantir dans ces tendances et de prévoir les quantités supplémentaires de sources d'énergie nécessaires à son développement économique (Etat, la République de Haïti prévoit la construction d'un tel terminal). La réussite de la planification et de la conception d'un terminal méthanier dépend de l'application d'une méthodologie appropriée pour évaluer la capacité du terminal. Cet article présente une méthode de simulation pour l'évaluation de la capacité des terminaux de réception de GNL.	Not applicable	Research paper (quantitative)	General Purpose Simulation System (GPSS)	Terminal/Sea ton	n.a.	0	n.a.	Creole	Europe	Creole	n.a.	No	n.a.	n.a.	Technical operations; Market dynamics	Les résultats présentés dans le tableau 1 montrent que pour une importation annuelle de 7,5 millions de m ³ de GNL, une capacité de distribution moyenne de 1000 m ³ de GNL/h et une capacité de stockage de 261 000 et 300 000 m ³ , les résultats sont similaires en raison des vents forts (vent de 10 heures et plus importants (10572 heures). La conception des terminaux portuaires est une tâche particulièrement complexe et responsable car elle repose sur des prévisions qui sont presque toujours difficiles à estimer. Par conséquent, une méthode de conception appropriée doit être appliquée. Ces travaux portent sur l'application de la modélisation par simulation à l'évaluation et à la planification de la capacité des terminaux portuaires. Le langage de simulation GPSS s'avère simple et naturel pour la modélisation et la simulation d'un terminal de réception GNL. En fait, nous avons déterminé la configuration optimale du terminal à différents niveaux d'importation annuelle de GNL.	L'étude, basée sur une analyse de simulation, présente des éléments techniques et d'ingénierie	En 2009 (année de l'étude), il y avait 50 terminaux méthaniers dans 14 pays, 10 en construction, 60 annoncés. La Croatie produit en son 1,9 milliard de m ³ de gaz chaque année, satisfaisant 60% de la demande locale, le reste étant importé de la Fédération de Russie. L'étude montre un schéma des terminaux de réception GNL. Les terminaux de réception de GNL doivent être pourvus d'un espace de stockage suffisant pour que la cargaison totale du navire puisse être stockée sans délai. Les types de réservoirs maritimes sont utilisés pour le stockage de gaz naturel liquéfié à la pression atmosphérique : réservoir à simple ponton (avec système à double ponton), réservoir à double ponton, réservoir de confinement complet et membrane. L'étude évalue les caractéristiques de terminaux de réception GNL prévus. Le modèle de simulation se compose de trois sous-modèles interconnectés appelé modèle de vent, modèle de mer et modèle de distribution. Chaque sous-modèle possède ses propres composantes dynamiques, c'est-à-dire des transitions qui s'interconnectent mutuellement indépendamment les uns des autres. L'unité de temps de base est une heure. Une série d'expériences de simulation ont été réalisées afin de vérifier le dynamique du comportement du modèle de terminal méthanier.	3