

Projet SIGNAL

Stratégies transfrontalières de valorisation du gaz naturel liquide

Rapport d'activité T1.3.2 : “ Base de données sur la demande de GNL ”

Product History	
<i>Nom du fichier</i>	Rapport d'activité T1.3.2 : “ Base de données sur la demande de GNL”
<i>Description du produit</i>	Création d'une base de données contenant des données sur la demande de GNL attirée par les régions impliquées dans la zone de coopération. Ce fichier Word est le document d'interprétation de la BD en format Excel.
<i>Date d'émission</i>	V1 - 15/11/2019 V2 - 26/02/2020
<i>Auteurs</i>	UNIGE-CIELI
<i>Approuvé le</i>	02/03/2020
<i>Version</i>	V.2 définitive
<i>Note</i>	DB (Database) en excel avec les données relatives à la demande maritimes, portuaires et terrestres pour chaque nœud portuaire du réseau transmises au CF et aux partenaires en même temps que la livraison du document pdf.

Sommaire

1. Objectifs du document et cadre du projet SIGNAL.....	8
2. Capitalisation CLUSTER GNL.....	10
<i>2.1 Capitalisation du Produit T2.1.2 TDI RETE-GNL.....</i>	<i>13</i>
<i>2.2 Capitalisation du Produit T1.5 SIGNAL.....</i>	<i>15</i>
<i>2.3 Capitalisation du Projet GAINN4CORE.....</i>	<i>18</i>
3. Profils méthodologiques relatifs à l'estimation de la demande de GNL.	20
<i>3.1. Aspects méthodologiques empruntés au projet TDI RETE-GNL</i>	<i>21</i>
<i>3.2. Spécificité de la méthodologie utilisée par rapport au produit T1.3.2 di SIGNAL.....</i>	<i>29</i>
4. Description de la base de données sur la demande de GNL.....	32
5. Cartographie de la demande maritime	35
<i>5.1. Estimation de la demande de services de soutage de GNL en relation avec le segment "Croisière"</i>	<i>36</i>
<i>5.2. Estimation de la demande de services de soutage de GNL par rapport au segment "Ferry"</i>	<i>39</i>
<i>5.3. Estimation de la demande de services de soutage de GNL par rapport au segment "Autres navires-citernes"</i>	<i>43</i>
<i>5.4. Demande estimée de services de soutage de GNL par rapport au segment "Vrac sec"</i>	<i>45</i>
<i>5.5. Estimation de la demande de services de soutage de GNL par rapport au segment des "remorqueurs et des services auxiliaires"</i>	<i>47</i>
<i>5.6. Estimation de la demande de service de soutage de GNL par rapport au segment "PSV/FPSO/Offshore"</i>	<i>49</i>
<i>5.7. Estimation de la demande de services de bunkering de GNL par rapport au segment "Container Ship/General cargo/Vehicles carrier/Ro-Ro cargo"</i>	<i>51</i>
<i>5.8. Distribution de la demande maritime de services de GNL entre les différents ports du projet SIGNAL.....</i>	<i>52</i>
6. Cartographie de la demande portuaire.....	61
7. Cartographie de la demande terrestre.....	84

Index des tableaux

<i>Tableau 1. Conformité entre les ports appartenant à la zone de programme des projets TDI RETE-GNL et SIGNAL</i>	<i>13</i>
<i>Tableau 2. Demande potentielle de GNL maritime pour la région Tyrrhénienne-Ligure (projet GAINN)</i>	<i>19</i>
<i>Tableau 3. KPI relatifs à la consommation d'énergie portuaire (électricité primaire et énergie thermique) estimés dans le produit T2.1.2 de TDI RETE-GNL</i>	<i>26</i>
<i>Tableau 4. Catégorie de concessionnaires "Terminal pax e ro-ro": composantes (4) pour l'estimation du KPIs relatif aux consommations énergétiques</i>	<i>30</i>
<i>Tableau 5. Les KPI liés à la consommation d'énergie portuaire (électricité primaire et énergie thermique) estimée dans le produit T1.3.2 du projet SIGNAL</i>	<i>32</i>
<i>Tableau 6. Demande totale de GNL attribuable aux ports cibles du projet SIGNAL (données en m3) : scénario de base, années 2020-2030</i>	<i>34</i>
<i>Tableau 7. Demande totale de GNL attribuable aux ports cibles du projet SIGNAL (données en m3) : scénario de "faible croissance", années 2020-2030</i>	<i>34</i>
<i>Tableau 8. Demande totale de GNL attribuable aux ports cibles du projet SIGNAL (données en m3) : scénario "à forte croissance", années 2020-2030</i>	<i>34</i>
<i>Tableau 9. Flotte de navires de croisière : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 10. Flotte de navires de croisière : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2025</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 11. Flotte de croisière : scénarios (estimations sommaires) concernant la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2030</i>	<i>39</i>
<i>Tableau 12. Flotte de ferries : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019</i>	<i>41</i>
<i>Tableau 13. Flotte de ferries : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2025</i>	<i>41</i>
<i>Tableau 14. Flotte de navires de croisière : scénarios (estimations sommaires) concernant la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2030</i>	<i>42</i>
<i>Tableau 15. Flotte "Autres pétroliers": estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 16. Flotte des navires "Autres pétroliers": scénarios (estimations synthétiques) relatifs à la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible à l'horizon 2030</i>	<i>45</i>
<i>Tableau 17. Flotte de vrac sec : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019</i>	<i>46</i>
<i>Tableau 18. Flotte de vrac sec : scénarios (estimations sommaires) concernant la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2030</i>	<i>47</i>
<i>Tableau 19. Flotte de remorqueurs et de services auxiliaires : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019</i>	<i>48</i>
<i>Tableau 20. Flotte de remorqueurs et de services auxiliaires : scénarios (estimations sommaires) concernant la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2030</i>	<i>49</i>
<i>Tableau 21. Flotte navires "PSV/FPSO/Offshore": estimation analytique de la demande potentielle de services de bunkering GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019</i>	<i>50</i>
<i>Tableau 22. Flotte navires "PSV/FPSO/Offshore": scénarios (estimations synthétiques) relatifs à la demande potentielle de services de soutage GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2025 et 2030</i>	<i>51</i>

Tableau 23. Demande maritime de GNL adressée aux ports de la zone cible de 2019 à 2030, low-growth scénario.	53
Tableau 24. Demande maritime de GNL adressée aux ports de la zone cible de 2019 à 2030, scénario base. ...	53
Tableau 25. Demande maritime de GNL adressée aux ports de la zone cible de 2019 à 2030, high-growth scénario.	53
Tableau 26. Mouvements de marchandises et de passagers dans les ports de la zone cible, année 2018.....	55
Tableau 27. Pondération en pourcentage de chaque port de la zone cible sur le trafic total (2018).	56
Tableau 28. Distribution de la demande de GNL adressée aux ports de la zone cible, année 2019.....	57
Tableau 29. Distribution de la demande maritime de GNL adressée aux ports de la zone cible, année 2020.....	58
Tableau 30. Distribution de la demande maritime dans les différents ports examinés.....	60
Tableau 31. Nombre de terminaux/concessionnaires cartographiés analytiquement par catégories homogènes	61
Tableau 32. Espaces destinés aux différentes catégories de terminaux/concessionnaires homogènes: valeurs cartographiées analytiquement (données exprimées en m2).	61
Tableau 33. Espaces destinés aux différentes catégories de terminaux/concessionnaires homogènes: données de source officielle (valeurs exprimées en m2).	62
Tableau 34. Données de trafic relatives aux différentes catégories de terminaux pour les ports examinés (données pour 2016).	63
Tableau 35. Données pour l'estimation de la consommation électrique portuaire liée aux Marine	63
Tableau 36. Catégorie "Terminal passagers et ro-ro": valeurs utilisées conjointement avec les composants du KPI spécifique pour l'estimation de la consommation d'énergie des ports cibles.	64
Tableau 37. Estimation consommation d'énergie (électrique et thermique) pour chaque port examiné (année 2016).	64
Tableau 38. Estimation de la consommation d'énergie (électrique et thermique) par port et par agrégats de catégories homogènes de terminaux/concessionnaires (année 2016).	65
Tableau 39. Hypothèses liées à la propension à convertir la consommation en GNL de la consommation diesel pour port: documentation consultée.....	68
Tableau 40. Taux de conversion au GNL de la consommation diesel supposée par rapport au port de Genova par scénario et par laps de temps d'analyse.....	69
Tableau 41. Distribution de la demande maritime dans les différents ports cibles du projet SIGNAL: scénario de base, 2020-2030, données en m3.	84
Tableau 42. Distribution de la demande maritime dans les différents ports cibles du projet SIGNAL: scénario low growth, 2020-2030, données en m3.	84
Tableau 43. Distribution de la demande maritime dans les différents ports cibles du projet SIGNAL: scénario high-growth, 2020-2039, données en m3.	84
Tableau 44. Assignations des distributeurs terrestres de GNL par rapport aux nœuds portuaires cibles: année 2020.	85
Tableau 45. Assignation des distributeurs terrestre GNL par rapport aux nœuds portuaires cibles: période 2020-2030.	86
Tableau 46. Taux de croissance annuels des volumes de GNL attribuables aux distributeurs terrestres de GNL. 87	
Tableau 47. Demande terrestre de GNL en relation aux ports cibles dans la période 2020-2030: scénario low-growth (données en m3).....	88
Tableau 48. Demande terrestre de GNL en relation aux ports cibles dans la période 2020-2030: scénario base (données en m3).	88
Tableau 49. Demande terrestre de GNL en relation aux ports cibles dans la période 2020-2030: scénario high-growth (données en m3).....	88

Index des figures

Figure 1. Demande de GNL dans le milieu portuaire maritime : principales composantes	21
Figure 2. Cadre conceptuel pour l'étude de la demande de GNL dans l'environnement portuaire maritime	29
Figure 3. Distribution de la demande maritime adressée aux différents ports de la zone cible, année 2019, en valeur absolue et en pourcentage.	58
Figure 4. Total de la demande maritime adressée à chaque port de la zone cible, année 2020, en valeur absolue et en pourcentage.....	59
Figure 5. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Genova: 2020-2035.....	73
Figure 6. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Livorno: 2020-2035.....	73
Figure 7. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Portoferraio: 2020-2035.	74
Figure 8. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Cagliari: 2020-2035.....	74
Figure 9. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Oristano: 2020-2035.....	75
Figure 10. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Toulon: 2020-2035.....	75
Figure 11. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Nice: 2020-2035.....	76
Figure 12. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Bastia: 2020-2035.....	76
Figure 13. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique "diesel" du port de Genova: 2020-2035.	77
Figure 14. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique "diesel" du port de Livorno: 2020-2035.	77
Figure 15. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique "diesel" de Portoferraio: 2020-2035.	78
Figure 16. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique "diesel" du port de Cagliari 2020-2035.	78
Figure 17. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique "diesel" du port d'Oristano: 2020-2035.....	79
Figure 18. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique "diesel" du port de Toulon: 2020-2035.	79
Figure 19. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique "diesel" du port de Nice: 2020-2035.	80
Figure 20. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique "diesel" du port de Bastia: 2020-2035.	80
Figure 21. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Genova: différents scénarios (2020-2035).	81
Figure 22. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Livorno: différents scénarios (2020-2035).	81
Figure 23. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour Portoferraio: différents scénarios (2020-2035).	82
Figure 24. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Cagliari: différents scénarios (2020-2035).	82
Figure 25. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port d'Oristano: différents scénarios (2020-2035).	82

Figure 26. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Toulon: différents scénarios (2020-2035). 83

Figure 27. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Nice: différents scénarios (2020-2035). 83

Figure 28. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Bastia: différents scénarios (2020-2035). 83

1. Objectifs du document et cadre du projet SIGNAL.

Le projet maritime INTERREG Italie-France "Stratégies transfrontalières pour la valorisation du gaz naturel liquide" (acronyme SIGNAL) vise à définir un système intégré de distribution de GNL dans les cinq territoires partenaires impliqués (Ligurie, Toscane, Sardaigne, Corse et Région PACA), qui ont actuellement en commun une insuffisance par rapport à la disponibilité des ressources en GNL dans les ports et les sites de stockage qui permettent d'alimenter les bateaux et les moyens de transport. En effet, les objectifs du projet sont non seulement de répondre à ces lacunes par le développement de plans stratégiques en appui à la législation la plus récente, mais aussi d'aider les territoires caractérisés par des réseaux de méthane réduits ou absents, afin de transformer l'opportunité offerte par le GNL en valeur ajoutée, avec pour objectif ultime de réduire les émissions polluantes produites par le secteur des transports dans la zone couverte par le projet¹. Par conséquent, le projet vise à contribuer à la réduction des émissions de CO2 et donc à l'amélioration de la durabilité des activités portuaires et commerciales par une plus grande utilisation du GNL dans les zones portuaires maritimes des régions de la zone de coopération. Les trois composantes de mise en œuvre (T) qui caractérisent le présent projet sont les suivantes :

- **T1 "Plan du réseau d'approvisionnement",**
- **T2 "Plan de localisation des sites de stockage de GNL dans les ports commerciaux",**
- **T3 "Plan du réseau de distribution et de transport de GNL sur le territoire".**

Le volet T1 comprend l'activité T1.3 "Étude de la demande actuelle" qui vise à collecter et à analyser les données relatives à la demande de GNL dans les régions concernées en vue d'identifier les forces et les faiblesses. L'activité susmentionnée consiste en la mise en œuvre du produit T1.3.1 "Cartographie de la demande de GNL" et du produit T1.3.2 "Base de données sur la demande de GNL".

En ce qui concerne les deux produits mentionnés ci-dessus, la participation du partenaire P6 (UNIGE) a été répartie entre les deux composantes CIELI (Centre d'excellence italien sur la logistique, le transport et les infrastructures de l'Université de Gênes) et DIME (Département d'ingénierie mécanique, énergétique, de gestion et de transport de l'Université de Gênes) comme indiqué par le chef de projet RAS. Le produit T1.3.1 a été développé par l'équipe de recherche DIME qui a défini, en vue de l'intégration du gaz naturel liquéfié (GNL) comme vecteur énergétique important dans les zones portuaires, l'analyse des besoins en énergie

¹ Le projet SIGNAL est en effet financé dans le cadre du IIe avis Interreg maritime ITA-FRA 1420 dans l'axe prioritaire 3 - Améliorer la connexion des territoires et la durabilité des activités portuaires et dans le cadre de l'objectif spécifique 7C2 - Améliorer la durabilité des activités portuaires commerciales contribuant à la réduction des émissions de carbone. Le projet de 30 mois implique des partenaires de tous les territoires de la zone d'objectif ainsi représentés : Région autonome de Sardaigne (P1, chef de file du projet), Centralabs (P2), Office des Transports de la Corse (P3), Autorité du système portuaire maritime de la Tyrrhénienne du Nord (P4), Chambre de Commerce et d'Industrie du Var (P5), Université de Gênes (P6) et Région Ligurie (P7).

primaire et leur segmentation respective afin d'obtenir un processus de requalification énergétique optimal. Ce produit consiste en la conception d'une méthodologie d'analyse innovante qui permet l'estimation et la segmentation des besoins énergétiques liés à la zone terrestre appartenant à l'État et la gestion contrôlée de l'incertitude. L'analyse a été élaborée selon une méthodologie ascendante, c'est-à-dire en partant d'une étude de cas caractéristique, en particulier les outils d'évaluation énergétique à terre ont été dérivés d'une analyse visant à estimer les besoins énergétiques quantitatifs, en prenant comme échantillon la zone portuaire de Livourne. L'analyse menée par l'équipe DIME a ensuite été adaptée et étendue aux autres ports considérés dans le projet.

Le produit T1.3.2 "Base de données sur la demande de GNL" a été créé par l'équipe de recherche CIELI, sous la direction du Chef de file RAS (P1), en examinant d'abord la délimitation et l'objet de l'étude, puis est passer à la capitalisation des principaux résultats découlant des produits et activités développés dans d'autres projets. Cette activité de capitalisation a été menée notamment à partir de l'analyse effectuée par UNIGE-CIELI en tant que Chef de file du projet TDI RETE-GNL, qui a joué le rôle de coordination scientifique du CLUSTER GNL² des projets INTERREG Maritime 1420 basés sur le IIème avis (TDI RETE-GNL, SIGNAL, PROMO GNL, EASY GNL), en identifiant les risques éventuels de chevauchements ou de synergies potentielles avec d'autres produits des projets du CLUSTER GNL. La deuxième partie du document fournit des détails sur la capitalisation réalisée par l'équipe CIELI dans le cadre des projets du CLUSTER GNL et en particulier en référence au produit T2.1.2 du projet TDI RETE GNL "Rapport pour la cartographie de la demande" dont la méthodologie et les estimations sont capitalisées, et aux projets d'importance européenne qui ont estimé la demande de GNL. Dans la troisième partie du rapport, la méthodologie empruntée à celle validée dans le projet TDI RETE-GNL est approfondie afin de définir, dans les paragraphes suivants, les détails et les estimations de la demande maritime, portuaire et terrestre des ports considérés dans le projet SIGNAL.

Le document souligne la nécessité commune de créer un réseau efficace qui permette aux 5 régions de la zone de coopération (Ligurie, Toscane, Sardaigne, Corse et Région PACA) d'utiliser un système de GNL qui permette, d'une part, de réduire les émissions, grâce à son utilisation comme source d'énergie alternative pour les bateaux et, d'autre part, à la disponibilité du GNL sur le territoire comme source d'énergie à usage civil et industriel. La définition d'un système efficace n'est possible que grâce à la collaboration entre les 5 zones partenaires et à l'intégration d'actions d'analyse, de développement et d'innovation dans la mise en œuvre de plans et de stratégies communs pour l'emplacement des stations de stockage et de ravitaillement en GNL dans les ports commerciaux, la réorganisation du réseau maritime pour l'approvisionnement et du réseau terrestre dans les zones de coopération, pour lesquelles les conditions sont en retrait en termes de disponibilité des ressources et des services liés à la

² Comme convenu lors de la manifestation à Bastia le 4 juillet 2018, le CIELI, chef de file du projet TDI RETE-GNL, a été chargé de la coordination des activités scientifiques, en utilisant la documentation fournie par le CF des projets CLUSTER GNL conformément au II Avis Italie-France Marittima 1420 (en ce qui concerne les changements de calendrier et les reports de certaines activités par rapport à ce qui était indiqué dans le projet, la documentation fournie par le CF de chaque projet a été prise en compte).

chaîne d'approvisionnement en GNL³. Le projet SIGNAL identifie une série d'acteurs et de parties prenantes cibles dont l'implication est fondamentale au sein de la zone de coopération du programme Italie-France en considérant, en particulier, les ports de Livourne, Portoferraio, Oristano, Cagliari, Bastia, Toulon, Nice et Gênes. La coopération entre les zones pour la définition des plans et des stratégies permet, grâce à l'étude des caractéristiques des différents territoires à la base de la définition des modèles, de les appliquer à l'avenir à d'autres contextes territoriaux ; l'intervention devrait bénéficier à l'ensemble du territoire grâce à la réduction des émissions générées par les navires opérant dans la zone de coopération et à l'élaboration de plans/stratégies pour la gestion et la mise en œuvre des systèmes de GNL afin d'obtenir une amélioration générale de la qualité de vie.

2. Capitalisation CLUSTER GNL.

L'équipe de recherche du CIELI, avant de procéder à l'analyse détaillée des données relatives au produit **T1.3.2 "Base de données sur la demande de GNL"** en référence au projet SIGNAL, a réalisé une synthèse des produits qui y ont été capitalisés afin d'augmenter la portée des résultats du projet obtenus dans le cadre du programme Italie-France Maritime 1420 afin d'accroître la qualité des résultats des activités de recherche qui sont financées par l'Union européenne. En détail, cette activité vise à promouvoir la connaissance thématique et la diffusion des résultats dans le but de transférer les connaissances acquises et de les mettre en œuvre en mettant en évidence les bonnes pratiques et les résultats obtenus afin de les diffuser. L'activité de capitalisation a d'abord été réalisée parmi les projets CLUSTER GNL du Programme Maritime INTERREG Italie-France 1420 de la IIème Communication, compte tenu de l'activité de coordination scientifique réalisée par le CF du projet TDI RETE-LNG, UNIGE CIELI, qui a mis en évidence les synergies et les chevauchements entre les différents produits des projets CLUSTER.

Plus précisément, les projets INTERREG relevant de la communication II qui ont été pris en compte dans l'activité de coordination et de capitalisation étaient les suivants :

- ✓ **GNL Source accessible intégrée pour une logistique efficace (Acronyme GNL FACILE)** : le projet vise à réduire l'utilisation des carburants les plus polluants et la dépendance du pétrole dans les ports commerciaux. Comme indiqué dans la directive 2014/94 / UE (directive DAFI), chaque port maritime doit disposer d'un point de ravitaillement en GNL, en mer ou à terre, fixe ou mobile. Le projet GNL-Facile entend assister les ports de la zone de coopération dans la réalisation des activités suivantes :
 - Priorisation et vérification des solutions d'approvisionnement en GNL à petite échelle ;

³ Dans le projet SIGNAL, grâce à l'implication des PME, des AP, des universités et des centres de recherche, il est possible d'atteindre l'objectif commun de l'ensemble du domaine de coopération de promouvoir la compétitivité des zones cibles et de réduire les émissions. À cette fin, la coopération des zones concernées est nécessaire, car une action locale, régionale ou nationale ne permettrait pas l'optimisation du système, mais représenterait un gaspillage de ressources car elle conduirait à la création de micro-systèmes déconnectés et non optimisés, malgré la même objectif commun.

- la création de deux infrastructures mobiles dédiées au ravitaillement en GNL des moyens de transport maritimes ou terrestres dans les ports ;
- mise en œuvre de 8 actions pilotes dans les ports du projet (Livourne, Gênes, Piombino, Bastia, Cagliari, Savone, La Spezia et Toulon) avec des stations de ravitaillement mobiles afin de tester l'applicabilité immédiate du ravitaillement en GNL ;
- la démonstration aux opérateurs, non seulement portuaires, du fonctionnement des technologies dans le domaine des carburants de substitution.

En ce qui concerne le GNL FACLE et à la suite de l'activité de coordination menée, aucune synergie ou chevauchement n'a été identifié en ce qui concerne la demande de GNL car le projet présente des initiatives complémentaires à celles du projet SIGNAL concernant la définition des objectifs du plan d'action conjoint visant les activités de stockage et de distribution de GNL dans l'espace transfrontalier et en ce qui concerne l'analyse des réglementations et procédures internationales, communautaires et nationales applicables aux sites de stockage.

- ✓ **Études et actions conjointes pour la promotion de l'utilisation du GNL dans les ports de commerce (Acronyme PROMO-GNL) :** Le projet PROMO-GNL relève le défi de promouvoir et d'accélérer l'adoption du GNL dans les opérations portuaires et maritimes. L'objectif est de créer un cadre coordonné d'études de faisabilité conjointes afin de promouvoir des choix pour la promotion d'utilisations optimales du GNL comme carburant moins polluant dans les ports de commerce de la zone de coopération. Le partenariat est représentatif des principaux acteurs publics de la zone de coopération avec le soutien de la recherche universitaire et industrielle ; en outre, le projet est coordonné avec tous les autres projets GNL de la même composante Italie-France Maritime. Les études de faisabilité prévues se concentrent sur les éléments communs et les spécificités territoriales. Les actions de promotion destinées aux acteurs clés sont basées sur un cadre commun d'options optimales.

En ce qui concerne le projet PROMO-LNG, aucune synergie ou chevauchement n'a été identifié en ce qui concerne la demande de GNL car le projet se concentre principalement sur la promotion et l'utilisation de combustibles moins polluants et la construction d'usines de GNL dans les principaux ports commerciaux de la zone de coopération, en favorisant un système de communication intégré également pour les autres projets CLUSTER (capitalisation des événements et mise en œuvre d'un plan de communication partagé).

- ✓ **Technologies et dimensionnement des systèmes pour le réseau primaire de distribution de GNL dans les ports de la zone transfrontalière (Acronyme TDI RETE-GNL) :** le projet vise à identifier des solutions de production technologique pour la distribution et le soutage du GNL dans les ports de la zone transfrontalière sur la base de normes et de procédures opérationnelles communes. Le projet identifie l'emplacement possible des usines et des gisements du réseau de distribution primaire,

vérifiant leurs externalités potentielles et leur durabilité économique et financière. La récente diffusion du gaz naturel liquéfié (GNL) dans les ports nécessite en effet la mise en place d'un système d'infrastructures disposant de privilèges logiques de couloir et la mise en place d'un réseau de distribution fiable, sûr et intégré. La réalisation de cette infrastructure implique des décisions stratégiques sur l'emplacement des usines de soutage, de stockage et d'approvisionnement en GNL en fonction de leur dimensionnement selon une logique systémique.

Le caractère stratégique du projet découle de sa valeur interrégionale, du positionnement de l'espace transfrontalier maritime IT-FR dans le nord de la Méditerranée et des effets liés au développement de compétences intégrées pour le développement d'un système d'infrastructure commun. L'approche transfrontalière est imposée par la densité des services maritimes d'origine / de destination dans la zone du projet et par la nécessité d'avoir des usines aux caractéristiques technologiques homogènes. Les résultats du projet consistent à préparer des rapports pour la définition et la diffusion de normes et procédures technologiques communes pour le soutage du GNL et un plan d'action intégré au profit des ports.

Par rapport au projet TDI RETE-LNG, le chevauchement du T2.1.2 "Rapport de cartographie de la demande" avec le T1.3.1 "Cartographie de la demande de GNL" et T1.3.2 "Base de données de la demande de GNL" des produits SIGNAL. Cette situation a été mise en évidence et discutée à l'occasion non seulement du lancement du CLUSTER LNG de Bastia le 17 septembre 2018 mais aussi à la suite du Comité CLUSTER de Livourne le 16 avril 2019 au cours duquel le CF de TDI RETE-GNL a souligné comment le produit T2.1.2 présente un niveau de détail géographique partiellement moins détaillé que le produit lié à SIGNAL.

Alors que les ports de la zone de programme liés au projet TDI RETE-GNL semblent appartenir essentiellement à des réseaux centraux, ceux inclus dans le projet SIGNAL appartiennent à la fois à des réseaux centraux et à des réseaux complets et, en outre, constatent des différences importantes du point de vue des domaines de produits, distinguant les terminaux de fret polyvalents, les conteneurs de fret général, les terminaux de vrac solide, les terminaux de vrac liquide, la construction navale, les terminaux de passagers, les marinas et "autres". Cette dernière catégorie comprend les activités non homogènes en termes de nature / consommation d'énergie, par exemple la logistique, le stockage, etc.

Le tableau ci-dessous (Tableau 1) montre le chevauchement des ports appartenant aux différents domaines de programme relatifs aux deux projets :

Tableau 1. Conformité entre les ports appartenant à la zone de programme des projets TDI RETE-GNL et SIGNAL

	TDI RETE-GNL	SIGNAL
Livorno	X	X
Portoferraio		X
Oristano		X
Cagliari	X	X
Bastia	X	X
Tolone	X	X
Nizza		X
Genova	X	X
Savona	X	
La Spezia	X	

Source: notre élaboration.

En ce qui concerne le projet TDI RETE-GNL, conformément au graphique du réseau, il est nécessaire de disposer de données sur la consommation électrique et thermique des ports, organisées non pas en termes annuels mais mensuels, afin d'identifier non seulement la consommation réelle de chaque port mais aussi ses valeurs de pointe, fondamentales pour vérifier sa compatibilité avec la capacité réelle de chaque terminal, sans aucune approximation autrement présente en présence de valeurs annuelles.

L'activité de capitalisation a également été réalisée dans le cadre **du projet GAINN4CORE** qui fait partie intégrante du projet global GAINN-IT, qui vise à concevoir, définir, tester, valider et mettre en œuvre, au cours de la période 2017-2030, le réseau italien d'infrastructures pour l'utilisation de carburants de substitution dans les transports terrestres, en assurant la continuité de la chaîne transnationale de distribution des carburants de substitution. Cette activité permet de déterminer les possibilités de dialogue des projets avec des communautés similaires au niveau transnational et interrégional et avec les autres programmes de coopération territoriale et, enfin, avec ceux de mainstreaming.

Par ailleurs, le paragraphe 2.3 propose la capitalisation du rapport d'activité T1.5 "Scénario et structure du réseau" réalisé par la Région Ligurie suite à une mission interne confiée à l'IRE SPA-Division Energie pour des activités de support scientifique et technique liées au projet SIGNAL Programma ITA FRA 1420. En effet, ce produit présente des données pertinentes liées à la demande maritime, qui ont donc été capitalisées par l'équipe du CIELI dans ce Rapport SIGNAL T1.3.2.

2.1 Capitalisation du Produit T2.1.2 TDI RETE-GNL

Grâce à l'activité de coordination scientifique menée par les FC de TDI RETE-GNL, UNIGE-CIELI, le produit T2.1.2 « Rapport de cartographie de la demande » a été capitalisé, qui

s'engage à examiner et synthétiser les principales caractéristiques actuelles et prospectives du Demande de GNL dans les ports couverts par la zone du programme, en mettant l'accent sur l'examen de la flotte LNG propellée et des services de transport associés qu'elle fournit. L'analyse de la demande de GNL par rapport aux ports de Gênes, Savone, La Spezia, Livourne, Cagliari, Toulon et Bastia, est divisée en demande maritime, portuaire et terrestre.

En ce qui concerne la demande maritime, c'est-à-dire la demande de GNL directement attribuable à l'avitaillement en GNL pour la propulsion navale, il existe une demande annuelle totale de GNL de 371 642 mètres cubes divisée en 524 pour le segment Anchor Handling Tug Supply Vessels (AHTS), 90 pour le segment des vraquiers, 61 pour les chimiquiers, 139 pour les navires en construction, 63 423 pour le segment des croisières, 145 pour le segment des dragages, 167 pour les navires de fret général, 210 pour le segment des produits divers non cargo, 679 pour les product tankers, 305 703 pour le secteur Ro-ro / ro-pax, 49 pour les navires d'enquête et 453 pour les remorqueurs. En revanche, en ce qui concerne la demande portuaire, c'est-à-dire la quantification de la consommation totale d'énergie, considérée en termes d'énergie primaire au niveau portuaire, des indicateurs sont calculés pour estimer la consommation énergétique par rapport aux différentes catégories d'activités portuaires (commercial, construction navale, etc.), telles que la densité des bouchons frigorifiques par rapport à la zone portuaire globale, l'indicateur d'efficacité dans l'utilisation de l'espace destiné aux activités de conteneurs et l'indice de consommation d'énergie par rapport au poids des marchandises manutentionnées (exprimé en tonnes équivalentes). En outre, il a été possible de déterminer la quantité de consommation d'énergie dans les différents ports appartenant à la zone du programme :

- ✓ 480,05 Gwh / an dans le port de Gênes, qui comprend à la fois la consommation thermique (énergie primaire 193,21 GWh) et la consommation électrique primaire (286,83 GWh) ;
- ✓ 221 Gwh / an dans le port de Livourne, ce qui comprend à la fois la consommation thermique (énergie primaire 107 GWh) et la consommation électrique primaire (114 GWh) ;
- ✓ 26 Gwh / an dans le port de Toulon, qui comprend à la fois la consommation thermique (énergie primaire 6 GWh) et la consommation électrique primaire (20 GWh).

Sur la base des données obtenues, il a été possible de déterminer un développement potentiel de la consommation de GNL dans les différents ports appartenant à la zone du programme :

- ✓ 25 000 mètres cubes en 2020 (jusqu'à un pic attendu en 2035 égal à 35 000 mètres cubes) dans le port de Gênes ;
- ✓ 14 000 mètres cubes en 2020 (jusqu'à un pic attendu en 2035 égal à 19 000 mètres cubes) dans le port de Livourne ;
- ✓ 800 mètres cubes en 2020 (jusqu'à un pic attendu en 2035 égal à 1100 mètres cubes) dans le port de Toulon.

Par demande de terre, par contre, on entend la demande de services de soutage et de stockage de GNL dans la zone portuaire maritime qui pourrait être satisfaite par des usines situées non

nécessairement dans le port mais également dans les zones portuaires. Au sein de ce produit, cette application est divisée en plusieurs segments: le GNL pour la propulsion des véhicules terrestres (véhicules lourds et légers), qui est l'élément le plus intéressant à considérer aux fins de l'étude en question; GNL à usage civil et industriel "hors réseau", qui revêt une importance particulière exclusivement par rapport aux zones géographiques non connectées au réseau national (par exemple la Sardaigne) et aux gisements satellites de type "intérieur" non connectés au réseau national. Compte tenu de l'évolution de la demande de GNL entre 2014 et 2019, une augmentation de la demande de 20000 à 600000 tonnes de GNL (scénario de base) et 420 distributeurs (scénario de base) est estimée pour 2030. Dans ce contexte, il est possible de prévoir une demande de GNL d'ici 2030 pour l'approvisionnement des distributeurs dans les zones d'influence des gisements côtiers possibles de Gênes et Livourne égale à au moins 170 distributeurs, 1243.880 tonnes et 541.990 mètres cubes de GNL (scénario de base) et, en ce qui concerne les distributeurs dans les zones couvertes par les éventuels dépôts côtiers à Toulon et Marseille, des valeurs d'au moins 135 940 tonnes et 301 130 mètres cubes de GNL (scénario de base).

En revanche, la consommation de GNL par les utilisateurs industriels hors réseau est estimée à 16 760 tonnes alors qu'un scénario en 2030 avec une demande d'au moins 150 000 tonnes est supposé (scénario de base) ; ces services publics sont situés presque exclusivement dans le nord de l'Italie, à l'exception de deux, situés respectivement à Florence et à Oristano. Compte tenu de l'absence actuelle de distributeurs routiers de GNL et de véhicules propulsés au GNL en circulation en Corse, il n'y a actuellement aucun gisement côtier dans la zone susmentionnée. Sur la base des principales centrales électriques qui ont fonctionné fin 2016 et d'un développement potentiel de la demande d'électricité à l'horizon 2030, il est possible de remplacer les centrales actuelles par de petites infrastructures GNL (193 000 tonnes de GNL destinées aux centrales thermiques) et de couvrir la demande d'électricité avec de nouvelles usines alimentées par des sources renouvelables. Les estimations de la demande de GNL terrestre de la région Sardaigne en 2030 sont basées sur les scénarios de référence pour la demande d'électricité, thermique et de mobilité, donc une consommation annuelle de méthane dans le secteur de l'électricité est attendue d'environ 280 Mmc et une demande de GNL dans le secteur du transport routier de marchandises et dans le secteur naval entre 184 et 336 Mmc.

2.2 Capitalisation du Produit T1.5 SIGNAL

Le produit SINGNAL T1.5.1, développé par la Division Energie de l'IRE SPA, prépare le rapport du possible scénario et de la configuration du réseau GNL pour le contexte ligure. Avec une reprise de la croissance de la consommation de GNL qui montre une tendance positive pour la décennie 2015-2025, on peut déduire qu'une grande partie de la demande proviendra du transport maritime, dans le sillage de la réglementation industrielle de plus en plus stricte en matière de pollution atmosphérique (limite de 0,5 % de la teneur en soufre des combustibles marins en vigueur depuis le 1er janvier 2020) : en effet, on prévoit jusqu'à 800 000 tonnes de GNL d'ici 2025 et 1 million d'ici 2030, avec 35 navires à propulsion GNL nouvellement construits pour 2030. Déjà 19 grands navires de croisière alimentés au GNL sont en

construction ou ont été commandés à des chantiers navals du monde entier et une grande partie d'entre eux seront utilisés en Méditerranée, au profit d'une logistique d'appui liée aux ports nationaux et donc au contexte de référence étudié.

En ce qui concerne le principal réseau routier italien, où 311 300 voyages/jour sont effectués pour la circulation des marchandises, le cadre stratégique national prévoit un marché potentiel du transport de GNL d'environ 75 800 voyages/jour (environ un quart des voyages), dont plus de 50 000 sont représentés par des voyages aller/retour utilisant un point d'approvisionnement unique utilisé au début du voyage, avec pour résultat que la plupart de ces voyages ont lieu dans un rayon de 300-400 km. En conséquence, les mouvements qui peuvent potentiellement être effectués à l'aide de véhicules GNL s'élèvent à environ 235 millions de tonnes-kilomètres, soit 32 % du total des mouvements actuellement présents sur le réseau routier italien. En ce qui concerne le marché des autres utilisations industrielles (hors réseau), le QSN estime une pénétration de 20 % d'ici 2030, avec une demande de GNL quantifiée à environ 3,5 millions de mètres cubes. La consommation totale, qui peut être supposée pour les utilisateurs non connectés au réseau de distribution de gaz naturel, se situe entre 1,8 et 2,3 millions de tonnes de GNL, dont 0,3 million de tonnes sont consommées par des utilisateurs civils hors réseau. Globalement, la consommation de GNL devrait se situer autour de 5,5 à 7 millions de tonnes par an d'ici 2030, dont 50 à 60 % pour le transport, 25 à 30 % pour les utilisations industrielles, 14 à 20 % pour le transport maritime et 7 à 10 % pour les utilisations civiles.

Pour la quantification de la demande de GNL maritime, il est nécessaire d'envisager toutes les solutions technologiques possibles pour réduire les émissions de soufre, compte tenu de la législation de l'OMI sur l'utilisation de combustibles marins d'une teneur en soufre maximale de 0,5 %, en vigueur à partir du 1er janvier 2020. Bien que le développement des navires alimentés au GNL se soit considérablement accéléré, d'autres technologies vertes telles que les épurateurs, qui sont la solution la plus largement adoptée (80 %) et les batteries (8 %), prévalent actuellement sur le marché ; le GNL représente à lui seul 7,8 % des technologies vertes adoptées, tandis que le GNL, y compris les systèmes LNG ready, représente 11 % du total.

En se concentrant exclusivement sur le secteur des ferries, la solution GNL, y compris le LNG ready, est celle qui a eu la pénétration la plus marquée, représentant la solution préférée dans plus de 20 % des cas (les secteurs des croisières, des conteneurs et des pétroliers suivent) tandis que, en ce qui concerne le secteur des croisières, Carnival a contribué à la poussée vers l'utilisation du GNL comme carburant marin. En effet, suite à l'expérimentation des AIDAprima et AIDAprila, appartenant à la classe Hyperion et équipés d'un seul des quatre moteurs à double alimentation MDO/LNG (MaK M46) pouvant être utilisés comme source d'énergie lorsque les navires sont amarrés à quai, le groupe Carnival a été le premier à briser le cercle vicieux de la "chicken-egg" concernant le besoin d'infrastructures d'approvisionnement et de ravitaillement en GNL, grâce au programme de développement lié au "Projet XL", définissant également la ligne de développement actuellement suivie par tous les acteurs majeurs du secteur de la croisière. À ce jour, le groupe a passé 9 commandes aux chantiers navals Papenburg et Meyer Turku, dont 3 pour l'AIDA allemand (dont l'AIDAnova, équipé de 3 réservoirs cryogéniques de classe C d'une capacité totale de 3 620 mètres cubes, qui est

devenu le premier navire de croisière au monde à être propulsé par GNL), 2 pour le Costa Crociere italien, 2 pour P&O Croises basé au Royaume-Uni et 2 pour Carnival Cruise Lines américain. Les autres compagnies qui ont déjà commandé des navires de croisière fonctionnant au GNL sont Royal Caribbean (2 unités de 200 000 GT), Disney (3 unités de 140 000 GT), TUI Cruises (2 unités de 161 000 GT), Ponant (une unité de 30 000 GT) et MSC (une unité de 183 500 GT et 4 unités de 205 700 GT, toutes à double carburant). Dans l'ensemble, les navires alimentés au GNL représentent environ 25 % du carnet de commandes total de l'industrie, avec une valeur équivalente à plus de 4 300 tonnes de tonnage (TPL) et des investissements d'une valeur d'environ 25 milliards d'euros.

En ce qui concerne la mer Méditerranée et l'arc Ligure, avec les possibilités et les modes de ravitaillement qui y sont liés, nous attendons actuellement les approbations finales pour pouvoir effectuer des opérations de ravitaillement de type ship-to-ship dans le port de Barcelone et dans le port de Marseille (comme deuxième possibilité, si nécessaire). L'étude de marché pour le réseau GNL tyrrhénien-ligure, constitué des principaux éléments portuaires de Gênes (et Savone), La Spezia et Livourne, dans leur ensemble, d'ici 2025, a récemment été évaluée dans le cadre du projet GAINN4CORE (dont la capitalisation est mentionnée au paragraphe 2.3 ci-dessous) qui a conduit à une hypothèse de besoins annuels en GNL d'environ 275 000 mètres cubes/an pour le scénario bas et 515 000 mètres cubes/an pour le scénario haut.

Le produit SIGNAL T1.5.1, développé par l'IRE, met en évidence la demande de GNL pour l'usage automobile. En effet, NGVA Europe et l'Association européenne du biogaz (EBA) ont défini les scénarios de développement du GNL dans la chaîne de transport d'ici 2030, prévoyant la circulation d'environ 280 000 véhicules lourds (contre plus de 2 500 actuellement) avec environ 2 000 stations-service (contre 195 déjà opérationnelles en Europe). En conséquence, la consommation de méthane pour le transport devrait tripler pour atteindre 30 milliards de mètres cubes, dont un tiers de GNL, avec une part croissante au fil des ans.

Au niveau national, le cadre stratégique national confirme l'Italie comme leader dans la distribution de gaz comprimé et liquide à usage automobile au niveau européen, avec une demande de GNL pour le transport lourd de 1 250 000 tonnes d'ici 2025 et de 2 500 000 d'ici 2030, avec un développement d'environ 800 stations GNL d'ici 2030. Les stations se sont principalement développées dans le centre-nord de l'Italie, tandis que le sud est pénalisé par un coût de transport de la matière première plus élevé en raison de la distance plus importante du point de chargement le plus proche (terminal de Marseille). La construction d'une infrastructure dans le contexte ligure-tyrrhénien pourrait donc contribuer à faire baisser les prix de distribution du GNL et favoriser le développement du réseau d'approvisionnement en GNL, également dans le sud de l'Italie. En présence d'un fort potentiel de développement du GNL à usage automobile, confirmé non seulement par le nombre croissant d'immatriculations de véhicules fonctionnant au GNL ces dernières années, mais aussi par l'extension du réseau de stations GNL, le MIT a activé un nouveau réseau GNL à partir de 2015, des incitations sous forme de subventions pour les investissements réalisés par les entreprises de transport routier dans le but de faciliter l'achat (y compris par le biais du leasing) de nouveaux véhicules pour le transport de marchandises d'une masse totale en charge de 3,5 tonnes ou plus avec une

traction alternative au ,metane GNC, au GNL, au gaz naturel hybride (diesel + électrique) et électrique (Full Electric).

2.3 Capitalisation du Projet GAINN4CORE.

Le projet GAINN4CORE, un projet européen appartenant à la sous-catégorie Road and/or multi-modal transport TEN-T and CEF trans-national projects on LNG involving Alpine Countries, a pour objectif général de promouvoir l'utilisation de carburants de substitution pour le transport maritime et routier le long des corridors du réseau central italien. Cette action, mise en œuvre le long du corridor Scan-Med, consiste non seulement en la mise en place de 6 stations de ravitaillement en GNL en Italie afin de contribuer à la décarbonisation du transport routier par la transition vers des solutions innovantes et des technologies durables, mais aussi en le déploiement de solutions innovantes basées sur le GNL et d'infrastructures mobiles pour le développement d'une chaîne logistique, notamment :

- la création d'une chaîne d'approvisionnement de 18 conteneurs ISO cryogéniques multimodaux ;
- la création de zones de sécurité Hub pour les conteneurs ISO cryogéniques dans 3 terminaux multimodaux internes ;
- la mise en place d'une flotte de véhicules lourds de transport de GNL.

Malgré la zone géographique de référence du projet global GAINN-IT, qui vise à définir, prototyper et tester deux des trois réseaux italiens de distribution de GNL (Tirreno-Ligure et Adriatico-Ionica), la pertinence du projet GAINN4CORE par rapport au produit en question réside dans les ports principaux impliqués, à savoir les ports de Gênes, La Spezia et Livourne, pour le réseau Tirreno-Ligure (en laissant de côté les ports de Ravenne et Venise, qui appartiennent au réseau Adriatico-Ionica). Après la définition des 3 réseaux pilotes de distribution de GNL et la spécification de leurs composantes, des critères, des exigences et des modèles de gouvernance à suivre pour l'intégration de ces 3 réseaux au sein du réseau d'infrastructure GAINN-IT pour l'utilisation de carburants de substitution, chaque port appartenant au réseau GAINN-IT doit comprendre quatre systèmes d'ici 2030 :

- Système de réception de GNL et accessoires ;
- Système et accessoires de stockage et de distribution locale de GNL ;
- Système d'approvisionnement en GNL pour les navires et les accessoires ;
- Système de ravitaillement en GNL pour les véhicules et les accessoires.

L'étude GAINN analyse notamment les prévisions d'utilisation du GNL dans les ferries, les croisières, les petits navires (par exemple, les véhicules des services techniques nautiques), les véhicules terrestres (camions et installations portuaires) et d'autres utilisateurs (par exemple, pour un usage civil et industriel). L'analyse en question a attribué à chaque unité la demande relative, en termes de mètres cubes et de fréquence d'approvisionnement correspondante, mesurée en opérations d'approvisionnement hebdomadaires : pour le secteur maritime/portuaire, l'étude a supposé un besoin annuel de GNL d'environ 275 088 mètres

cubes/an pour le scénario bas et de 514 912 mètres cubes/an pour le scénario haut. Le Tableau 2 présente les principaux résultats de l'analyse :

Tableau 2. Demande potentielle de GNL maritime pour la région Tyrrhénienne-Ligure (projet GAINN)

Element	Low Scenario (n)	High scenario (n)	Low Scenario LNG capacity (m3)	High Scenario LNG capacity (m3)	Supply frequency (n/week)	Low Scenario LNG Demand (m3/year)	High Scenario LNG Demand (m3/year)
Ferries	2	4	850	850	1	88.400	176.800
Cruises	2	3	2.700	2.700	0,5	140.400	210.600
LNG/NG Bunker ship	3	4	400	400	0,3	18.720	24.960
Minor boats	0	3	50	50	1	0	7.800
Nautical technical services	6	18	35	35	1	10.920	32.760
LNG Shore-side electricity	2	4	50	75	2	10.400	31.200
Other uses (eg. locomotives)	1	4	50	75	1,5	3.900	23.400
Port facilities - Tractors	11	28	0,4	0,4	2,5	572	1.456
Port facilities - Reach stacker	11	36	0,4	0,4	3,5	801	2.621
Port facilities - RMG-RTG	5	17	1,5	1,5	2,5	975	3.315
TOTALE MARITTIMO-PORTUALE						275.088	514.912

Source : Report Attività TI.5 "Scénario et aménagement du réseau" IRE SPA Division Environnement

En ce qui concerne le cas spécifique du port de Gênes, l'AdSP de la mer de Ligurie occidentale, dans le cadre du projet GAINN4CORE, a défini, également par le biais d'études spécifiques approfondies et de réunions avec les opérateurs du secteur, un scénario de développement du système de stockage et de fourniture de GNL dans le port en question, dans le cadre de l'élaboration du nouveau plan de régulation portuaire. À la suite de la comparaison et du développement de la conception de l'AdSP avec les parties prenantes et, en particulier, les associations représentant les opérateurs, des estimations sont préparées concernant les scénarios relatifs à la demande maritime potentielle de GNL pour la zone tyrrhénienne-ligurienne.

- Les estimations produites pour le sous-groupe "Transport naval", coordonné par le MIT dans le cadre de l'élaboration du plan stratégique national GNL, élaborées sur la base des données du projet COSTA, considèrent une demande potentielle de GNL à l'horizon 2025 dans le port de Gênes d'environ 325 000 mètres cubes, correspondant à une conversion de 25% des navires utilisés en 2012 dans la navigation à courte distance entre les ports principaux, en supposant que ces navires se ravitaillent à la fois au port d'origine et au port de destination ;
- Les estimations préparées par Confitarma au niveau national, dans le cadre du sous-groupe "Transport maritime" mentionné ci-dessus, ont estimé que le groupe de ports liguriens dans son ensemble (Gênes, Savone et La Spezia), pourrait exprimer une demande potentielle de GNL dans une fourchette comprise entre environ 100 000 mètres cubes (2018-2020) et 1 100 000 mètres cubes (après 2025) ;
- Les estimations préparées par la Confitarma au niveau local à l'automne 2016 reposent sur une méthodologie différente de celle utilisée au niveau national, en partant des

données de consommation de la dernière année disponible (2015 pour les croisières et les ferries et 2014 pour les autres types de navires) et en prévoyant un remplacement progressif de la consommation d'IFO et de MDO de 5 à 50 %.

Pour les autres types de navires, le shift est calculé selon les mêmes critères que ceux utilisés au niveau national, c'est-à-dire l'estimation de la demande potentielle dans le port de Gênes, à partir d'une valeur minimale d'environ 97.000 mètres cubes (ce qui correspond à un évolution vers le GNL de la consommation de soute de 5 %, pour les croisières et le ro-ro, et de 2,5 à 5 % pour le fioul et le MDO, respectivement, pour les autres types de navires) jusqu'à 970 000 mètres cubes, ce qui correspond à une évolution vers le GNL de la consommation de bunker de 50 %, pour les croisières et le ro-ro, et de 20 à 40 % pour le fioul et le MDO, respectivement, pour les autres types de navires.

Le port de Gênes déplace plus de deux fois plus de bunkers que les ports italiens (classification des volumes établie par Assocostieri), mais il déplace également près d'un tiers des bunkers nationaux, en particulier dans le secteur des ferries, tant ro-pax que ro-ro (34% du total) et des croisières (12%). Le secteur du transport régulier de passagers (ferries et croisières), dans lequel le port de Gênes est l'un des principaux ports au niveau national, est raisonnablement considéré par les professionnels et, en particulier, par la Confitarma elle-même, l'un des premiers secteurs qui pourront adopter le GNL comme carburant alternatif pour la propulsion navale. Sur la base d'une autre étude spécifique pour le port de Gênes (menée en 2016 par la Fundacion Valenciaport pour Puertos del Estado), axée sur le secteur des ferries et réalisée dans le cadre des projets GAINN4MOS et CORE LNGas HIVE PROJECT (cofinancés par l'UE), la demande potentielle de GNL à usage maritime dans le port de Gênes, pour le seul secteur des ferries, devrait être d'environ 685 000 mètres cubes de GNL par an dans le scénario haut correspondant aux besoins annuels de 25 ferries en supposant que les navires seront approvisionnés dans le port de Gênes.

3. Profils méthodologiques relatifs à l'estimation de la demande de GNL.

Dans le cadre de la préparation de ce produit T1.3.2, la méthodologie utilisée pour estimer la demande de GNL par rapport aux nœuds portuaires prévus dans le formulaire et inclus dans le réseau d'infrastructure de référence en relation avec le Projet SIGNAL a été développée à partir des résultats scientifiques attribuables au Projet TDI RETE-GNL, selon une logique de capitalisation des résultats et de réalisation de synergies au sein du Cluster des Projets INTERREG Maritime ITA-FRA dédié au GNL (LNG Cluster). La méthodologie développée dans le cadre des produits T2.1.2 di TDI RETE-GNL a toutefois été affinée et améliorée afin de prendre en compte deux éléments fondamentaux :

- a. Les particularités des ports examinés dans le cadre du projet SIGNAL ;
- b. Les besoins d'information spécifiques qui caractérisent le réseau d'infrastructure SIGNAL et le graphique du réseau prévu dans le cadre du projet lui-même.

Cela dit, les aspects méthodologiques liés à l'estimation de la demande de GNL qui ont été empruntés à la méthodologie exposée dans le produit T2.1.2 di TDI RETE-GNL sont donc

brèvement décrits ci-dessous, puis les caractéristiques spécifiques introduites dans ce produit T1.3.2 de SiGNAL sont examinées en détail.

3.1. Aspects méthodologiques empruntés au projet TDI RETE-GNL

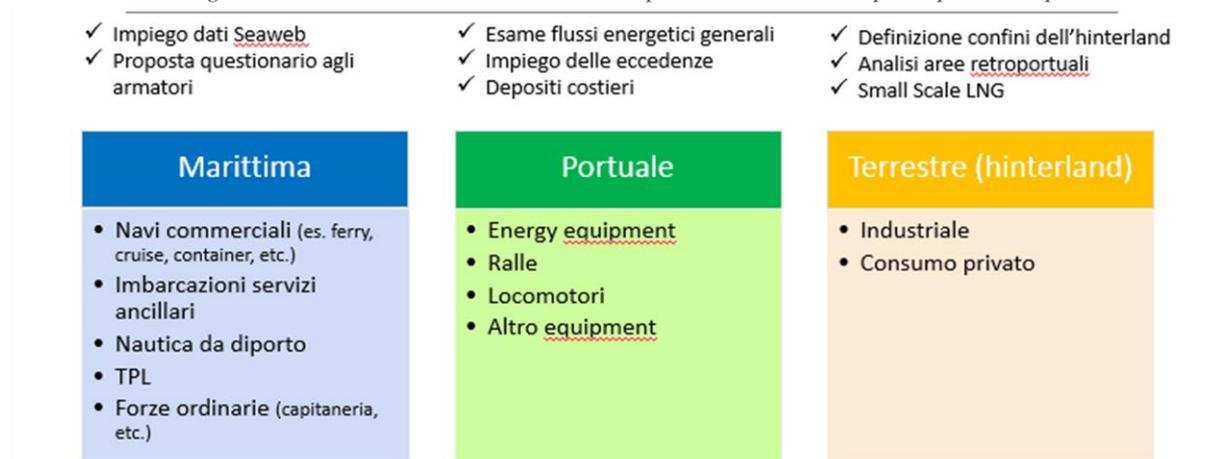
Dans le cadre du produit T2.1.2 du projet TDI RETE-GNL, le CF (UNIGE-CIELI), en collaboration avec les partenaires scientifiques UNIPI et UNICA, ont développé un cadre conceptuel pour évaluer l'état de la demande de GNL dans le secteur maritime-portuaire.

Le modèle conceptuel présente trois points forts importants :

- considère séparément la demande maritime, portuaire et terrestre ;
- identifie les moyens et les procédures d'estimation de la demande par rapport à chacune des composantes de la demande ci-dessus ;
- propose des méthodes d'estimation de la demande caractérisées par différents niveaux d'analyticité en fonction de différents horizons temporels

Par rapport au profil (a), en particulier, la demande maritime considère les volumes de soutage de GNL requis par le marché de la propulsion des navires ; la demande portuaire considère les besoins énergétiques qui sont générés dans les zones portuaires et qui peuvent être satisfaits au moins théoriquement par l'utilisation du GNL comme combustible pour la production d'énergie, la demande terrestre ; la demande terrestre, enfin, concerne la demande de services de soutage et de stockage de GNL dans le contexte marin-portuaire qui, bien que ne provenant pas nécessairement du port, pourrait néanmoins être satisfaite par des installations situées à l'intérieur ou à proximité des zones portuaires en question. La Figure 1 montre les trois composantes dans lesquelles la demande totale de GNL dans l'environnement maritime-portuaire se répartit.

Figure 1. Demande de GNL dans le milieu portuaire maritime : principales composantes



Source : Projet TDI RETE-GNL, Produit T2.1.2 (2019)

L'estimation de la demande maritime nécessite, comme le souligne le produit T2.1.2 de TDI RETE-GNL, l'examen et la cartographie des différents segments du marché ; à cet égard, la demande maritime de GNL nécessite l'examen conjoint de trois profils clés différents : la taille globale de la demande maritime en tant que flotte de GNL, les caractéristiques des différents

segments de la demande maritime et les facteurs qui déterminent les choix des armateurs en matière de soutage de GNL

En ce qui concerne le premier profil, c'est-à-dire l'importance de la demande maritime, l'état de la flotte existante, en cours et future, a été estimé afin de quantifier la flotte actuelle de navires GNL déjà opérationnels et utilisés sur le marché, la flotte de conversion de GNL, la flotte de commande/construction dans les chantiers navals, la flotte issue de commandes futures, actuellement non quantifiables analytiquement, et la flotte issue de réaménagements et reconversions futurs. En outre, la demande maritime de soutage de GNL est divisée en différents segments en fonction d'éléments distincts tels que le type de navire à approvisionner et le service de transport maritime dans lequel le navire est utilisé, l'utilisation des navires sur les routes locales, intra-régionales ou long-courriers et sur les ports/terminaux appelés à répondre à la demande de soutage de GNL et, enfin, l'intensité de l'utilisation de la flotte, qui peut affecter la fréquence et les volumes d'approvisionnement requis en moyenne par les navires méthaniers analysés dans ce produit. En ce qui concerne le troisième profil de la demande maritime, c'est-à-dire les choix de soutage de l'armateur, la sélection par l'armateur du terminal de soutage situé dans la zone du programme dépend d'un certain nombre de facteurs qui peuvent contribuer à déterminer l'attrait de l'offre de soutage : Parmi ceux-ci, nous distinguons la disponibilité des installations de soutage dans les ports analysés, l'accessibilité technique/nautique du port/terminal pour le soutage du GNL, la qualité des services de soutage fournis (fiabilité et flexibilité du service, moment du ravitaillement, qualité du GNL) et la rentabilité du choix du soutage. Afin de quantifier la demande de services de soutage de GNL pour la zone du programme 2019/2021 et d'estimer les niveaux de demande pour les années 2025, 2030 et 2035, les flottes exploitées par les armateurs italiens, français et méditerranéens respectivement ont été examinées. Dans le cadre de ce produit, l'étude de la flotte GNL est initialement réalisée par rapport à 37 types de navires différents, pour un total de 718 navires au niveau international, en considérant à la fois le "service/commission" (429 navires) et les futurs nouveaux navires, c'est-à-dire "quille posée" (41 navires), "lancé" (68 navires), "en commande/non commencé" (151 navires), "projeté" (2 navires) et "en construction" (27 navires). Afin de réduire la complexité de l'examen des types de navires, 8 macro-catégories de navires sont extrapolées :

- LNG tanker d'un nombre de 367 unités (51,1%) dont 16 en service / en commission, 35 lancés, 76 en commande / non commencés, 8 en construction ;
- Other tanker, une catégorie qui comprend divers types de navires opérant dans le secteur du fret et destinés aux services de transport, avec 103 navires (14,3%) dont 5 en service / en commission, 13 mis à l'eau, 28 en commande / non mis à l'eau, 4 en construction (les citernes utilisées en relation avec ce type de navire ont des dimensions moyennes importantes) ;
- Ro-pax et Ro-ro ship (véhicules) avec 75 unités (10,3%) dont 6 en service / en commission, 10 lancées, 10 en commande / non commencées, 2 en construction (les réservoirs utilisés pour ce type de navire ont des dimensions moyennes réduites, compte tenu de leur utilisation sur des routes à courte distance) ;

- Porte-conteneurs - Cargo général - Porte-véhicules - Ro-Ro cargo avec 56 unités (7,8%) dont 7 en service / en commission, 4 lancés, 10 en commande / non commencés, 2 prévus, 7 en construction (les réservoirs utilisés en relation avec ce type de navire ont des dimensions moyennes assez importantes) ;
- PSV - FPSO - OFFSHORE avec 56 unités (7,8%) dont 3 en service / mise en service, 4 mises à l'eau, 1 en commande / non commencée, 1 en construction (les réservoirs utilisés pour ce type de navire ont des dimensions moyennes réduites) ;
- Services de remorquage et services auxiliaires avec 28 unités (3,9%) dont 2 en service / en commission, 2 mises à l'eau, 4 en commande / non commencées, une en construction (les réservoirs utilisés pour ce type de navire ont des dimensions moyennes réduites) ;
- Croisière avec 27 navires (3,8 %) dont 2 en service / mise en service, un lancé, 19 en commande / non commencé, 4 en construction (les réservoirs utilisés par rapport à ce type de navire ont des dimensions moyennes assez importantes) ;
- Vrac sec avec 6 unités (0,8%) dont 3 en commande / non commencées (les réservoirs utilisés en relation avec ce type de navire ont des dimensions moyennes réduites).

Sur la base de ces données, il a également été possible de déterminer le potentiel de croissance des différents types de navires par rapport à la taille actuelle du marché : par exemple, en ce qui concerne la flotte GNL utilisée dans le secteur des croisières, l'incidence sur le nombre total de navires actuellement en exploitation est de 0,2 % de la flotte totale en exploitation, tandis que les perspectives de croissance correspondantes sont parmi les plus intéressantes, puisque les navires de croisière GNL représentent 9 % du total des nouvelles constructions GNL dans le monde.

Au niveau européen, la flotte GNL est examinée par rapport aux mêmes 8 macro-catégories concernant le type de navire, pour un total de 297 navires, en considérant à la fois les navires "en service/commission" (285 navires) et les futurs nouveaux navires, c'est-à-dire "quille posée" (un navire), "lancé" (10 navires) et "en construction" (un navire) :

- LNG tanker avec une quantité de 140 unités (47,1%) dont 137 en service / commission et 3 mises à l'eau ;
- Other tanker, avec 47 unités (15,8%) dont 45 en service / commission et 3 mis à l'eau,
- Ro-pax et Ro-ro ship (véhicules) avec 41 unités (13,8%) dont 38 en service / commission et 3 mises à l'eau ;
- Porte-conteneurs - Cargo général - Porte-véhicules - Ro-Ro cargo avec 22 unités (7,4%) dont 19 en service / commission, une quille posée, une lancée et une en construction,
- PSV - FPSO - OFFSHORE avec 31 unités (10,4%), entièrement en service / commission ;
- Services de remorquage et services auxiliaires avec 12 unités (4%), entièrement en service / commission ;
- Croisière avec 2 unités (0,7%), une en service / commission et une lancée ;
- Vrac sec avec 2 unités (0,7%), entièrement en service / commission.

Afin d'analyser la flotte actuelle et la flotte "en commande" de navires alimentés au GNL appartenant à des armateurs italiens et français, une base de données a été créée dans le but d'identifier les navires à propulsion GNL des armateurs italiens et français ayant des services offerts dans la zone cible, c'est-à-dire la France et l'Italie et, en particulier, les ports de Gênes, Livourne, Cagliari, Corse et la région PACA, pour un total de 36 navires, dont 10 appartiennent à la flotte italienne et 26 à la flotte française. En ce qui concerne le "type de navire", les navires inclus dans l'échantillon considéré sont principalement des porte-conteneurs (14 navires), des méthaniers (9 navires), des navires à passagers / de croisière (9 navires) et des navires à passagers / rouliers (4 navires). Parmi ceux en service, les navires alimentés en GNL sont principalement des navires-citernes (6 unités sur 11), suivis par les navires rouliers (3 unités), tandis que les principaux navires en commande sont des porte-conteneurs (7 unités sur 14) et des navires de croisière (5 unités). Dans le but de réaliser l'analyse de la flotte existante et de la flotte "en commande" en ce qui concerne les navires méthaniers propulsés circulant en Méditerranée et notamment dans les ports de la zone cible, 129 navires méthaniers sont identifiés dont 126 ont transité au moins une fois dans la zone méditerranéenne au cours de l'année 2019 (en service / en commission), tandis que les 3 autres n'ont pas encore été livrés mais seront certainement déployés dans cette zone. La flotte en question se compose principalement de méthaniers (99 navires), d'autres pétroliers (15 navires), de navires à passagers et de navires rouliers (7 navires) et de navires de croisière (2 navires). L'analyse des données ci-dessus a permis de déterminer la consommation moyenne en termes de mètres cubes de GNL par mille nautique en fonction des différents types de navires, soit un total de 371 642 mètres cubes répartis comme suit : 524 pour le segment Anchor Handling Tug Supply Vessels, 90 pour le segment des vraquiers, 61 pour les chimiquiers, 139 pour les navires de construction, 63 423 pour le segment des navires de croisière, 145 pour le segment du dragage, 167 pour les navires de charge générale, 210 pour le segment des navires divers. Non Cargo, 679 pour le segment Product tankers, 305 703 pour le segment Ro-ro / ro-pax, 49 pour les Survey Vessels et 453 pour les remorqueurs.

La quantification de la demande portuaire de GNL (actuelle et future), en l'absence de données suffisamment précises par rapport à la consommation énergétique réelle dans les différents ports étudiés, nécessite d'abord l'identification de KPI pour estimer la quantité d'énergie utilisée dans les zones portuaires (en considérant également le type d'utilisation et le contexte d'utilisation) et, ensuite, l'évaluation de la part des besoins énergétiques totaux qui pourrait être satisfaite en utilisant le GNL comme source d'énergie. De ce point de vue, le projet TDI NETWORK LNG a permis de développer une méthodologie visant à calculer les KPI pour l'estimation de la consommation d'énergie de certains types de concessionnaires dans les zones portuaires et la procédure d'évaluation de la part de celle-ci pouvant être satisfaite par l'utilisation du GNL.

En présence d'un type de flux d'énergie assez hétérogène, en ce sens qu'il est possible de distinguer les flux d'énergie électrique et thermique (qui peuvent être satisfaits par l'utilisation de divers types de combustibles, tels que l'essence, le diesel, etc. pour l'approvisionnement des véhicules domestiques), la demande portuaire annuelle de GNL est déterminée sur la base d'un

examen à la fois du type d'énergie utilisée dans les zones portuaires et des utilisations et contextes d'utilisation, en particulier les segments de marché pertinents suivants sont pris en compte.

- L'infrastructure maritime, dont les zones de consommation d'énergie consistent en l'éclairage électrique du barrage et des éventuelles bouées de signalisation pour la navigation intérieure sur les voies navigables portuaires ;
- Les espaces communs et les zones dont les besoins énergétiques, principalement de nature électrique, proviennent de l'éclairage public, de l'éclairage des portes portuaires, de la signalisation horizontale et verticale et des aires de stationnement et parking, ainsi que du chauffage des espaces fermés pouvant être reliés à des installations de type " multi-usagers " ;
- les escales ferroviaires, qui impliquent des besoins énergétiques importants, notamment en ce qui concerne l'éclairage des installations, le fonctionnement des échangeurs, la signalisation ferroviaire, ainsi que l'énergie (moteurs diesel) nécessaire à la traction des locomotives de manœuvre ;
- Les terminaux commerciaux dont les besoins en énergie proviennent principalement des grues de quai de type portainer (ship to shorecranes), équipées de moteurs électriques, des grues automotrices en caoutchouc de type Gottwald, équipées de moteurs diesel ou hybrides diesel/électrique, et des différents véhicules de chantier, tels que les sellettes d'attelage et les chariots cavaliers (diesel), et les équipements de manutention de stockage tels que les grues RTG (électriques), les rails de transtainer (électriques ou diesel) et les chariots élévateurs et reachstackers (diesel), de l'éclairage et du chauffage des immeubles de bureaux et des entrepôts pour les activités de maintenance et de réparation ainsi que pour la logistique des marchandises (centres de consolidation, entrepôts de distribution, etc.), dans les terminaux les plus modernes en particulier, les systèmes de repassage à froid nécessaires pour répondre aux besoins énergétiques des navires en stationnement sont également utilisés ;
- Les chantiers navals et les activités industrielles, dont les principaux besoins en énergie proviennent de la consommation des installations industrielles et des équipements utilisés, ainsi que de l'éclairage et du chauffage des bâtiments commerciaux ;
- Les activités de tourisme de croisière, dont les principaux besoins énergétiques proviennent des besoins en énergie thermique et électrique des terminaux de croisière, des manutentionnaires (équipements pour la manutention des bagages et la restauration), des terminaux de ferry et de la gestion des marinas et des ports de plaisance (notamment pour l'éclairage), ainsi que des systèmes de repassage à froid.

Les opérateurs de terminaux/Concessionnaires présents dans chaque nœud portuaire ont été regroupés selon la classification suivante par zone homogène. En particulier, le Tableau 3 suivant montre les différents KPI relatifs à la consommation d'énergie portuaire (en termes d'électricité primaire et d'énergie thermique) estimée sous le produit T.2.1.2 de TDI RETE-LNG en relation avec chaque catégorie de concessionnaires.

Tableau 3. KPI relatifs à la consommation d'énergie portuaire (électricité primaire et énergie thermique) estimés dans le produit T2.1.2 de TDI RETE-GNL

Tipologia di terminal	Descrizione	KPIs rilevanti		KPIs selezionati		Sample (n. concessionari esaminati)	KPIs consumi elettrici		KPIs Consumi termici	
		Consumi Elettrici	Consumi Termici	Consumi Elettrici	Consumi Termici		kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/mq	kWh/Ton_eqv
General Cargo_Multipurpose	Terminal marittimo che movimentava merci varie, rotabili e in misura non prevalente anche container. Dotato di equipment di diverse tipologie e caratterizzato da processi operativi poco standardizzati. Una elevata percentuale dei rotabili sul totale della merce movimentata riduce i consumi.	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv; kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	4	19,39	1,04	39,62	2,12
General Cargo_Container	Terminal altamente specializzato sia per la tipologia di equipment che per i processi produttivi. Una elevata dotazione di reefer plugs incrementa notevolmente il livello dei consumi elettrici.	kWh/TEUs; kWh/Ton_eqv	kWh/TEUs; kWh/Ton_eqv; kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	2	52,24	3,80	41,90	3,05
Rinfuse solide	Terminal caratterizzato da processi operativi di tipo continuo con mezzi specializzati. I consumi sono riconducibili soprattutto alle operazioni di carico e scarico da nave.	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv; kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	5	46,69	4,07	28,02	2,44
Rinfuse liquide	Terminal caratterizzato da processi operativi di tipo continuo con mezzi specializzati. I consumi sono riconducibili alle operazioni di carico e scarico da nave. Inoltre, per alcune tipologie merceologiche, risulta necessario il mantenimento a determinate temperature della commodity all'interno delle cisterne di stoccaggio a terra. Tale attività genera importanti consumi termici.	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv; kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	7	66,26	6,59	53,40	5,31
Caratteristica	Attività industriale legata alla manutenzione e/o costruzione di imbarcazioni da diporto, megayatch, navi militari e passeggeri. I cantieri di costruzione necessitano di operazioni di stoccaggio e trasporto di ingenti quantità di lamiera e delle relative operazioni di lavorazione, fortemente energivore. Pertanto si fionda la stima dei consumi, il calcolo delle tonnellate di lamiera utilizzate (sia in termini di input produttivi, sia in termini di stazza lorda delle navi realizzate) su base annua può costituire una buona proxy.	kWh/Ton_eqv; kWh/mq; kWh/Ton di lamiera elaborata	kWh/Ton; kWh/mq; kWh/Ton di lamiera elaborata_eqv	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh/mq (di spazi in concessione)	11	324,66	-	89,04	-
Terminal passeggeri	Facility portuali adibite alla gestione del traffico crocieristico e di traghetti. Pertanto tali strutture possono comprendere sia importanti aree di piazzale per la sosta temporanea di auto e camion in relazione alle operazioni di imbarco (ferry), sia facility coperte per le operazioni connesse ai servizi erogati ai passeggeri (crociere, in particolare).	kWh/mq coperti; kWh/mq scoperti; kWh/mq totali	kWh/mq; kWh/m ²	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh/mq (di spazi in concessione)	1	39,07	-	7,02	-
Marine	Strutture per la sosta di imbarcazioni di diporto di varie dimensioni, che possono comprendere anche facility per l'erogazione di servizi di ristorazione e di tipo ludico-ricreativo. Al fine di stimare i consumi energetici relativi a tali strutture occorre conoscere lo sviluppo lineare dei fronti di accosto e/o il numero dei posti barca disponibili. Informazioni relative all'effettivo grado di sfruttamento delle banchine (valori medi mensili/trimestrali) possono accrescere ulteriormente la bontà della stima.	kWh/mq; kWh/mq specchi acquei e moli; kWh/posti barca occupati	kWh/mq; kWh/mq specchi acquei e moli; kWh/posti barca occupati	kWh/mq di spazi a terra	kWh/mq di spazi a terra	1	38,87	-	-	-
Altro	Categoria residuale che racchiude attività disomogenea sotto il profilo della natura/consumi energetici (es. attività di logistica, di immagazzinaggio).	kWh/mq	kWh/mq	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh/mq (di spazi in concessione)	6	23,97	-	13,32	-

Source : Projet TDI RETE-GNL, Produit T2.1.2 (2019)

Sur la base des précédents KPI, les estimations suivantes ont été faites par catégorie de terminal:

- Le fret général, qui comprend les terminaux polyvalents et les terminaux à conteneurs, où s'effectuent le chargement et le déchargement des conteneurs et des marchandises diverses, ainsi que les opérations de stockage, d'entreposage et de distribution. En référence aux données communiquées par les terminaux de marchandises générales situés dans le port de Gênes, les besoins énergétiques totaux s'élèvent à 179 865 790 kWh/an, dont 42 605 033 pour les terminaux polyvalents et 137 260 757 pour les terminaux à conteneurs ;
- Le vrac liquide (pétrole, dérivés, etc.) qui représente le groupe de sociétés impliquées dans le stockage et la distribution dans les zones portuaires de mazout, d'huile, d'huiles végétales, de graisses animales, de biodiesel, de produits pétrochimiques, de produits chimiques organiques et inorganiques. En référence aux données communiquées par les terminaux de vrac liquide situés dans les ports de Gênes et de Savone, les besoins énergétiques totaux sont de 30 712 964 kWh/an ;
- Vrac solide (charbon, minéraux ferreux et non ferreux, céréales, etc.), y compris les opérateurs de terminaux de Gênes et surtout de Savone, pour un besoin énergétique total de 12 781 200 kWh/an ;

- Les chantiers navals (activités de construction et de réparation navales) dont les opérateurs de terminaux situés dans le port de Gênes ont un besoin énergétique de 133 707 302 kWh/an ;
- Les terminaux de passagers du port de Gênes, qui ont un besoin énergétique de 13 586 033 kWh/an ;
- Marine (navigation de plaisance) qui, dans le port de Gênes, nécessite un besoin énergétique de 11.119.794 kWh/an ;
- Autres (entrepôts, logistique, etc.) qui, dans le port de Gênes, nécessitent un besoin énergétique de 2.784.640 kWh/an.

Au moyen de certains indicateurs, visant à estimer la consommation d'énergie par rapport aux différentes catégories d'activités portuaires (commerciales, construction navale, etc.), tels que la densité des *reefer plugs* relative à l'ensemble de la zone portuaire, l'indicateur d'efficacité dans l'exploitation de l'espace alloué aux activités de conteneurs et l'indice de consommation énergétique par rapport au poids des marchandises traitées (exprimé en tonnes équivalentes), il a été possible de déterminer une quantité de consommation d'énergie dans les différents ports appartenant à la zone du programme

- 480,05 Gwh/an dans le port de Gênes, donnée par la somme de la consommation thermique (énergie primaire 193,21 GWh) et de la consommation d'électricité primaire (286,83 GWh) ;
- 221 Gwh/an dans le port de Livourne, donnée par la somme de la consommation thermique (énergie primaire 107 GWh) et de la consommation d'électricité primaire (114 GWh) ;
- 26 Gwh/an dans le port de Toulon, donnée par la somme de la consommation thermique (énergie primaire 6 GWh) et de la consommation d'électricité primaire (20 GWh)

Sur la base des données obtenues, il a été possible de déterminer un développement potentiel de la consommation de GNL dans les différents ports appartenant à la zone du programme :

- 25 000 mètres cubes en 2020 dans le port de Gênes, jusqu'à un pic estimé à 35 000 mètres cubes en 2035 ;
- 14 000 mètres cubes en 2020 dans le port de Livourne, jusqu'à un pic de 19 000 mètres cubes estimé pour 2035 ;
- 800 mètres cubes en 2020 dans le port de Toulon, jusqu'à un pic estimé à 1 100 mètres cubes en 2035.

Enfin, la méthodologie de la **demande de GNL terrestre** en milieu portuaire maritime développée dans le cadre du projet TDI RETE-GNL permet de prendre en compte les volumes de GNL nécessaires à la propulsion des véhicules terrestres (véhicules lourds et légers), ceux destinés à des usages civils et industriels "hors réseau" et ceux provenant éventuellement de dépôts satellites "intérieurs", non connectés au réseau gazier national.

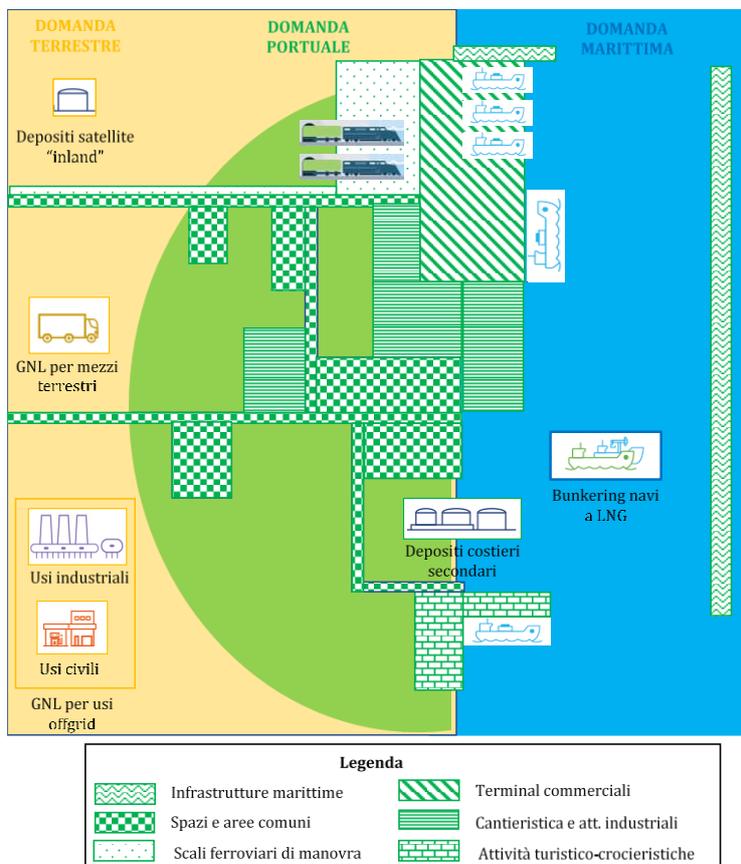
Compte tenu de l'évolution de la demande de GNL entre 2014 et 2019, qui a vu le nombre de distributeurs de GNL dédiés au transport routier en Italie passer de 1 à 53 dans tout le pays, on estime que la demande passera de 76 000 à 600 000 (scénario de base) tonnes de GNL et à 420

(scénario de base) distributeurs d'ici 2030. Dans ce contexte, il est possible de prévoir que d'ici 2030, la demande de GNL pour alimenter les distributeurs dans les zones sous l'influence d'éventuels gisements côtiers à Gênes et à Livourne sera d'au moins 170 distributeurs, soit 1 243 880 tonnes et 541 990 mètres cubes de GNL (scénario de base) et, pour les distributeurs dans les zones sous l'influence d'éventuels gisements côtiers à Toulon et à Marseille, d'au moins 135 940 tonnes et 301 130 mètres cubes de GNL (scénario de base).

D'autre part, la consommation de GNL par les utilisateurs industriels hors réseau est estimée à 16 760 tonnes alors qu'un scénario 2030 est supposé avec une demande d'au moins 150 000 tonnes (scénario de base) ; ces utilisateurs sont situés presque exclusivement dans le nord de l'Italie à l'exception de deux situés respectivement à Florence et Oristano. Compte tenu de l'absence actuelle en Corse de distributeurs routiers de GNL et de véhicules propulsés au GNL en circulation, il n'existe actuellement aucun gisement côtier. Sur la base des principales centrales électriques corses présentes fin 2016 et d'un développement potentiel de la demande d'électricité d'ici 2030, il est possible d'envisager de remplacer les centrales actuelles par des infrastructures GNL à petite échelle (193 000 tonnes de GNL pour les centrales thermiques) et de couvrir la demande d'électricité par de nouvelles centrales alimentées par des sources renouvelables. Les estimations de la demande terrestre de GNL dans la région de Sardaigne d'ici 2030 sont basées sur des scénarios de référence pour la demande d'électricité, de chaleur et de mobilité : la consommation annuelle de méthane dans le secteur de l'électricité devrait être d'environ 280 Mmc et la demande de GNL dans les secteurs du transport routier et maritime entre 184 et 336 Mmc.

La méthodologie proposée dans le projet TDI RETE-GNL, qui a également été utilisée dans le développement de ce produit T1.3.2, permet de cartographier la demande de GNL liée à chaque port examiné selon le cadre conceptuel présenté dans la Figure 2.

Figure 2. Cadre conceptuel pour l'étude de la demande de GNL dans l'environnement portuaire maritime



Source : *Projet TDI RETE-GNL, Produit T2.1.2 (2019)*

3.2. Spécificité de la méthodologie utilisée par rapport au produit T1.3.2 de SIGNAL

En ce qui concerne les profils méthodologiques relatifs à l'estimation de la demande de GNL dans les ports maritimes empruntés au produit T2.1.2 du projet TDI RETE-GNL, aux fins du produit T1.3.2 de SIGNAL, il a été nécessaire de développer davantage la méthode d'analyse pour améliorer le niveau de précision des estimations.

En particulier, en ce qui concerne la demande maritime, les estimations annuelles de la demande ont été disjointes sur une base mensuelle afin de vérifier si la saisonnalité de certaines activités, telles que les navires de croisière, détermine des impacts significatifs par rapport aux volumes de GNL à stocker pendant les périodes de pointe de la demande.

Des ajustements majeurs ont été nécessaires en ce qui concerne l'examen de la demande de GNL dans les ports. De ce point de vue, en effet, la méthodologie utilisée pour les besoins du produit T1.3.2 a prévu les changements suivants :

- A. Nécessité de désarticuler les données annuelles également sur une base mensuelle (comme on le voit pour la demande maritime).
- B. Nécessité d'identifier des catégories de terminaux supplémentaires à celles utilisées dans le produit T2.1.2 de TDI RETE-GNL. Cela est dû au fait que, parmi les nœuds

portuaires considérés dans le projet SIGNAL, certains ports se caractérisent par la présence de terminaux qui exercent de manière indifférenciée à la fois des activités liées à la gestion des passagers et des croisiéristes (label "Terminal passagers") et des activités liées au trafic polyvalent (label "Cargaison générale_ polyvalente"). Pour cette raison, une catégorie supplémentaire de concessionnaires appelée "Terminal pax et ro-ro" a été créée.

- C. Nécessité d'améliorer les KPI utilisés pour estimer la consommation d'énergie des concessionnaires classés dans la catégorie "Marine". Cela est dû au fait que, comme déjà indiqué dans ce document, une partie importante des ports inclus dans le projet SIGNAL ont une taille plus petite que ceux contrôlés dans le projet TDI RETE-GNL et, en outre, au sein de ces ports, le poids de la consommation d'énergie liée aux "Marines" semble plus cohérent et nécessite donc un niveau de précision plus élevé dans l'estimation des KPI correspondants.
- D. Possibilité de mettre à jour les KPI relatifs à la consommation d'énergie portuaire pour toutes les autres catégories homogènes d'opérateurs de terminaux/de négociants en raison de la disponibilité d'informations supplémentaires et de données plus précises relatives à la consommation réelle.

Il convient de noter à cet égard les points suivants :

- A. La base de données créée sous le produit T.1.3.2 de SIGNAL fournit des données sur les demandes de port sur une base annuelle et mensuelle.
- B. Pour la catégorie "Terminal pax et ro-ro", un KPI spécifique a été élaboré, qui a un caractère pondéré et dont la valeur est calculée en considérant les 4 composantes suivantes. Il convient de noter que la pondération des différentes composantes sur le total varie selon que l'on prend en compte la consommation d'électricité ou de chaleur, comme le montre le Tableau 4.

Tableau 4. Catégorie de concessionnaires "Terminal pax e ro-ro" : composantes (4) pour l'estimation du KPI relatif aux consommations énergétiques

Composante	Consumi elettrici				Consumi termici			
	KPIs	Descrizione	Peso sul KPI finale	Valore stimato del KPI	KPIs	Descrizione	Peso sul KPI finale	Valore stimato del KPI
Consumi energetici riconducibili ai flussi di passeggeri e di crocieristi	kWh/flux_p+c	kWh rapportato al totale di flussi di passeggeri e di crocieristi	25,00%	3,70	kWh/flux_p+c	kWh rapportato al totale di flussi di passeggeri e di crocieristi	33,34%	0,66
Consumi energetici connessi alle attività di movimentazione merci	kWh/Ton_eqv	kWh rapportato alle tonnellate equivalenti di merci transitate per il terminal	25,00%	1,04	kWh/Ton_eqv	kWh rapportato alle tonnellate equivalenti di merci transitate per il terminal	33,33%	2,12
Consumi energetici riconducibili agli spazi di aree in concessione	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh rapportato ai metri quadrati di spazi in concessione	25,00%	39,07	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh rapportato ai metri quadrati di spazi in concessione	33,33%	7,01
Consumi energetici connessi all'illuminazione delle aree (torri faro)	kWh per torre faro	kWh per torre faro	25,00%	10130	-	-	-	-

Source: notre élaboration.

- C. En ce qui concerne le KPI relatif aux ports de plaisance, les enquêtes menées ont conduit à la définition de la nouvelle estimation suivante : KPI_consommation électrique = 8,97 kWh par m² de miroirs d'eau et de jetées remplaçant le KPI précédent utilisé dans le produit T2.1.2 de TDI RETE-GNL qui était donné par KPI_consommation électrique = 38,97 kWh par m² de surface terrestre en concession.

Cette approche méthodologique ne représente pas la meilleure estimation possible (qui devrait plutôt prendre en compte le nombre de postes d'amarrage effectivement utilisés en moyenne au cours de l'année) mais conduit néanmoins à une amélioration des estimations de la consommation d'énergie (la référence aux spécifications de l'eau permet de mieux prendre en compte des aspects tels que la taille des bateaux tant en termes d'occupation des places de stationnement que par rapport aux espaces d'évolution pour les manœuvres).

- D. En ce qui concerne la mise à jour des KPI relatifs aux autres catégories homogènes d'opérateurs de terminaux/de négociants, les nouvelles valeurs sont indiquées dans le Tableau 5.

Les KPI indiqués dans le Tableau 5 ont été utilisés pour l'estimation de la consommation d'énergie (énergie électrique primaire et énergie thermique) dans le cadre de ce produit T.1.3.2 du projet SIGNAL.

Tableau 5. Les KPI liés à la consommation d'énergie portuaire (électricité primaire et énergie thermique) estimée dans le produit T1.3.2 du projet SIGNAL

Tipologia di terminal	Descrizione	KPIs rilevanti		KPIs selezionati		Sample (n. concessionari esaminati)	KPIs, consumi elettrici		KPIs, Consumi termici	
		Consumi Elettrici	Consumi Termici	Consumi Elettrici	Consumi Termici		kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/mq	kWh/Ton_eqv
General Cargo, Multipurpose	Terminal marittimo che movimentava merci varie, rotabili e in misura non prevalente anche container. Dotato di equipment di diverse tipologie e caratterizzato da processi operativi poco standardizzati. Una elevata percentuale dei rotabili sul totale della merce movimentata riduce i consumi.	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv; kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	5	20,12	1,01	34,85	1,91
General Cargo, Container	Terminal altamente specializzato sia per la tipologia di equipment che per i processi produttivi. Una elevata dotazione di reefer plugs incrementa notevolmente il livello dei consumi elettrici.	kWh/TEUs; kWh/Ton_eqv	kWh/TEUs; kWh/Ton_eqv; kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	4	71,99	3,27	55,75	2,53
Rinfuse solide	Terminal caratterizzato da processi operativi di tipo continuo con mezzi specializzati. I consumi sono riconducibili soprattutto alle operazioni di carico e scarico da nave.	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv; kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	5	44,87	4,07	26,92	2,44
Rinfuse liquide	Terminal caratterizzato da processi operativi di tipo continuo con mezzi specializzati. I consumi sono riconducibili alle operazioni di carico e scarico da nave. Inoltre, per alcune tipologie merceologiche, risulta necessario il mantenimento a determinate temperature della commodity all'interno delle cisterne di stoccaggio a terra. Tale attività genera importanti consumi termici.	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv; kWh/mq	kWh/Ton_eqv	kWh/Ton_eqv	7	58,74	6,73	36,31	4,21
Cantieristica	Attività industriale legata alla manutenzione e/o costruzione di imbarcazioni da diporto, megayatch, navi militari e passeggeri. I cantieri di costruzione necessitano di operazioni di stoccaggio e trasporto di ingenti quantità di lamiera e delle relative operazioni di lavorazione, fortemente energy-intensive. Pertanto ai fini della stima dei consumi, il calcolo delle tonnellate di lamiera utilizzate (sia in termini di input produttivi, sia in termini di stazza lorda delle navi realizzate) su base annua può costituire una buona proxy.	kWh/Ton_eqv; kWh/mq; kWh/Ton di lamiera elaborata	kWh/Ton; kWh/mq; kWh/Ton di lamiera elaborata, eqv;	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh/mq (di spazi in concessione)	11	180,65	-	93,67	-
Terminal passeggeri	Facility portuali adibite alla gestione del traffico crocieristico e di traghetti. Pertanto tali strutture possono comprendere sia importanti aree di piazzale per la sosta temporanea di auto e camion in relazione alle operazioni di imbarco (ferry), sia facility coperte per le operazioni connesse ai servizi erogati ai passeggeri (crociere, in particolare).	kWh/mq coperti; kWh/mq scoperti; kWh/mq totali	kWh/mq; kWh/m ³	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh/mq (di spazi in concessione)	1	38,65	-	6,94	-
Marine	Strutture per la sosta di imbarcazioni di diporto di varie dimensioni, che possono comprendere anche facility per l'ergolazione di servizi di ristorazione e di tipo ludico-ricreativo. Al fine di stimare i consumi energetici relativi a tali strutture occorre conoscere lo sviluppo lineare dei fronti di accosto e/o il numero dei posti barca disponibili. Informazioni relative all'effettivo grado di sfruttamento delle banchine (valori medi mensili/trimestrali) possono accrescere ulteriormente la bontà della stima.	kWh/mq; kWh/mq specchi acquei e moli; kWh/posti barca occupati*	kWh/mq; kWh/mq specchi acquei e moli; kWh/posti barca occupati	kWh/mq di specchi acquei e moli	kWh/mq di specchi acquei e moli	2	8,97	-	-	-
Terminal ropax	terminal che svolgono in modo indifferenziato sia attività connesse alla gestione di passeggeri e crocieristi sia attività connesse ai traffici di rotabili	Vari	Vari	KPIs ad hoc basato su 4 componenti con specifici pesi (cfr. tabella "Categoria di concessionari "Terminal pax e ro-ro": componenti (4) per la stima del KPIs relativo ai consumi energetici"	KPIs ad hoc basato su 4 componenti con specifici pesi (cfr. tabella "Categoria di concessionari "Terminal pax e ro-ro": componenti (4) per la stima del KPIs relativo ai consumi energetici"	KPIs ad hoc basato su 4 componenti con specifici pesi (cfr. tabella "Categoria di concessionari "Terminal pax e ro-ro": componenti (4) per la stima del KPIs relativo ai consumi energetici"	KPIs ad hoc basato su 4 componenti con specifici pesi (cfr. tabella "Categoria di concessionari "Terminal pax e ro-ro": componenti (4) per la stima del KPIs relativo ai consumi energetici"		KPIs ad hoc basato su 4 componenti con specifici pesi (cfr. tabella "Categoria di concessionari "Terminal pax e ro-ro": componenti (4) per la stima del KPIs relativo ai consumi energetici"	
Altro	Categoria residuale che racchiude attività disomogenea sotto il profilo della natura/consumi energetici (es. attività di logistica, di magazzino).	kWh/mq	kWh/mq	kWh/mq (di spazi in concessione)	kWh/mq (di spazi in concessione)	6	16,19	-	13,32	-

Source: notre élaboration.

4. Description de la base de données sur la demande de GNL.

La base de données créée pour les besoins du produit SIGNAL T.1.3.2 est divisée en quatre fiches de travail :

1. Demande maritime de GNL;
2. Demande portuaire de GNL;
3. Demande terrestre de GNL;
4. Demande GNL totale.

Dans les fiches "demande de GNL maritime", "demande de GNL portuaire", "demande de GNL terrestre", l'échantillon a été subdivisé par port, par année de référence considérée, en

fournissant pour chaque élément la demande de GNL maritime pertinente, en prenant comme période de référence la période de 2019 à 2030.

La base de données ne contient donc que les données fournies sur le formulaire du projet SIGNAL. Cependant, les analyses menées par le groupe de recherche UNIGE-CIELI et rapportées dans les chapitres suivants de ce travail incluent une multitude d'autres ports pertinents (non inclus dans le produit SIGNAL T.1.3.2), dont l'analyse était essentielle pour comprendre comment estimer la demande de GNL attribuable aux ports cibles, c'est-à-dire :

1. Gênes;
2. Livourne;
3. Porto Ferraio;
4. Cagliari;
5. Oristano;
6. Bastia;
7. Toulon;
8. Nice.

En particulier, toutes les feuilles de calcul dont est composée la BD ont été structurées selon une logique de gestion des données de type "base de données". En détail, les feuilles de calcul "demande maritime", "demande portuaire" et "demande terrestre" comprennent pour chacun des 8 ports mentionnés ci-dessus, pour chaque année de 2020 à 2030, et pour les 3 scénarios envisagés (scénario de faible croissance, scénario de base, scénario de forte croissance) les volumes de GNL attribuables à ce segment de marché. En outre, grâce à la création d'une colonne "lien" dans chacune des feuilles excel mentionnées ci-dessus, une quatrième et dernière feuille contenant la demande totale de GNL (feuille excel "Demande totale de GNL") attribuable à chacun des 8 ports a été créée.

Le format utilisé pour créer la BD SIGNAL et les analyses effectuées en référence à chacun des 3 segments de la demande de GNL permettent également :

- Inclure d'autres ports dans la DB sans problème ;
- Étendre la couverture temporelle de la DB ;
- Inclure de nouveaux segments de marché hypothétiques (par exemple, la demande de GNL hors réseau).

La DB fournie, en outre, grâce à l'utilisation simple des pivots d'excel vous permet :

- Examinez chaque segment conjointement ou séparément ;
- Examinez chaque port ou agrégat de ports.

La demande totale de GNL prévue pour chacun des 8 ports cibles dans le scénario de base est indiquée dans le Tableau 76, tandis que le Tableau 7 indique les valeurs pour le scénario à faible croissance et le Tableau 78 les valeurs pour le scénario à forte croissance.

Les chapitres 5, 6 et 7 suivants décrivent en détail toutes les analyses et estimations de chacun des 3 segments de la demande de GNL (maritime, terrestre et portuaire) dans chaque scénario.

Tableau 6. Demande totale de GNL attribuable aux ports cibles du projet SIGNAL (données en m3) : scénario de base, années 2020-2030.

Somma di Volumi attesi (m3) Etichette di colonna												
Etichette di riga	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Bastia	450,52	802,22	4.526,87	5.041,28	5.500,19	5.979,08	6.612,02	7.176,10	7.751,05	8.337,33	8.935,52	
Cagliari	25.996,80	33.297,76	43.177,68	47.667,69	54.390,28	58.103,31	71.968,87	79.206,91	89.792,15	97.271,67	108.149,19	
Genova	105.620,26	128.999,43	150.284,90	165.909,60	179.104,88	192.738,92	216.077,09	236.018,66	256.205,07	276.579,91	297.355,39	
Livorno	130.029,23	154.825,80	174.658,29	190.336,05	204.389,05	219.066,37	242.006,63	261.074,73	280.483,10	300.229,90	320.384,50	
Nizza	6.817,67	8.337,28	8.604,35	8.891,39	9.199,91	9.531,50	10.030,16	10.526,37	11.035,03	11.556,76	12.092,22	
Oristano	425,80	3.929,60	4.182,36	7.753,24	8.291,39	12.169,64	12.863,99	16.799,86	17.631,25	21.775,45	22.881,94	
Porto ferraio	450,52	966,68	4.695,82	5.214,85	5.678,49	6.162,24	6.796,14	7.364,92	7.944,65	8.535,84	9.139,05	
Tolone	35.171,06	42.731,36	46.065,63	48.875,25	51.511,02	54.285,47	58.190,59	62.055,28	65.995,02	70.013,32	74.114,13	
Totale complessivo	304.961,85	373.890,12	436.195,90	479.689,35	518.065,21	558.036,54	624.545,49	680.222,83	736.837,31	794.300,17	853.051,95	

Tableau 7. Demande totale de GNL attribuable aux ports cibles du projet SIGNAL (données en m3) : scénario de "faible croissance", années 2020-2030.

Somma di Volumi attesi (m3) Etichette di colonna												
Etichette di riga	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Bastia	450,52	765,57	4.489,51	4.920,72	5.286,09	5.660,14	5.931,35	6.166,50	6.405,21	6.647,60	6.893,78	
Cagliari	25.996,80	32.333,36	42.120,47	46.423,87	52.937,19	56.333,64	65.742,54	68.437,93	74.451,76	77.283,77	83.438,34	
Genova	105.620,26	126.065,95	145.567,49	159.193,41	170.154,84	181.298,01	192.495,16	200.145,06	207.874,21	215.685,60	223.581,22	
Livorno	130.029,23	151.073,21	168.363,17	181.192,61	192.062,81	203.191,64	214.979,43	222.679,79	230.487,67	238.406,86	246.440,23	
Nizza	6.817,67	8.228,24	8.402,00	8.584,42	8.775,95	8.977,05	9.200,49	9.413,42	9.630,25	9.851,13	10.076,16	
Oristano	425,80	3.848,39	4.017,11	7.493,60	7.843,55	11.510,89	11.895,60	15.546,53	16.006,78	19.780,62	20.367,46	
Porto ferraio	450,52	829,46	4.555,31	4.988,47	5.355,85	5.731,96	6.041,83	6.279,79	6.521,38	6.766,71	7.015,89	
Tolone	35.171,06	42.037,01	44.808,83	46.988,08	48.919,19	50.907,76	52.570,97	54.145,74	55.743,96	57.366,56	59.014,13	
Totale complessivo	304.961,85	365.181,19	422.323,89	459.785,19	491.335,46	523.611,09	558.857,36	582.814,75	607.121,21	631.788,86	656.827,22	

Tableau 8. Demande totale de GNL attribuable aux ports cibles du projet SIGNAL (données en m3) : scénario "à forte croissance", années 2020-2030.

Somma di Volumi attesi (m3) Etichette di colonna												
Etichette di riga	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Bastia	450,52	838,88	4.564,22	5.161,85	5.718,41	6.311,33	7.184,55	8.003,48	8.849,03	9.723,19	10.618,53	
Cagliari	25.996,80	34.262,16	44.239,03	48.924,82	55.876,10	59.937,54	76.287,52	86.138,68	99.395,57	109.713,44	123.328,54	
Genova	105.620,26	131.932,90	155.080,68	172.878,55	188.598,41	205.153,73	236.604,29	265.006,00	294.026,26	323.711,53	353.744,76	
Livorno	130.029,23	158.578,38	181.064,80	199.838,66	217.487,61	236.325,09	267.730,76	295.755,01	324.650,58	354.483,07	385.037,55	
Nizza	6.817,67	8.433,05	8.797,31	9.197,89	9.638,43	10.122,92	10.865,65	11.623,99	12.414,46	13.239,52	14.101,74	
Oristano	425,80	3.970,20	4.306,24	7.974,84	8.709,58	12.817,34	13.898,60	18.217,07	19.556,72	24.294,12	26.084,06	
Porto ferraio	450,52	1.035,28	4.766,07	5.369,28	5.931,59	6.530,40	7.405,50	8.230,06	9.081,36	9.961,40	10.862,77	
Tolone	35.171,06	43.326,03	47.244,72	50.736,90	54.166,20	57.859,42	63.524,01	69.256,89	75.182,79	81.316,36	87.633,95	
Totale complessivo	304.961,85	382.376,89	450.063,05	500.082,79	546.126,32	595.057,77	683.500,86	762.231,18	843.156,77	926.442,63	1.011.411,91	

5. Cartographie de la demande maritime

Dans le but d'estimer la demande maritime de GNL, comme spécifié dans la section méthodologique du paragraphe 3.2 du présent document, le groupe de travail de l'UNIGE (CIELI) a procédé à l'examen de différents types de navires, en considérant conjointement ceux qui sont en service et les futurs nouveaux navires⁴. Dans l'ensemble, l'analyse détaillée a été effectuée par rapport à 28 navires à propulsion GNL qui sont révélateurs pour la quantification de la demande de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible. L'objectif des analyses présentées dans ce document est d'estimer la demande maritime de GNL en fonction de trois périodes, en commençant par l'année en cours (2019), en quantifiant la demande émanant de la flotte disponible à ce jour, puis en considérant la demande à moyen terme (horizon 2025) et la demande à long terme (horizon 2030), en appliquant des hypothèses spécifiques concernant l'évolution des différents segments de la demande potentielle.

Pour chaque type de navire examiné, différentes tailles de navires ont été identifiées afin de cartographier la demande de GNL pour toutes les catégories analysées, comme mieux spécifié ci-dessous.

- Pour le segment "Croisière", 8 unités de plus de 100 000 tonnes de GT ont été examinées, dont deux seulement ont déjà été livrées (navires à moteur Aidanova et Costa Smeralda). La livraison des autres navires examinés en détail dans cette étude est prévue entre 2021 et 2025 (notamment le navire à moteur Costa Toscana, qui entrera en service en 2021, les navires à moteur MSC Europa et Icon Of The Seas, qui seront opérationnels à partir de 2022, le MSC Meraviglia Plus, le MSC Worldclass 1 et le MSC Worldclass 2 qui entreront en service respectivement en 2023, 2024 et 2025).
- En ce qui concerne la catégorie "Ferry et RoPax", différents types de navires sont considérés, qui diffèrent en fonction de leur jauge brute : l'analyse analytique a en effet porté sur un total de 6 navires. Nous avons notamment examiné les navires à moteur Elio du groupe Caronte, opérant sur le marché depuis 2018, le Armon Gijon G021 des Baléares, qui entrera en service en 2020 (tous deux avec un tonnage brut compris entre 8 000 et 20 000 GT), quatre navires de plus de 21000 GT, notamment le navire à moteur Abel Matutes (Baléares) livré en 2010, les navires à moteur Hypatia De Alejandria et Marie Curie (tous deux du groupe Baléares) en 2019 et le navire à moteur Barreras 1708 (Naviera Armas) encore en construction et dont la livraison est prévue en 2021.

⁴ Les navires nouvellement construits, comme indiqué ci-dessus, sont des navires en commande dans les chantiers navals dont la livraison est prévue pour la période 2020-2025. Toutefois, il semble approprié de préciser que l'horizon temporel des navires par rapport aux chantiers navals varie évidemment en fonction du type du navire, car la possibilité de cartographier les navires pour une livraison future dépend fondamentalement du calendrier requis pour la construction du type de navire lui-même et des niveaux de planification des plans d'investissement des armateurs. En ce sens, à titre d'exemple, l'évolution des navires en livraison liés au secteur des croisières peut être prédite avec un niveau de détail plus élevé et un horizon temporel plus long (3/4 ans) que d'autres types de navires (par exemple par rapport aux vraquiers), car ce type de navire nécessite généralement un temps de construction beaucoup plus long, à la fois en raison de la complexité technologique de l'actif saisi due au fait que les commandes aux chantiers navals sont passées par un petit nombre de grands groupes d'armateurs qui prennent des décisions d'investissement dans le cadre de plans à moyen et long terme.

- Le segment du "vrac sec" comprend les vraquiers d'une capacité inférieure à 40 000 TPL ; en particulier, le navire à moteur Ireland, un cimentier d'un tonnage de 4 284 tonnes, qui est entré en service en 2016.
- La catégorie résiduelle "Autres navires-citernes" comprend les deux navires "chimiquiers" (en particulier les navires à moteur Mia Desgagnes, Paul A. Desgagnes, Ramanda, Rossi A. Desgagnes, Thun Venern, Fure Ven et Mostraum) et des navires-citernes pour le transport de pétrole brut (notamment les navires à moteur Mendeleev Prospect et Eagle Bintulu), soit un total de 9 navires.
- Le segment appelé "Services de remorquage et services auxiliaires" comprend 2 navires, respectivement un navire de type "trailing suction hopper dredger" (navire à moteur Minerva ; 18.886 GT) et un "cable layer (construction)", c'est-à-dire le navire à moteur Living Stone (3.952 GT de jauge brute).
- La catégorie "PSV/FPSO/Offshore" comprend le navire à moteur Viking Queen, un ravitailleur de plate-forme de 6 111 GT.
- Pour la catégorie "Porte-conteneurs / cargaison générale / transporteur de navires / cargaison roulante", le navire à moteur Xiamen XSI463B, c'est-à-dire un transporteur de véhicules de 60 000 GT, a été pris en considération.

5.1. Estimation de la demande de services de soutage de GNL en relation avec le segment "Croisière"

En prenant en considération le segment "Croisière", la cartographie de la demande de GNL maritime a été réalisée de manière analytique à la fois en référence à 2019 et en relation avec le moyen terme (jusqu'en 2025), tandis qu'une approche synthétique a été adoptée (en utilisant les taux de croissance spécifiques attendus du marché des services de soutage de GNL) en référence au long terme (de 2026 à 2030).

Plus précisément, l'approche analytique de l'analyse de la demande est basée sur le calcul de la consommation de GNL, mesurée en mètres cubes, pour chaque navire pertinent pour les ports de la zone cible. Pour chaque navire en question, les analyses ont nécessité une évaluation de la consommation de GNL par mile, de la capacité des réservoirs et, par conséquent, des miles parcourus et de la fréquence hebdomadaire et annuelle des voyages le long de l'itinéraire déclaré par les armateurs qui ont l'actif sous gestion.

En ce qui concerne le segment des croisières, l'estimation de la demande maritime de GNL pour la période 2026-2030 a nécessité l'utilisation d'un certain nombre d'hypothèses et de postulats de base concernant le choix d'utilisation de l'armateur et, par conséquent, le soutage de trois navires parmi les nouvelles constructions pour lesquelles ni les données techniques ni les itinéraires respectifs n'ont encore été expliqués (cela concerne en particulier les deux navires de classe mondiale de MSC et le navire appartenant à la classe Wonder-Plus). Par conséquent, pour les deux premiers navires, dont la livraison est prévue respectivement en 2024 et 2025, les mêmes itinéraires et données techniques ont été pris en compte que pour le MSC Europa, également de classe mondiale mais dont la livraison est prévue en 2022. La même logique a

été utilisée pour le navire de classe Meraviglia-Plus, mais en tenant compte des données techniques et des itinéraires exploités par le MSC Meraviglia, actuellement déjà en service.

L'application de la méthodologie mentionnée ci-dessus a nécessité la prise en compte des aspects techniques et de gestion suivante des navires échantillonnés :

- Numéro d'identification de l'unité (code IMO).
- Nom du navire.
- Type de navire et code du type de navire (seule la catégorie de croisière est observée).
- Année de construction.
- Une tonne de poids mort.
- Tonnage brut.
- Capacité en gaz, c'est-à-dire la capacité des réservoirs de GNL du navire, exprimée en mètres cubes (m³).
- Consommation des navires, exprimée en m³ par mille.
- Autonomie du navire exprimée en miles : calculée comme le rapport entre la capacité en gaz (non pas dans sa totalité mais à 80%, par prudence) et la consommation en m³ (cbm) par mile.
- Itinéraire parcouru, qui tient compte de tous les ports touchés (home port e port of call).
- Nombre total de miles maritimes parcourus le long de l'itinéraire : calculé en consultant le portail "Seadistance" et les sites web des différentes entreprises étudiées.
- Vitesse de service : la vitesse de croisière maintenue par le navire pendant la navigation, exprimée en miles par heure (correspondant à 1,852 kilomètres par heure).
- Durée réelle du voyage : exprimée en nombre total de jours de voyage. La valeur a été calculée comme la somme des jours réels de navigation (à son tour estimée comme le rapport entre les miles parcourus et la vitesse de croisière), ainsi qu'en supposant 1 jour au port pour chaque port d'attache et 0,5 jour pour chaque port d'escale.
- Fréquence hebdomadaire de répétition de l'itinéraire : veuillez noter que, dans tous les cas examinés, nous supposons des itinéraires d'une durée de voyage de 8 jours. Par conséquent, la fréquence hebdomadaire est de 0,875.
- Fréquence annuelle avec laquelle l'itinéraire est répété : calculée comme le produit de la fréquence hebdomadaire et du nombre de semaines où l'itinéraire est répété dans une année. À cet égard, les hypothèses relatives au déploiement des actifs des navires de croisière en Méditerranée ne prennent en compte que la période de six mois allant de mai à octobre (26 semaines d'emploi sur le marché géographique concerné). Il convient de noter que les estimations ci-dessus sont très prudentes car toutes les compagnies de croisière ne redéployent pas l'actif du navire dans la période de six mois exclue des estimations.

- Milles parcourus par an : calculés comme le produit de la fréquence annuelle d'utilisation le long de l'itinéraire et du nombre de milles nautiques sur l'itinéraire individuel.
- Consommation de GNL exprimée en m3 (cbm) : calculée comme le produit entre les milles nautiques parcourus dans une année et la consommation du navire (cbm par mille).

En référence à 2019, la demande maritime de GNL dans le secteur des croisières par rapport aux ports couverts par le projet SIGNAL a été quantifiée à 87 563 m3 comme le montre le Tableau 9.

Tableau 9. Flotte de navires de croisière : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019.

IMO/UA/ISS No.	Name of Ship	Ship Type	Year	Deadweight	GT	Gas Capacity	Consumo cbm per miglia	Autonomia miglia	Itinerario	Itinerario miglia	Service speed (miglia/ora)	Durata viaggio (giorni)	Durata viaggio (giorni)	Frequenza settimanale	Frequenza annuale	Miglia all'anno	Consumo cbm LNG
9781865	AIDANOWA	Cruise	2018	12.500	183.858	3.620	1.414	2.048,09	Malorca, Barcellona, Roma, Firenze, and Marsello-Majorca	1.240	18	7,87	8,00	0,88	23	28.210	39.889
9781889	COSTA SMERALDA	Cruise	2019	13.000	183.900	3.600	1.414	2.036,78	Barcellona-Palma-Palermo-Roma-Genova-Marsiglia-Barcellona	1.482	20	8,09	8,00	0,88	23	33.716	47.674
TOTALE																	87.563,7

Source : notre élaboration.

Par la suite, la demande de services de soutage de GNL a été estimée de manière analytique avec un horizon temporel de 2025, sur la base du carnet de commandes actuel. Cela a conduit à une demande estimée de 359 386 m3 pour les ports du projet provenant du secteur des croisières (Tableau 10).

Tableau 10. Flotte de navires de croisière : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2025.

IMO/UA/ISS No.	Name of Ship	Ship Type	Year	Deadweight	GT	Gas Capacity	Consumo cbm per miglia	Autonomia miglia	Itinerario	Itinerario miglia	Service speed (miglia/ora)	Durata viaggio (giorni)	Durata viaggio (giorni)	Frequenza settimanale	Frequenza annuale	Miglia all'anno	Consumo cbm LNG
9781865	AIDANOWA	Cruise	2018	12.500	183.858	3.620	1.414	2.048,09	Malorca, Barcellona, Roma, Firenze, and Marsello-Majorca	1.240	18	7,87	8,00	0,88	23	28.210	39.889
9781889	COSTA SMERALDA	Cruise	2019	13.000	183.900	3.600	1.414	2.036,78	Barcellona-Palma-Palermo-Roma-Genova-Marsiglia-Barcellona	1.482	20	8,09	8,00	0,88	23	33.716	47.674
9837420	MSC EUROPA	Cruise	2022	18.000	205.700	3.700	1.414	2.093,35	Malorca, Barcellona, Roma, Firenze, and Marsello-Majorca	1.240	20	7,58	8,00	0,88	23	28.210	39.889
9829930	ICON OF THE SEAS	Cruise	2022	13.500	200.000	3.600	1.414	2.036,78	Barcellona, Palma de Mallorca, Marsello, La Spezia, Civitavecchia and Naples	1.508	20	8,14	8,00	0,88	23	34.307	48.510
9781891	COSTA TOSCANA	Cruise	2021	13.000	184.000	3.600	1.414	2.036,78	Civitavecchia-Roma, Savona, Genoa. Itineraries could be visiting large port cities in France and Spain, including Barcellona and Marsello	1.500	18	8,47	8,00	0,88	23	34.125	48.253
NA	MSC WOrLDCLASS 1	Cruise	2024	18.000	205.700	3.700	1.414	2.093,35	NA (come MSC EUROPA)	1.240	20	7,58	8,00	0,88	23	28.210	39.889
NA	MSC WOrLDCLASS 2	Cruise	2025	18.000	205.700	3.700	1.414	2.093,35	NA (come MSC EUROPA)	1.240	20	7,58	8,00	0,88	23	28.210	39.889
NA	MSC MERAVIGLIA PLUS	Cruise	2023	13.618	181.541	3.600	1.414	2.036,78	NA (come MSC Grandiosa), Genova-Civitavecchia-Palermo-La valletta-Barcellona-Marsiglia-Genova	1.722	20	8,59	8,00	0,88	23	39.176	51.594
TOTALE																	359.386,5

Source : notre élaboration.

En ce qui concerne l'horizon temporel à long terme (2026 à 2030), comme déjà précisé, une approche synthétique a été utilisée pour estimer la demande maritime. Cela a nécessité la projection des volumes de GNL requis par le segment de marché en question à partir de 2025 en utilisant le TCAC (taux de croissance annuel composé) par rapport à la quantité de GT de la flotte totale attribuable au segment "Croisière", qui est utilisé en Europe, selon les analyses développées dans le cadre du produit T2.1.2 du projet TDI du réseau GNL, comme indiqué au paragraphe 3.2 ci-dessus.

En outre, compte tenu de la complexité inhérente à la mise en œuvre de ce type d'estimations prospectives, il a été décidé d'identifier trois scénarios de marché différents afin de déterminer une fourchette potentielle tenant compte des différentes conditions de contexte possibles. L'adoption de trois scénarios différents permet également de réaliser des analyses de sensibilité

en fonction des différentes hypothèses de contexte. À cette fin, les hypothèses de base qui sous-tendent chaque scénario sont précisées ci-dessous :

- Le scénario "de base" suppose 718 855 m3. Cela dit, l'estimation de la demande prospective pour la période 2026-2030 a été calculée en appliquant le TCAC rapporté au GT de la flotte de véhicules à moteur GNL employés en Europe (années de référence 2018-2019) : ce paramètre est égal à +100,02%.
- Scénario "faible croissance" : le scénario "faible croissance" suppose 479 209 m3. Cela dit, l'estimation de la demande prospective sur la période 2026-2030 dans le scénario "faible croissance" implique l'adoption d'un TCAC égal à 1/3 du taux utilisé pour le scénario de base.
- Scénario "forte croissance" : le scénario "forte croissance" suppose 838 678 m3. Cela dit, l'estimation de la demande prospective sur la période 2026-2030 dans le scénario de "croissance élevée" implique l'adoption d'un TCAC égal à 133,33% du taux utilisé pour le scénario de base.

Le Tableau 11 présente des estimations de la demande de services de soutage de GNL de 2019 à 2030 selon trois scénarios différents en ce qui concerne le segment des croisières

Tableau 11. Flotte de croisière : scénarios (estimations sommaires) concernant la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2030.

Cruise			
	low scenario	scenario base	High scenario
DOMANDA LNG 2019	87.563	87.563	87.563
DOMANDA LNG 2020	87.563	87.563	87.563
DOMANDA LNG 2021	135.816	135.816	135.816
DOMANDA LNG 2022	224.215	224.215	224.215
DOMANDA LNG 2023	279.609	279.609	279.609
DOMANDA LNG 2024	319.498	319.498	319.498
DOMANDA LNG 2025	359.386	359.386	359.386
DOMANDA LNG 2026	383.351	431.280	455.245
DOMANDA LNG 2027	407.316	503.174	551.103
DOMANDA LNG 2028	431.280	575.068	646.961
DOMANDA LNG 2029	455.245	646.961	742.820
DOMANDA LNG 2030	479.209	718.855	838.678

Cruise			
	low scenario	scenario base	High scenario
CAGR	33,3%	100,0%	133,4%

Source : notre élaboration.

5.2. Estimation de la demande de services de soutage de GNL par rapport au segment "Ferry"

Toujours pour le segment "Ferry", la cartographie de la demande maritime de GNL a été réalisée de manière analytique, à la fois par rapport à 2019 et par rapport au moyen terme (jusqu'en 2025), tandis que, par rapport au long terme (de 2026 à 2030), une approche synthétique a été adoptée (en utilisant des taux de croissance appropriés pour le marché des services de soutage de GNL). La cartographie de la demande maritime a été réalisée en utilisant la même méthodologie que celle utilisée pour le segment des croisières, puisque les deux

segments offrent un service de transport régulier, avec des itinéraires fixes, réguliers et surtout connus ex ante.

Dans ce cas également, l'approche analytique pour estimer la demande est donc basée sur le calcul de la consommation de GNL (en m³), attribuable à chaque navire examiné par rapport aux ports de la zone cible. Pour chaque navire, les analyses ont nécessité une évaluation de la consommation de GNL par mille nautique, de la capacité des réservoirs et, par conséquent, des milles parcourus, en plus de la fréquence hebdomadaire et annuelle des voyages le long de l'itinéraire déclaré par les armateurs gérant les actifs de chaque navire.

Les variables suivantes ont également été analysées dans le cas du secteur des ferries :

- Numéro d'identification de l'unité (code OMI).
- Nom du navire.
- Type de navire et code du type de navire (seule la catégorie de ferry est observée).
- Année de construction.
- Une tonne de poids mort.
- Tonnage brut.
- Capacité en gaz, c'est-à-dire la capacité des réservoirs de GNL du navire, exprimée en mètres cubes (m³).
- Consommation des navires, exprimée en m³ par mille.
- Autonomie du navire exprimée en milles : calculée comme le rapport entre la capacité en gaz (non pas dans sa totalité mais à 80%, par prudence) et la consommation en m³ (cbm) par mile.
- Itinéraire parcouru, qui tient compte de tous les ports touchés (home port e port of call).
- Nombre total de milles maritimes parcourus le long de l'itinéraire : calculé en consultant le portail "Seadistance" et les sites web des différentes entreprises étudiées.
- Vitesse de service : la vitesse de croisière maintenue par le navire pendant la navigation, exprimée en milles par heure (correspondant à 1,852 kilomètres par heure).
- La durée du voyage est exprimée en heures, et se trouve sur les sites web des différentes entreprises.
- Fréquence hebdomadaire à laquelle l'itinéraire est répété : trouvé sur les sites web des différentes entreprises, lorsqu'ils existent, autrement supposé et adapté sur la base des variables collectées, comme la durée du voyage exprimée en heures. Les sites web des compagnies de ferries analysées permettent de connaître la fréquence hebdomadaire d'utilisation de la flotte : à partir de là, connaissant l'utilisation horaire de chaque unité, nous avons essayé d'adapter de manière cohérente son utilisation hebdomadaire par rapport à l'utilisation commerciale de l'ensemble de la flotte. Par exemple, en ce qui concerne le navire à moteur Abel Matutes (Baléares), qui offre le service de 12,5 heures Barcelone / Valence - Ibiza - Palma de Majorque - Barcelone (419 milles), on a supposé une fréquence hebdomadaire du voyage offert

par ce navire de 2 à 3 voyages par semaine, par rapport à la fréquence de 4 voyages par semaine offerte par l'ensemble de la flotte des Baléares. Par conséquent, il a été décidé d'attribuer une fréquence hebdomadaire de 2,5 pour le service Barcelone/Valence-Ibiza-Palma de Majorque et retour à Barcelone/Valence offert par le navire à moteur Abel Matutes.

- Fréquence annuelle de répétition de l'itinéraire : calculée comme le produit de la fréquence hebdomadaire et du nombre de semaines de répétition de l'itinéraire au cours d'une année. À cet égard, contrairement aux hypothèses relatives au déploiement des actifs des navires de croisière en Méditerranée, dont la seule utilisation au cours de la période de six mois allant de mai à octobre (26 semaines d'utilisation sur le marché géographique concerné), une utilisation annuelle de 52 semaines a été considérée pour les unités de transbordeurs, étant donné qu'il s'agit de services de transport de passagers à des fins purement touristiques et non de transport.
- Milles parcourus par an : calculés comme le produit de la fréquence annuelle d'utilisation le long de l'itinéraire et du nombre de milles nautiques sur l'itinéraire individuel.
- Consommation de GNL exprimée en m³ (cbm) : calculée comme le produit du nombre de milles nautiques parcourus dans une année et de la consommation du navire (cbm par mille).

En référence à 2019, la demande maritime de GNL dans le secteur des ferries par rapport aux ports couverts par le projet SIGNAL a été quantifiée à 111 962,4 m³ comme le montre le Tableau 12.

Tableau 12. Flotte de ferries : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019.

INDICAZIONE No.	Name of Ship	Ship type code	YEAR	Displacement	GT	Gas Capacity	Consumption (cbm per mile)	Autonomous mileage	Itinerario	Mileage (miglia)	Service speed (miglia/ora)	Durata viaggio (ore)	Frequenza settimanale	Frequenza annuale	Miglia anni	Consumo (cbm per anno)
9441130	ABEL MATUTES	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2019	5.300	296.670	356	0,527	540,42	Barcellona/Valencia-Ibiza-Palma de Mallorca	419	21	12,50	2,50	130,00	54.418	28.678
9015906	ELID	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2018	1.673	8.778	150	0,408	294,12	MESSINA-VILLA SAN GIOVANNI	3	13	8,67	98,00	5,096,00	16,817	6,863
9498755	HYPATIA DE ALEJANDRIA	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2019	7.000	26.500	440	0,527	667,93	Valencia-Ibiza-Palma de Mallorca (Majorca)	342	24	8,66	2,50	130,00	44.395	23.396
9498767	MARIE CURIE	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2019	7.000	26.375	440	0,527	667,93	Huelva and ports of La Luz (Las Palmas de Gran Canaria) and Santa Cruz de Tenerife	1.290	24	44,00	1,50	78,00	100.620	53.827
TOTALE																111.962,4

Source : notre élaboration.

Par la suite, la demande de services de soutage de GNL a été estimée analytiquement en référence à 2025, sur la base du carnet de commandes actuel. Cela a conduit à une demande pour les ports du projet de la part du secteur des ferries estimée à 206 042 m³ d'ici 2025 (Tableau 13).

Tableau 13. Flotte de ferries : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2025.

INDICAZIONE No.	Name of Ship	Ship type code	YEAR	Displacement	GT	Gas Capacity	Consumption (cbm per mile)	Autonomous mileage	Itinerario	Mileage (miglia)	Service speed (miglia/ora)	Durata viaggio (ore)	Frequenza settimanale	Frequenza annuale	Miglia anni	Consumo (cbm per anno)
9441130	ABEL MATUTES	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2010	5.300	296.670	356	0,527	540,42	Barcellona/Valencia-Ibiza-Palma de Mallorca	419	21	12,50	2,50	130,00	54.418	28.678
9015906	ELID	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2018	1.673	8.778	150	0,408	294,12	MESSINA-VILLA SAN GIOVANNI	3	13	8,67	98,00	5,096,00	16,817	6,863
9498755	HYPATIA DE ALEJANDRIA	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2019	7.000	26.500	440	0,527	667,93	Valencia-Ibiza-Palma de Mallorca (Majorca)	342	24	8,66	2,50	130,00	44.395	23.396
9498767	MARIE CURIE	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2019	7.000	26.375	440	0,527	667,93	Huelva and ports of La Luz (Las Palmas de Gran Canaria) and Santa Cruz de Tenerife	1.290	24	44,00	1,50	78,00	100.620	53.827
9863637	ARDON GIBON 0021	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2020	1.200	9.278	210	0,408	411,76	Huelva and ports of La Luz (Las Palmas de Gran Canaria) and Santa Cruz de Tenerife	1.290	25	44,00	1,50	78,00	100.620	41.653
9875537	BARRERAS 1700	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)	2021	5.900	39.751	30	0,527	45,54	Huelva, Las Palmas de Gran Canaria, Tenerife	1.290	23	44,00	1,50	78,00	100.620	53.827
TOTALE																206.042,4

Source : notre élaboration.

En ce qui concerne l'horizon temporel à long terme (2026 à 2030), comme pour le secteur des croisières, une approche synthétique a été utilisée pour estimer la demande maritime. A cette fin, les TCAC ont été utilisés pour le montant de GT de la flotte attribuable au segment "Ferry", au niveau européen, selon les analyses développées en relation avec le produit T2.1.2 du projet TDI RETE GNL. Dans ce cas également, trois scénarios de marché différents ont été identifiés afin d'estimer une fourchette potentielle de demande pour tenir compte de différentes conditions hypothétiques de marché. Vous trouverez ci-dessous les hypothèses de base qui sous-tendent chaque scénario et les estimations de la demande correspondantes :

- Scénario "de base": Le scénario "de base" suppose 259 632 m3. Cela dit, l'estimation de la demande prospective pour la période 2026-2030 a été calculée en appliquant le TCAC rapporté au GT de la flotte de véhicules à moteur GNL employés en Europe (années de référence 2008-2019) : ce paramètre est égal à +26%.
- Scénario "faible croissance" : le scénario "faible croissance" suppose 223 906 m3. Cela dit, l'estimation de la demande prospective sur la période 2026-2030 dans le scénario "faible croissance" implique l'adoption d'un TCAC égal à 1/3 du taux utilisé pour le scénario de base.
- Scénario "forte croissance" : le scénario "forte croissance" suppose 277 496 m3. Cela dit, l'estimation de la demande prospective sur la période 2026-2030 dans le scénario de "croissance élevée" implique l'adoption d'un TCAC égal à 133,33% du taux utilisé pour le scénario de base.

Tableau 14 présente des estimations de la demande de services de soutage de GNL de 2019 à 2030 dans trois scénarios différents en ce qui concerne le segment des ferries

Tableau 14. Flotte de navires de croisière : scénarios (estimations sommaires) concernant la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2030

Ferry			
	low scenario	scenario base	High scenario
DOMANDA LNG 2019	111.962	111.962	111.962
DOMANDA LNG 2020	153.015	153.015	153.015
DOMANDA LNG 2021	206.042	206.042	206.042
DOMANDA LNG 2022	206.042	206.042	206.042
DOMANDA LNG 2023	206.042	206.042	206.042
DOMANDA LNG 2024	206.042	206.042	206.042
DOMANDA LNG 2025	206.042	206.042	206.042
DOMANDA LNG 2026	209.615	216.760	220.333
DOMANDA LNG 2027	213.188	227.478	234.624
DOMANDA LNG 2028	216.760	238.196	248.914
DOMANDA LNG 2029	220.333	248.914	263.205
DOMANDA LNG 2030	223.906	259.632	277.496

Ferry			
	low scenario	scenario base	High scenario
CAGR	8,7%	26,0%	34,7%

Source : notre élaboration.

5.3. Estimation de la demande de services de soutage de GNL par rapport au segment "Autres navires-citernes"

En prenant en considération le segment des "autres navires-citernes", qui comprend à la fois les "chimiquiers" et les "pétroliers" (pour un total de 9 navires), la cartographie de la demande maritime de GNL pour l'année en cours (2019) a été réalisée selon une méthodologie spécifique qui tient compte des particularités de l'activité en question : il s'agit en effet de services ponctuels qui n'ont pas les caractéristiques spécifiques des services réguliers, typiques des secteurs des croisières et des ferries. Dans ce cas également, l'approche analytique de l'analyse de la demande est basée sur le calcul de la consommation de GNL, mesurée en mètres cubes, pour chaque navire pertinent pour les ports de la zone cible. Pour les navires visés dans cet agrégat, l'analyse des quantités de GNL nécessaires est basée sur une estimation des kilomètres parcourus annuellement et sur un examen de la consommation de GNL par kilomètre. Étant donné qu'il n'est possible de connaître ni les itinéraires ni la fréquence hebdomadaire/port-à-port de chaque navire, un certain nombre de jours de navigation par an a été supposé (égal à 255 jours, soit 70% des jours potentiellement productifs) et des jours au port ou des jours non productifs (égal à 110 jours, soit les 30% restants). En outre, pour la catégorie de navires "autres pétroliers", la consommation de GNL lors des escales dans les ports a été supposée être de 0 m³, contre une consommation/mille égale à environ 0,094 mètre cube (données tirées du document T2.1.2 "Rapport pour la cartographie de la demande", pour le projet TDI Rete GNL). Vous trouverez ci-dessous les variables analysées pour le calcul de la demande actuelle et future de GNL par le secteur des "autres navires-citernes" :

- Numéro d'identification de l'unité (code IMO).
- Nom du navire.
- Type de navire et code du type de navire (seule la catégorie des autres pétroliers est observée).
- Année de construction.
- Une tonne de poids mort.
- Tonnage brut.
- Capacité en gaz, c'est-à-dire la capacité des réservoirs de GNL du navire, exprimée en mètres cubes (m³).
- Consommation des navires, exprimée en mètres cubes (mcb) par mille : comme on l'a vu plus haut, on suppose une consommation de 0,094 mcb/miles (données tirées du document T2.1.2 "Rapport pour la cartographie de la demande", pour le projet TDI du réseau GNL) et une consommation de GNL portuaire de 0 mcb, car elle a peu d'impact sur la consommation totale.
- Autonomie des navires exprimée en miles, calculée, comme pour les segments croisière et ferry, comme le rapport entre la capacité de gaz (non dans sa totalité mais à 80%, par prudence) et la consommation de cbm par mille.
- La vitesse de service, c'est-à-dire la vitesse de croisière maintenue par le navire pendant la navigation, exprimée en miles par heure.

- Milles parcourus par jour : calculés non pas sur la base des voyages/itinéraires effectués par les différents navires, comme pour les secteurs des croisières et des transbordeurs, mais sur la base de la vitesse de croisière, en supposant que le navire soit en mer 24 heures sur 24 pendant 255 jours, étant donné que, dans l'autre secteur des pétroliers, il n'y a pas de voyages réguliers ou programmés, typiques du secteur des croisières et du segment des navires à passagers et rouliers (véhicules).
- Miles parcourus au cours de l'année : calculé comme le produit entre les milles parcourus par jour pour les jours en mer par rapport à l'année entière (255 jours).
- Consommation de GNL exprimée en m³ (cbm) : calculée comme le produit entre les milles nautiques parcourus dans une année et la consommation du navire (cbm par mille).

En référence à 2019, la demande maritime de GNL du secteur des "autres navires-citernes" par rapport aux ports couverts par le projet SiGNAL a été quantifiée à 52 062,8 m³ comme indiqué dans le Tableau 15.

Tableau 15. Flotte "Autres pétroliers" : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019.

IMO/LR/IHS No.	Name of Ship	Ship Type	Year	Deadweight	GT	Gas Capacity	Consumo cbm per miglia	Autonomia miglia	Service speed (miglia/ora)	Miglia al giorno	Miglia anno	Consumo cbm LNG
9826897	MENDELEEV PROSPECT	Crude Oil Tanker	2018	113.189	64.909	1.700	NA	NA	12	295	75.276	NA
9772278	MIA DESGAGNES	Chemical/Products Tanker	2017	14.986	12.061	625	0,094	5.319,15	13	312	79.560	7.478,64
9804423	PAUL A. DESGAGNES	Chemical/Products Tanker	2018	14.980	12.061	625	0,094	5.319,15	13	312	79.560	7.478,64
9739812	RAMANDA	Chemical/Products Tanker	2018	17.999	12.770	600	0,094	5.106,38	13	312	79.560	7.478,64
9804435	ROSSI A. DESGAGNES	Chemical/Products Tanker	2019	15.100	11.837	625	0,094	5.319,15	13	312	79.560	7.478,64
9739824	THUN VERNER	Chemical/Products Tanker	2018	17.999	12.770	600	0,094	5.106,38	13	312	79.560	7.478,64
9795074	EAGLE BINTULU	Crude Oil Tanker	2019	113.049	62.150	1.700	NA	NA	15	348	88.740	NA
9818278	FURE VEN	Chemical/Products Tanker	2019	17.993	12.770	1.700	0,094	14.468,09	13	312	79.560	7.478,64
9829784	MOSTRAUM	Chemical/Products Tanker	2019	10.543	7.256	102	0,094	868,09	13	300	76.500	7.191,00
TOTALE												52.062,8

Source : notre élaboration.

En ce qui concerne les horizons temporels à moyen terme (2025) et à long terme (2030), au lieu de cela, l'approche synthétique pour estimer la demande de services de soutage de GNL a été utilisée, en appliquant le TCAC relatif à la performance de l'ensemble de la flotte attribuable au segment "autres pétroliers", utilisé en Europe, selon les analyses visées au produit T2.1.2 du projet TDI RETE GNL. Quant aux autres secteurs, trois scénarios de marché alternatifs ont été identifiés, dont les hypothèses de base sont rappelées ci-dessous :

- Scénario "de base" : par rapport au scénario de base, l'estimation de la demande prospective sur la période 2026-2030 a été calculée en appliquant le TCAC référé au DWT visé dans la flotte propulsée au GNL utilisée en Europe (période de référence 2008-2019) : ce paramètre est égal à + 33%. Cela a conduit à une demande estimée de GNL pour les ports inclus dans le projet SiGNAL de 52 063 m³ pour 2025 et 69 374 m³ pour 2030.
- Scénario « faible croissance » : dans le scénario « faible croissance », la demande est estimée à 52 063 m³ pour 2025 et 57 833 m³ pour 2030. Dans ce cas, un TCAC égal à 1/3 du taux utilisé pour le scénario de base.
- Scénario "forte croissance" : dans le scénario "forte croissance", on estime que 52 063 m³ pour 2025 et 75 144 m³ pour 2030, suite à l'utilisation d'un TCAC égal à 133,33% du taux utilisé pour le scénario de base

Le Tableau 16 présente les estimations de la demande de services de soutage de GNL de 2019 à 2030 dans les trois scénarios différents par rapport au segment « autres pétroliers ».

Tableau 16. Flotte des navires "Autres pétroliers": scénarios (estimations synthétiques) relatifs à la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible à l'horizon 2030

Other tanker			
	low scenario	scenario base	High scenario
DOMANDA LNG 2025	52.063	52.063	52.063
DOMANDA LNG 2026	53.217	55.525	56.679
DOMANDA LNG 2027	54.371	58.987	61.295
DOMANDA LNG 2028	55.525	62.450	65.912
DOMANDA LNG 2029	56.679	65.912	70.528
DOMANDA LNG 2030	57.833	69.374	75.144

Other Tanker			
	low scenario	scenario base	High scenario
CAGR	11,1%	33,3%	44,3%

Source : notre élaboration.

5.4. Demande estimée de services de soutage de GNL par rapport au segment "Vrac sec"

En prenant en considération le segment du "vrac sec", plus précisément le cimentier M/N Ireland, la cartographie de la demande de GNL maritime pour l'année en cours (2019) a été réalisée en utilisant la même méthode que celle utilisée pour le segment des "autres pétroliers". Plus précisément, cette approche analytique de l'analyse de la demande est basée sur le calcul de la consommation de GNL, mesurée en mètres cubes, pour chaque navire pertinent pour les ports de la zone cible. Pour chaque navire en question, les analyses ont nécessité une évaluation de la consommation de GNL par mille et des milles parcourus annuellement. Sans disposer ni des itinéraires ni des fréquences hebdomadaires/quotidiennes des différentes unités, on a supposé un certain nombre de jours de navigation/an égal à 255 jours (70%) et de jours au port/an égal à 110 jours (30%). En outre, en présence d'une consommation minimale de GNL par jour de port et en l'absence de données détaillées à ce sujet, dans ce cas également, une consommation de GNL égale à 0 m³ a été supposée par convention lors des escales au port, ce qui conduit à des estimations de la demande de services prudeniels de soutage de GNL. Vous trouverez ci-dessous les variables analysées pour le calcul de la demande actuelle et future de GNL par le segment du vrac sec :

- Numéro d'identification de l'unité (code IMO).
- Nom du navire.
- Type de navire et code du type de navire (seule la catégorie de vrac sec est observée).
- Année de construction.
- Une tonne de poids mort.
- Tonnage brut.
- Capacité en gaz, c'est-à-dire la capacité des réservoirs de GNL du navire, exprimée en mètres cubes (m³).

- Consommation des navires, exprimée en cbm par mile : on suppose une consommation de 0,077 cbm par mile (données tirées du document T2.1.2 "Rapport pour la cartographie de la demande", pour le projet TDI RETE GNL).
- Autonomie des navires exprimée en miles, calculée, comme pour les autres segments examinés, au moyen du rapport entre la capacité gazière (non pas dans sa totalité mais à 80%, par prudence) et la consommation de cbm par mile.
- La vitesse de service, c'est-à-dire la vitesse de croisière maintenue par le navire pendant la navigation, exprimée en miles par heure.
- Milles parcourus par jour, calculés non pas sur la base des voyages/itinéraires effectués par les différents navires, comme pour les secteurs des croisières et des ferries, mais sur la base de la vitesse de croisière, en supposant que le navire navigue 24 heures sur 24, puisque, dans le secteur du vrac sec, comme dans celui des autres pétroliers, aucun voyage régulier ou programmé n'est effectué.
- Miles par an : calculé comme le produit des miles parcourus par jour pour les jours en mer par rapport à l'année entière (255 jours).
- Consommation de GNL exprimée en m3 (cbm) : calculée comme le produit entre les milles nautiques parcourus dans une année et la consommation du navire (cbm

En référence à 2019, la demande maritime de GNL dans le secteur du vrac sec par rapport aux ports couverts par le projet SIGNAL a été quantifiée à 6 126 m3 comme le montre le Tableau 17.

Tableau 17. Flotte de vrac sec : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019.

IMO/LR/IHS No.	Name of Ship	Ship Type	Year	Deadweight	GT	Gas Capacity	Consumo cbm per miglia	Autonomia miglia	Service speed (miglia/ora)	Miglia al giorno	Miglia anno	Consumo Cbm LNG
9771456	IRELAND	Cement Carrier	2016	7.569	4.284	144	0,077	1.496,10	13	312	79.560	6.126,12
TOTALE												6.126,1

Source : notre élaboration.

En ce qui concerne les horizons à moyen terme (2025) et à long terme (2030), également pour le segment du vrac sec, l'approche synthétique a été utilisée pour estimer la demande de services de soutage de GNL. En particulier, les calculs ont été effectués en utilisant les TCAC relatifs à la quantité de TPL de la flotte dans le segment "vrac sec", utilisés en Europe selon les estimations faites dans le produit T2.1.2 du projet TDI RETE-GNL. On trouvera ci-dessous les hypothèses qui sous-tendent les trois différents scénarios envisagés en ce qui concerne le segment du "vrac sec" :

- Scénario "de base" : l'estimation de la demande prospective pour la période 2026-2030 a été calculée en appliquant le TCAC rapporté à la DWT de la flotte de navires à propulsion GNL employés en Europe (années de référence 2015-2019) : ce paramètre est de +19%. À cet égard, la demande par rapport au scénario "de base" est estimée à 6 126 m3 pour 2025 et à 7 286 m3 pour 2030.
- Scénario "faible croissance" : l'estimation de la demande prospective sur la période 2026-2030 dans le scénario "faible croissance" implique l'adoption d'un TCAC égal à 1/3 du taux utilisé pour le scénario de base, ce qui conduit à une quantification de la demande égale à 6 126 m3 pour 2025 et 6 513 m3 pour 2030.

- Scénario de "croissance élevée" : l'estimation de la demande prévue pour la période 2026-2030 dans le scénario de "croissance élevée" implique l'adoption d'un TCAC égal à 133,33 % du taux utilisé pour le scénario de base pour une demande estimée en 2030 à 6 126 m3 pour 2025 et 6 672 m3 pour 2030.

Le Tableau 18 présente des estimations de la demande de services de soutage de GNL de 2019 à 2030 selon trois scénarios différents en ce qui concerne le segment du vrac sec.

Tableau 18. Flotte de vrac sec : scénarios (estimations sommaires) concernant la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2030.

Dry			
	low scenario	scenario base	High scenario
DOMANDA LNG 2025	6.126	6.126	6.126
DOMANDA LNG 2026	6.203	6.358	6.435
DOMANDA LNG 2027	6.281	6.590	6.745
DOMANDA LNG 2028	6.358	6.822	7.054
DOMANDA LNG 2029	6.435	7.054	7.363
DOMANDA LNG 2030	6.513	7.286	7.672

Dry			
	low scenario	scenario base	High scenario
CAGR	6,3%	18,9%	25,2%

Source : notre élaboration.

5.5. Estimation de la demande de services de soutage de GNL par rapport au segment des "remorqueurs et des services auxiliaires "

En ce qui concerne le segment des remorqueurs et des services auxiliaires, qui comprend une unité de pose de câbles et une autre drague suceuse à benne traînante, la cartographie de la demande maritime de GNL pour l'année en cours (2019) et la période 2020-2025 a été réalisée en utilisant l'approche méthodologique utilisée pour le produit T1.5.1 du projet SIGNAL, "Activity Report - scenario and network set-up", préparé par IRE S.p.A et capitalisant également sur les résultats du produit T2.1.2 du projet TDI NETWORK-LNG, intitulé "Report for the mapping of demand". En particulier, la méthodologie proposée pour ce segment du marché est basée sur le calcul de la consommation de GNL (en mètres cubes) pour chaque navire examiné, en tenant compte de la consommation correspondante par mille nautique et de la quantité totale de milles nautiques qui peut être déduite annuellement pour les navires appartenant à ce segment, sur la base des données indiquées dans les produits techniques mentionnés ci-dessus. Vous trouverez ci-dessous un résumé des différentes variables qui ont dû être prises en compte afin de quantifier la demande actuelle et future de services de soutage de GNL provenant du segment "services de remorquage et services auxiliaires" :

- Numéro d'identification de l'unité (code IMO).
- Nom du navire.
- Type de navire et code du type de navire (seule la catégorie des remorqueurs et des services auxiliaires est observée).
- Année de construction.

- Une tonne de poids mort.
- Tonnage brut.
- Capacité en gaz, c'est-à-dire la capacité des réservoirs de GNL du navire, exprimée en mètres cubes (m3).
- Consommation des navires, exprimée en millions de tonnes par mille : en l'absence d'informations sur cette donnée, elle a été extrapolée à partir du document T2.1.2 "Rapport pour la cartographie de la demande", pour le projet TDI RETE GNL.
- Autonomie des navires : exprimée en miles, calculée comme pour les autres segments examinés.
- La vitesse de service, c'est-à-dire la vitesse de croisière maintenue par le navire pendant la navigation, exprimée en miles par heure.
- Miles parcourus par jour : en l'absence d'informations sur ces données, elles ont été extrapolées à partir du document T2.1.2 "Rapport de cartographie de la demande", pour le projet TDI RETE GNL.
- Fréquence annuelle de répétition du voyage : en l'absence d'informations sur ces données, elles ont été extrapolées à partir du document T2.1.2 "Rapport de cartographie de la demande", pour le projet TDI RETE GNL.
- Miles parcourus par an, c'est-à-dire le produit entre la fréquence annuelle et les miles du voyage individuel.
- Consommation de GNL exprimée en m3 (cbm) : calculée comme le produit entre les milles nautiques parcourus dans une année et la consommation du navire (cbm par mille).

En référence à 2019, la demande maritime de GNL du secteur des remorqueurs et des services auxiliaires en relation avec les ports couverts par le projet SIGNAL a été quantifiée à 467 m3 comme indiqué dans le Tableau 19.

Tableau 19. Flotte de remorqueurs et de services auxiliaires : estimation analytique de la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019.

IMO/LR/IHS No.	Name of Ship	Ship Type	Ship type code	Year	Deadweight	GT	GAS capacity	Consumo cbm per miglia	Autonomia miglia	Service speed (miglia/ora)	Itinerario Miglia al giorno	Frequenza anno	Miglia anno	Consumo cbm LNG
9776925	LIVING STONE	Cable Layer	Tug and auxiliary services	2018	13.815	18.886	1.260	0,185	6.810,81	14	45	50	2.250	416,25
9778155	MINERVA	Trailing Suction Hopper Dredger	Tug and auxiliary services	2017	2.778	3.952	200	0,073	2.739,73	12	10	70	700	51,10
TOTALE														467,4

Source : notre élaboration.

En ce qui concerne les horizons à moyen terme (2025) et à long terme (2030), l'approche synthétique pour estimer la demande de services de soutage de GNL a également été utilisée pour le segment "services de remorquage et services auxiliaires". En particulier, les calculs ont été effectués à l'aide des TCAC relatifs à l'évolution de la flotte totale en termes de TPL attribuable au segment des remorqueurs et des services auxiliaires, qui est utilisé en Europe (voir le produit T2.1.2 du projet TDI RETE-GNL). Vous trouverez ci-dessous une brève description des trois scénarios de marché examinés et des estimations de la demande de services de soutage de GNL pour chacun d'entre eux :

- **Scénario "de base"** : l'estimation de la demande prospective sur la période 2026-2030 prévoit l'application du TCAC relatif à l'évolution en termes de TPL du GNL "remorqueur et services auxiliaires" utilisé en Europe (années de référence 2009-

- 2019) : ce paramètre est égal à +30%. Le scénario de base prévoit une demande de GNL égale à 467 m3 pour 2025 et 608 m3 pour 2030 ;
- Scénario "faible croissance" : l'estimation de la demande prospective sur la période 2026-2030 dans le scénario "faible croissance" implique l'adoption d'un TCAC égal à 1/3 du taux utilisé pour le scénario de base précédent, ce qui conduit à une demande estimée à 467 m3 pour 2025 et 514 m3 pour 2030 ;
 - Scénario de "croissance élevée" : l'estimation de la demande prospective sur la période 2026-2030 dans le scénario de "croissance élevée" implique l'adoption d'un TCAC égal à 133,33 % du taux utilisé pour le scénario de base et conduit à une valeur de 467 m3 pour 2025 et de 655 m3 pour 2030.

Le Tableau 20 présente des estimations de la demande de services de soutage de GNL de 2019 à 2030 selon trois scénarios différents en ce qui concerne le segment des services de remorquage et des services auxiliaires.

Tableau 20. Flotte de remorqueurs et de services auxiliaires : scénarios (estimations sommaires) concernant la demande potentielle de services de soutage de GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2030.

Tug & Auxiliary services			
	low scenario	scenario base	High scenario
DOMANDA LNG 2025	467	467	467
DOMANDA LNG 2026	477	496	505
DOMANDA LNG 2027	486	524	542
DOMANDA LNG 2028	496	552	580
DOMANDA LNG 2029	505	580	618
DOMANDA LNG 2030	514	608	655

Tug & Auxiliary services			
	low scenario	scenario base	High scenario
CAGR	10,0%	30,1%	40,2%

Source: notre élaboration.

5.6. Estimation de la demande de service de soutage de GNL par rapport au segment "PSV/FPSO/Offshore"

Compte tenu du segment PSV/FPSO/Offshore (en particulier, l'unité platform supply ship "Viking Queen"), l'estimation de la demande maritime de GNL pour l'année en cours (2019) a été réalisée en modifiant l'approche méthodologique dans le cadre du produit T1.5.1 du Projet SIGNAL, "Report Activité – scénario et structure du réseau", préparé par IRE S.p.A et en capitalisant aussi les outcomes du produit T2.1.2 du Projet TDI RETE-GNL, intitulé "Report pour la cartographie de la demande". Cette méthodologie est basée sur le calcul de la consommation de GNL (en mètre cube), en considérant la consommation par mille marin et le nombre total de milles potentiellement parcourus sur une base annuelle en raison des données en input mentionnée ci-dessus. Les variables utilisées pour le calcul de la demande actuelle et future de GNL par le secteur "PSV/FPSO/Offshore" sont donc les suivantes :

- Numéro d'identification de l'unité (IMO code).

- Nom du navire.
- *Ship type* et *ship type code* (Seule la catégorie PSV/FPSO/OFFSHORE est observée).
- *Year of building*.
- *Ton deadweight*.
- *Gross Tonnage*.
- *Gas capacity*, c'est-à-dire la capacité des réservoirs (tanks) de GNL du navire, exprimée en mètres cubes (cbm).
- Consommation du navire, exprimée en cbm pour *mile* : en l'absence d'informations sur cette donnée, elle a été extrapolée du document T2.1.2 "Report pour la cartographie de la demande", pour le Projet TDI RETE GNL.
- Autonomie du navire : exprimée en miles, calculée comme pour les autres segments examinés.
- *Service speed*, c'est-à-dire la vitesse de croisière maintenue par le navire pendant la navigation, exprimée en miles/heure.
- Miles parcourus par jour : en l'absence d'informations spécifiques concernant cette variable, les données en input utilisées pour les estimations auxquelles il est fait référence dans le présent document ont été extrapolées à partir du produit T2.1.2 de TDI RETE-GNL, intitulé "Report pour la cartographie de la demande".
- Fréquence annuelle de répétition du voyage : en l'absence d'informations spécifiques concernant cette variable, les données en input utilisées pour les estimations auxquelles il est fait référence dans le présent document ont été extrapolées à part du produit T2.1.2 de TDI RETE-GNL, intitulé "Report pour la cartographie de la demande".
- Miles parcourus par an, c'est-à-dire le produit entre la fréquence annuelle et les miles de chaque voyage.
- Consommation de GNL exprimée en m³ (cbm): calculée comme le produit entre les miles nautiques parcourus en un an et la consommation du navire (cbm par mile).

Par rapport à 2019, la demande maritime de GNL du secteur "PSV/FPSO/Offshore" en relation aux ports du projet SIGNAL a été quantifiée à 463 m³ comme le montre le Tableau 21.

Tableau 21. Flotte navires "PSV/FPSO/Offshore" : estimation analytique de la demande potentielle de services de bunkering GNL dans les ports de la zone cible d'ici 2019.

IMO/LR/IHS No.	Name of Ship	Ship Type	Ship type code	Year	Deadweight	GT	Gas Capacity	Consumo cbm per miglia	Autonomia miglia	Service speed (miglia/ora)	Itinerario Miglia al giorno	Frequenza annuale	Miglia anno	Consumo cbm LNG
9372901	VIKING QUEEN	Platform Supply Ship	PSV/FPSO/OFFSHORE	2.008	6.200	6.111	400,0	0,19	1.730	9	10	250	2.500	463
														462,5

Source : notre élaboration.

En ce qui concerne les horizons temporels à moyen terme (2025) et à long terme (2030), une approche synthétique à l'estimation de la demande de services de soutage de GNL a plutôt été utilisée. Comme pour les autres secteurs de fret examinés précédemment, les CAGR relatifs à la quantité de DWT de la flotte globale attribuable au segment "PSV/FPSO/Offshore" ont été utilisés, utilisés en Europe, selon les analyses réalisées dans le cadre du produit T2.1.2 du Projet TDI RETE-GNL. Voici les hypothèses de base sous-jacentes à chaque scénario hypothétique :

- Scénario “base”: l’estimation de la demande prévisionnelle pour 2025 et 2030 a été réalisée en appliquant à partir du 2020 le CAGR relatif à la tendance du DWT de la flotte de navires ”PSV/FPSO/Offshore” à propulsion GNL utilisées en Europe (années de référence 2008-2019): ce paramètre est égal à +45%. Cela a conduit à une estimation de la demande égal à 463 pour le 2025 et égal à 669 pour le 2030 ;
- Scénario “low growth”: l’estimation de la demande prévisionnelle pour 2025 et 2030 dans le scénario “low growth” a été réalisée en appliquant un taux de croissance égal à 1/3 du CAGR utilisé pour le scénario de base et conduit à quantifier la demande de GNL de ce segment en 463 en 2025 et en 531 en 2030;
- Scénario “high growth”: le scénario “high growth” implique l’adoption d’un CAGR égal à 133,33% du taux utilisé en relation au scénario de base et conduit globalement à une estimation de la demande égale à 463 en 2025 et 737 en 2030.

Le Tableau 22 présente les estimations de la demande de services de soutage de GNL de 2019 à 2030 dans les trois scénarios différents par rapport au segment “PSV/FPSO/Offshore”.

Tableau 22. Flotte navires “PSV/FPSO/Offshore” : scénarios (estimations synthétiques) relatifs à la demande potentielle de services de soutage GNL dans les ports de la zone cible d’ici 2025 et 2030.

PSV/FPSO/OFFSHORE			
	low scenario	scenario base	High scenario
DOMANDA LNG 2025	463	463	463
DOMANDA LNG 2026	476	504	517
DOMANDA LNG 2027	490	545	572
DOMANDA LNG 2028	504	586	627
DOMANDA LNG 2029	517	627	682
DOMANDA LNG 2030	531	669	737

PSV/FPSO/OFFSHORE			
	low scenario	scenario base	High scenario
CAGR	14,9%	44,6%	59,4%

Source : notre élaboration.

5.7. Estimation de la demande de services de bunkering de GNL par rapport au segment “Container Ship/General cargo/Vehicles carrier/Ro-Ro cargo”

Compte tenu le segment “Container Ship/General cargo/Vehicles carrier/Ro-Ro cargo”, la cartographie de la demande maritime de GNL pour l’année en cours (2019) a été réalisée en considérant la véhicules carrier “Xiamen XSI463B”, actuellement opérationnel. Le calcul de la consommation de GNL (en mètres cubes) a été effectué compte tenu de la consommation par mille marin, de la vitesse de croisière et des milles parcourus annuellement. Bien que le service proposé par le navire en question soit programmé et présente donc des caractéristiques spécifiques similaires aux services “cruise” et “ferry”, il n'a pas été possible de poursuivre en utilisant la méthodologie basée sur la fréquence de l'itinéraire, car il n'y a pas d'informations de détail disponible en relation aux modalités d'utilisation de cet asset naval.

Par conséquent, pour cette typologie navale, il n'est pas possible aujourd'hui d'estimer suffisamment précisément la demande relative de GNL pour les ports cibles.

Les variables considérables pour le calcul de la demande actuelle et future de GNL par le secteur "Container Ship/General cargo/Vehicles carrier/Ro-Ro cargo" sont donc présentées ci-dessous :

- Numéro d'identification de l'unité (IMO code).
- Nom du navire
- *Ship type* et *ship type code* (seule la catégorie Container Ship/General cargo/Vehicles carrier/Ro-Ro cargo est observée).
- *Year of building*.
- *Ton deadweight*.
- *Gross Tonnage*.
- *Gas capacity*, c'est-à-dire la capacité des réservoirs (tanks) de GNL du navire, exprimée en mètres cubes (cbm).
- Consommation du navire, exprimée en cbm pour *mile* : en l'absence d'informations spécifiques sur cette variable, les données en input utilisées pour les estimations auxquelles il est fait référence dans le présent document ont été extrapolées à partir du produit T2.1.2 de TDI RETE-GNL, intitulé "Report pour la cartographie de la demande".
- Autonomie du navire : exprimée en miles, calculée comme pour les autres segments examinés.
- *Service speed*, c'est-à-dire la vitesse de croisière maintenue par le navire pendant la navigation, exprimée en miles/heure.
- Miles parcourus par jour : calculé non sur la base des voyages/itinéraires opérés par chaque navire, comme pour les secteurs croisière et ferry, mais au moyen de la vitesse de croisière, en supposant que le navire soit en navigation 24 heures par jour.
- Fréquence annuelle de répétition du voyage : en l'absence d'informations spécifiques concernant cette variable, les données en input utilisées pour les estimations auxquelles il est fait référence dans le présent document ont été extrapolées à part du produit T2.1.2 de TDI RETE-GNL, intitulé "Report pour la cartographie de la demande".
- Miles parcourus par an, c'est-à-dire le produit entre la fréquence annuelle et les miles de chaque voyage.
- Consommation de GNL exprimée en m3 (cbm) : calculée comme le produit entre les miles nautiques parcourus en un an et la consommation du navire (cbm par mile).

5.8. Distribution de la demande maritime de services de GNL entre les différents ports du projet SIGNAL

Suite à l'estimation du niveau actuel (2019) et prévisionnel (jusqu'en 2030) du besoins maritime de carburant GNL des différentes unités navales utilisées sur les routes

méditerranéennes, à travers l'application de la méthodologie expliquée dans les paragraphes précédents, dont les résultats sont rapportés dans le Tableau 23, Tableau 24 et Tableau 25 (scénario low-growth, scénario base, scénario high-growth), pour chaque des 3 scénarios hypothétiques, une répartition adéquate de la demande maritime de GNL sur les différents ports de la zone cible a été identifiée. Dans le cadre de la répartition susmentionnée d'autres ports de la zone ont également été considérés, bien qu'ils ne soient pas des ports cibles, en raison du fait que ces ports sont des concurrents potentiels des ports cibles en ce qui concerne la fourniture de services de soutage de GNL.

- Mar Ligure Occidentale (Genova, Savona – Vado)
- Mar Ligure Orientale (La Spezia)
- Mar Tirreno Settentrionale (Livorno, Piombino, Portoferraio-Rio Marina-Cavo)
- Mare di Sardegna (Cagliari-Sarroch, Olbia, Porto Torres, Golfo Aranci, Oristano)
- France/Corse (Marseille, Nice, Ajaccio, Bastia, Tolone, Bonifacio)

Tableau 23. Demande maritime de GNL adressée aux ports de la zone cible de 2019 à 2030, low-growth scénario.

Low growth scenario								
	Other tanker	Dry	Tug & Auxiliary services	PSV/FP/PSO/OFFSHORE	Cointainer/General Cargo/Ro-Ro ships	Cruise	Ferry	Totale (cbm)
DOMANDA LNG 2019	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	87.563,00	111.962,00	258.643,81
DOMANDA LNG 2020	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	87.563,00	153.015,00	299.696,81
DOMANDA LNG 2021	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	135.816,00	206.042,00	400.976,81
DOMANDA LNG 2022	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	224.215,00	206.042,00	489.375,81
DOMANDA LNG 2023	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	279.609,00	206.042,00	544.769,81
DOMANDA LNG 2024	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	319.498,00	206.042,00	584.658,81
DOMANDA LNG 2025	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	359.386,00	206.042,00	624.546,81
DOMANDA LNG 2026	53.216,92	6.203,42	476,74	476,24	0,00	383.351,00	209.615,00	653.339,32
DOMANDA LNG 2027	54.371,00	6.280,72	486,12	489,98	0,00	407.316,00	213.188,00	682.131,82
DOMANDA LNG 2028	55.525,09	6.358,01	495,51	503,72	0,00	431.280,00	216.760,00	710.922,33
DOMANDA LNG 2029	56.679,17	6.435,31	504,90	517,46	0,00	455.245,00	220.333,00	739.714,83
DOMANDA LNG 2030	57.833,25	6.512,61	514,28	531,20	0,00	479.209,00	223.906,00	768.506,34

Source : notre élaboration.

Tableau 24. Demande maritime de GNL adressée aux ports de la zone cible de 2019 à 2030, scénario base.

Base growth scenario								
	Other tanker	Dry	Tug & Auxiliary services	PSV/FP/PSO/OFFSHORE	Cointainer/General Cargo/Ro-Ro ships	Cruise	Ferry	Totale (cbm)
DOMANDA LNG 2019	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	87.563,00	111.962,00	258.643,81
DOMANDA LNG 2020	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	87.563,00	153.015,00	299.696,81
DOMANDA LNG 2021	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	135.816,00	206.042,00	400.976,81
DOMANDA LNG 2022	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	224.215,00	206.042,00	489.375,81
DOMANDA LNG 2023	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	279.609,00	206.042,00	544.769,81
DOMANDA LNG 2024	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	319.498,00	206.042,00	584.658,81
DOMANDA LNG 2025	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	359.386,00	206.042,00	624.546,81
DOMANDA LNG 2026	55.525,09	6.358,01	495,51	503,72	0,00	431.290,00	216.760,00	710.932,33
DOMANDA LNG 2027	58.987,33	6.589,91	523,67	544,94	0,00	503.174,00	227.478,00	797.297,84
DOMANDA LNG 2028	62.449,58	6.821,80	551,83	586,15	0,00	575.068,00	238.196,00	883.673,36
DOMANDA LNG 2029	65.911,83	7.053,69	579,99	627,37	0,00	646.961,00	248.914,00	970.047,88
DOMANDA LNG 2030	69.374,08	7.285,59	608,14	668,59	0,00	718.855,00	259.632,00	1.056.423,40

Source : notre élaboration.

Tableau 25. Demande maritime de GNL adressée aux ports de la zone cible de 2019 à 2030, high-growth scénario.

High growth scenario								
	Other tanker	Dry	Tug & Auxiliary services	PSV/FP/PSO/OFFSHORE	Cointainer/General Cargo/Ro-Ro ships	Cruise	Ferry	Totale (cbm)
DOMANDA LNG 2019	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	87.563,00	111.962,00	258.643,81
DOMANDA LNG 2020	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	87.563,00	153.015,00	299.696,81
DOMANDA LNG 2021	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	135.816,00	206.042,00	400.976,81
DOMANDA LNG 2022	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	224.215,00	206.042,00	489.375,81
DOMANDA LNG 2023	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	279.609,00	206.042,00	544.769,81
DOMANDA LNG 2024	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	319.498,00	206.042,00	584.658,81
DOMANDA LNG 2025	52.062,84	6.126,12	467,35	462,50	0,00	359.386,00	206.042,00	624.546,81
DOMANDA LNG 2026	56.679,17	6.435,31	504,90	517,46	0,00	455.245,00	220.333,00	739.714,83
DOMANDA LNG 2027	61.295,50	6.744,50	542,44	572,41	0,00	551.103,00	234.624,00	854.881,86
DOMANDA LNG 2028	65.911,83	7.053,69	579,99	627,37	0,00	646.961,00	248.914,00	970.047,88
DOMANDA LNG 2029	70.528,16	7.362,88	617,53	682,33	0,00	742.820,00	263.205,00	1.085.215,90
DOMANDA LNG 2030	75.144,49	7.672,08	655,08	737,28	0,00	836.678,00	277.496,00	1.198.382,93

Source : notre élaboration.

Afin de répartir la demande maritime de GNL sur les ports de la zone cible, il a été décidé de considérer le poids de chaque port comme proxy par rapport aux différentes typologies de trafic traités. En particulier, la consommation de GNL relative aux navires cargos a été répartie en raison du poids du trafic en question dans chaque port examiné par rapport au trafic maritime total par type de marchandises traité dans tous les ports de la zone cible inclus dans l'analyse. En particulier, pour les marchandises en vrac et break bulk, les volumes ont été calculés en termes de tonnes, les marchandises conteneurisées en TEU, et les marchandises Ro-Ro en matériel roulant, en utilisant les données officielles des AdSP et AP à 2018. De même, nous avons procédé à la répartition du soutage du GNL imputable aux navires passagers, en utilisant à la place dans ce cas les valeurs mentionnées dans le trafic passagers.

L'utilisation de cette variable proxy pour identifier l'absorption de la demande de GNL de chaque port suppose que, dans les ports où les mouvements de marchandises (en tonnes) ou de passagers (en nombre) sont plus importants, arrivent plus de navires et/ou navires de plus grande taille avec un besoin en énergie de GNL plus élevé que les petits navires. Compte tenu de l'impossibilité de connaître les choix d'avitaillement de chaque propriétaire à ce jour, cette solution représente la seule option envisageable pour partager la demande maritime de GNL dans la zone d'étude entre les différents ports analysés.

Les seules typologies navales sur lesquels ce raisonnement n'a pas pu être appliqué sont ceux du segment de business "PSV/FPSO/offshore" et du "Tug and auxiliary services" puisque, à partir du report annuel sur les trafics des autorités portuaires dans les ports de la zone cible de 2018 ne montre pas le trafic de ces secteurs de business. Pour résoudre ce problème, il a donc été décidé d'attribuer la demande maritime de GNL des unités navales des segments "Tug and Auxiliary services" et "PSV/FPSO/OFFSHORE" au port où la dernière observation des unités navales en question a été enregistrée. En particulier, les deux unités navales de la catégorie "Tug and auxiliary services", la Viking Queen et la Minerva, opérant actuellement en mer Baltique, ont opéré fin 2018-début 2019, le long des côtes françaises et notamment dans le port de Marseille ainsi que l'unité navale offshore Viking Queen qui a été signalée au large des côtes françaises. Ainsi, à travers cette simplification, la demande de GNL de ces unités navales, qui représente le 0,36% de la demande maritime totale de GNL en 2019, a été imputée en interne au port de Marseille.

Les marchandises mouvementées à l'intérieur des ports de la zone cible en 2018, dont les valeurs figurent dans le Tableau 26, sont :

- **Vrac solide** : marchandises en vrac solides comme le blé, le métal, le charbon, l'acier. Cette typologie de produit a été utilisée pour répartir entre les différents ports de la zone cible la demande maritime actuelle et future de GNL de la typologie "Dry Bulk" ;
- **Vrac liquide** : marchandises en vrac liquide telles que le pétrole et ses dérivés. Cette typologie de produit a été utilisé pour répartir entre les différents ports de la zone cible la demande maritime actuelle et future de GNL de la typologie "Tanker" ;

- **Marchandises Ro-Ro, Container et general Cargo** : marchandises conditionnées par divers emballages ou conteneurs, en plus du matériel roulant. Cette typologie de marchandises est transportée par navires general cargo, containership et vehicles carrier, qui, comme souligné ci-dessus, n'ont pas besoin de soutage de GNL dans la zone Med, optant pour ces typologies navales pour les facilities de bunkering du Nord, mieux équipés et connectés aux routes de l'Atlantique, où ils sont principalement utilisés.

Le déplacement de passagers dans les ports de la zone cible a été en effet réparti entre les croisiéristes et les ferries (y compris le trafic ferry local), permettant la répartition sur les ports de la zone cible la demande maritime actuelle et future de GNL relative à la typologie navale Cruise e Ferry.

Tableau 26. Mouvements de marchandises et de passagers dans les ports de la zone cible, année 2018

Autorità di Sistema Portuale	A		C				A+B+C	TEU			Unità Ro-Ro	Passaggi			
	Rinfuse Liquide tonn.	Rinfuse Solide tonn.	In contenitore tonn.	Merchi Ro-Ro tonn.	Altre merci varie tonn.	Totale tonn.		Interland numero	Trasbord numero	Totale numero		Traghetti Locali Numero	Traghetti Numero	Crociere Numero	Totale Numero
Mar Ligure Occidentale	22.193.555	5.929.845	25.726.562	13.815.905	1.489.589	41.032.056	69.155.456	2.339.850	334.554	2.674.404	608.459	2.432.666	1.859.885	4.292.551	
Genova	6.762.085	3.032.022	25.375.543	9.609.582	483.922	35.469.047	54.264.054	2.274.584	334.554	2.609.138	371.856	2.080.447	1.011.398	3.091.845	
Savona - Vado	6.430.570	2.897.823	351019	4.206.523	1.005.667	5.563.009	8.891.402	65.266		65.266	236.603		352.219	848.487	
Mar Ligure Orientale	1.348.550	997.597	13.417.030		87.453	13.504.483	15.780.548	1.283.398	202.225	1.485.623				47.1652	
La Spezia	1.368.850	907.507	0.417.030		87.453	0.504.483	15.780.548	1.283.398	202.225	1.485.623				47.1652	
Mar Tirreno Settentrionale	9.562.275	2.048.291	8.538.918	22.171.749	1.759.830	32.470.497	44.081.063	593.721	154.303	748.024	728.655	6.074.279	2.874.944	825.310	
Livorno	9.527.429	781.992	8.538.918	15.953.071	1.756.795	26.249.884	36.558.305	593.721	154.303	748.024	507.406	2.652.829	786.096	3.438.965	
Piombino	34.846	12.662.299		3.455.732	3.035	3.458.767	4.759.912				25.993	3.033.096	2.81.531	2.759	
Portoferraio-Rio Marina-Cavo				2.762.846	2.762.846	2.762.846	2.762.846				95.256	3.041.083	3.584	26.416	
Mare di Sardegna	28.451.286	4.360.823	3.204.918	10.601.897	83.573	13.890.388	46.702.297	127.201	161.593	288.794	531.377	4.784.734	513.982	5.298.696	
Cagliari-Sarachi	27.696.207	882.414	3.204.918	4.097.468	79.461	7.381.647	35.922.468	127.201	161.593	288.794	210.749	3.110.818	394.697	705.715	
Olbia		645.568		4.912.787		4.912.787	5.558.355				255.684	2.771.911	10.501	2.881.632	
Porto Torres	481.078	1577.399		1466.312		3.024.789	55.404				1.023.080	6.467	1.023.547		
Golfo Aranci				25.330		25.330					9.540		679.505	209	
Oristano	32.001	1255.242		4.101		4.101	157.195							88	
Francia/Corsica	45.268.644	14.985.839	13.290.132	4.478.344	2.427.197	20.195.673	82.282.576			1.407.387	997.282	7.063.886	1.855.258	8.919.144	
Miraglia	45.268.644	14.985.839	13.290.132	4.478.344	2.427.197	20.195.673	80.450.166			1.407.387	204.870	1272.716	17.8252	2.985.968	
Nizza							9.405					394.405		394.405	
AJACCIO												988.652		988.652	
BASTIA												2.652.287	34.063	2.636.350	
TOLOME												1531649	67.943	1639.592	
BONIFACCIO												274.077		274.077	
TOTALE	106.844.310	28.232.105	64.177.560	51.067.895	5.847.642	121.093.097	258.001.932	4.344.170	852.675	6.604.232	2.865.773	6.074.279	17.156.230	5.526.067	

Source : notre élaboration.

Compte tenu de la valeur du trafic de marchandises et de passagers entre les différents ports de la zone cible, nous avons procédé au calcul de leur incidence en pourcentage sur le total du trafic de tous les ports de la zone cibles pour chaque typologie de marchandises et de passager (croisiéristes et ferries) obtenant ainsi les poids nécessaires à une répartition de la demande maritime actuelle et future de GNL direct vers les ports de la zone cible.

En ce qui concerne les différents trafics de marchandise/passagers déplacés dans les ports de la zone cible le Tableau 27 indique les effets en pourcentage sur le trafic total, qui ont ensuite été utilisés pour répartir la demande maritime de GNL dans la zone cible.

Tableau 27. Pondération en pourcentage de chaque port de la zone cible sur le trafic total (2018).

Autorità di Sistema Portuale	A		B		C	MerciRo-Ro	Varie	TEU		Unità Ro-Ro	Totale	Passengeri	
	Rinfuse Liquide	Rinfuse Solide	In contenitore	tonn.				Hinterland	Trasbordi			Totale Ro-Pax	Crociere
	tonn.	tonn.	tonn.	tonn.	tonn.	tonn.	numero	numero	tonn.	Numero	Numero	Numero	Numero
Mar Ligure Occidentale	20,77%	21,00%	40,09%	27,05%			25,47%	53,86%	39,24%	21,23%	34,31%	14,18%	33,66%
Genova	14,75%	10,74%	39,54%	18,82%			8,28%	52,36%	39,24%	12,98%	29,77%	12,13%	18,30%
Savona - Vado	6,02%	10,26%	0,55%	8,24%			17,20%	1,50%	0,00%	8,26%	4,54%	2,05%	15,35%
Mar Ligure Orientale	1,28%	3,21%	20,91%				1,50%	29,54%	23,72%		11,61%		8,54%
La Spezia	1,28%	3,21%	20,91%				1,50%	29,54%	23,72%		11,61%		8,54%
Mar Tirreno Setentrionale	8,95%	7,26%	13,31%	43,42%			30,09%	13,67%	18,10%	25,43%	26,28%	16,76%	14,93%
Livorno	8,92%	2,77%	13,31%	31,24%			30,04%	13,67%	18,10%	17,71%	21,30%	15,46%	14,23%
Piombino	0,03%	4,49%		6,77%			0,05%			4,40%	2,78%	1,27%	0,23%
Portoferraio-Rio Marina-Cavo				5,41%						3,32%	2,21%	0,02%	0,48%
Mare di Sardegna	26,63%	15,45%	4,99%	20,76%			1,43%	2,93%	18,95%	18,54%	11,39%	27,89%	9,30%
Cagliari-Sarroch	25,89%	3,13%	4,99%	8,02%			1,36%	2,93%	18,95%	7,35%	6,10%	1,81%	7,14%
Olbia		2,29%		9,62%						8,92%	4,00%	16,15%	2,00%
Porto Torres	0,45%	5,59%		2,87%						1,93%	1,18%	5,96%	0,15%
Golfo Aranci				0,25%						0,33%	0,10%	3,96%	0,0038%
Oristano	0,29%	4,45%					0,07%				0,003%		0,0016%
Francia/Corsica	42,37%	53,08%	20,71%	8,77%			41,51%			34,80%	16,41%	41,17%	33,57%
Marsilia	42,37%	53,08%	20,71%	8,77%			41,51%			7,15%	15,80%	7,42%	31,00%
Nizza												2,30%	0,00%
AJACCIO												5,76%	0,00%
BASTIA												15,17%	0,62%
TOLONE										27,65%	0,61%	8,93%	1,95%
BONIFACIO												1,62%	0,00%
TOTALE	100,00%	100,00%									100,00%	100,00%	100,00%

Source : notre élaboration.

Comme on peut le voir, le port de Marseille (53,08%), le port de Genova (10,74%) et le port de Savona-Vado (10,26%) absorbent près de 75% de la demande maritime de GNL qui pourrait provenir pour les ports de la zone cible du segment maritime “Dry Bulk”.

Le port de Marseille (42,37%), le port de Cagliari-Sarroch (25,89%), le port de Genova (14,75%) absorbent près de 83% de la demande maritime de GNL qui pourrait provenir pour les ports de la zone cible du segment maritime “Tanker”.

Le port de Marseille (31,89%), le port de Genova (21,03%) et le port de Livorno (14,17%) absorberaient près de 70% de la demande maritime de GNL pouvant provenir des ports de la zone cible du segment maritime “Container/General Cargo/Ro-Ro” mais, comme déjà indiqué, les unités navales de ces catégories de navire optent aujourd’hui pour les ports d’Europe du Nord plutôt que pour les ports de la Méditerranée.

En ce qui concerne la demande maritime de GNL des typologies navales passagers, Cruise et Ferry :

- Le port de Livorno (15,40%), le port de Bastia (15,17%) et le port de Genova (12,13%) absorbent près de 43% de la demande maritime de GNL qui pourrait provenir pour les ports de la zone cible du segment maritime “Ferry” ;
- Le port de Marseille (31,00%), le port de Genova (18,30%) et le port de Savona-Vado (15,35%) absorbent près de 65% de la demande maritime de GNL direct vers les ports de la zone cible de la typologie navale “Cruise”.

En appliquant les pourcentages de pondération du trafic de chaque port aux niveaux de la demande maritime actuelle et future de GNL, nous avons procédé à une estimation de la distribution de la demande actuelle et future de GNL en référence à chaque nœud portuaire de la zone cible. Comme déjà indiqué dans ce chapitre, pour les projections pour la période 2019-2025, des données techniques et opérationnelles ont été utilisées, telles que la capacité des réservoirs, l’itinéraire, la consommation en termes de cbm par mille et les miles par an, pour estimer la demande de GNL demandée par chaque navire de l’échantillon, y compris les nouvelles commandes de navires dont l’utilisation géographique est connue, tandis que, de 2025 à 2030, la méthodologie CAGR a été utilisée selon les trois scénarios différents.

Les tableaux suivants montrent, pour chaque année d'analyse, la répartition de la demande maritime de GNL par rapport à tous les ports considérés (incluant donc également Marseille, etc.). De 2025 à 2030, la répartition de la demande de GNL adressée aux ports par le secteur maritime est divisée en 3 scénarios low, base, high growth.

Pour l'année 2019, une demande maritime de GNL d'environ 258464 cbm a été estimée, principalement demandée par les segments passagers, segments croisière et ferry, qui nécessitent près de 200000 cbm de GNL, soit 77% de la demande totale. Le port auquel s'adresse la plus grande demande de GNL en 2019 est Marseille, avec 61693 cbm, soit 21% de la demande maritime totale de GNL, suivi du port de Genova, avec 37941 cbm (14,7%) et du port de Livorno, avec 34581 cbm (13,4%). Au contraire, les ports auxquels est destinée la plus faible demande de GNL sont Piombino et Bonifacio, avec respectivement 1920 et 1789 cbm (correspondant à 0,7% chacun), Portoferraio-Rio Marina-Cavo, avec 441 cbm (0,2 %) et Oristano, 426 cbm (0,16%).

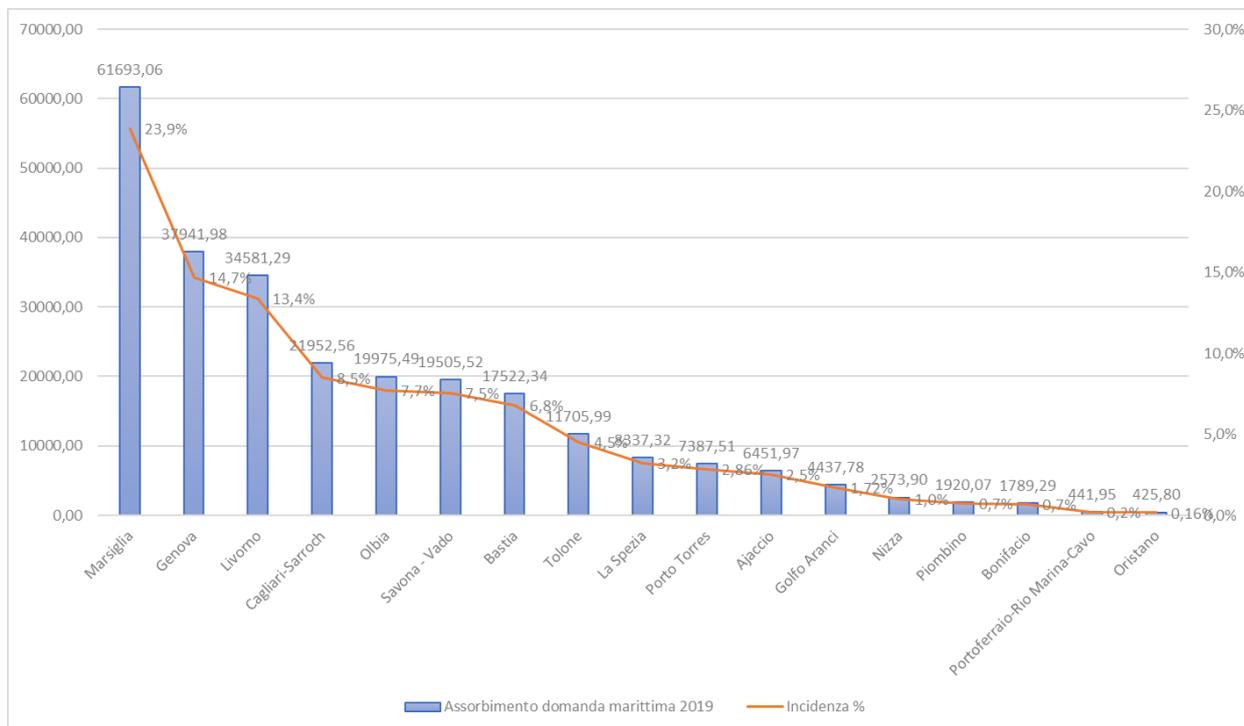
Tableau 28. Distribution de la demande de GNL adressée aux ports de la zone cible, année 2019

Ripartizione Domanda marittima GNL al 2019									
	Rinfuse Liquide	Rinfuse Solide	General Cargo/Container/Ro-Ro	Tug and Auxiliary services	PSV/FPSO/OFFSHORE	RO-PAX	Crociere	Totale	Totale %
Mar Ligure Occidentale	10.814,42	1.286,72				15.875,64	29.470,71	57.447,50	22,21%
Genova	7.680,95	657,92				13.577,05	16.026,05	37.941,98	14,67%
Savona - Vado	3.133,47	628,80				2.298,59	13.444,66	19.505,52	7,54%
Mar Ligure Orientale	666,86	196,92				0,00	7.473,54	8.337,32	3,22%
La Spezia	666,86	196,92				0,00	7.473,54	8.337,32	3,22%
Mar Tirreno Settentrionale	4.659,48	444,46				18.761,96	13.077,41	36.943,31	14,28%
Livorno	4.642,50	169,69				17.312,43	12.456,68	34.581,29	13,37%
Piombino	16,98	274,78				1.426,14	202,17	1.920,07	0,74%
Portoferraio-Rio Marina-Cavo	0,00	0,00				23,39	418,56	441,95	0,17%
Mare di Sardegna	13.863,67	946,22				31.225,30	8.143,96	54.179,15	20,95%
Cagliari-Sarroch	13.477,22	191,48				2.029,71	6.254,15	21.952,56	8,49%
Olbia	0,00	140,08				18.084,47	1.750,94	19.975,49	7,72%
Porto Torres	234,42	342,28				6.676,65	134,16	7.387,51	2,86%
Golfo Aranci	0,00	0,00				4.434,47	3,31	4.437,78	1,72%
Oristano	152,03	272,38				0,00	1,39	425,80	0,16%
Francia/Corsica	22.058,40	3.251,80		467,35	462,50	46.099,10	29.397,39	101.736,54	39,33%
Marsiglia	22.058,40	3.251,80		467,35	462,50	8.305,78	27.147,24	61.693,06	23,85%
Nizza	0,00	0,00				2.573,90	0,00	2.573,90	1,00%
Ajaccio	0,00	0,00				6.451,97	0,00	6.451,97	2,49%
Bastia	0,00	0,00				16.982,59	539,74	17.522,34	6,77%
Tolone	0,00	0,00				9.995,58	1.710,41	11.705,99	4,53%
Bonifacio	0,00	0,00				1.789,29	0,00	1.789,29	0,69%
TOTALE	52.062,84	6.126,12	0,00	467,35	462,50	111.962,00	87.563,00	258.643,81	100,00%

Source : notre élaboration.

La même distribution est présentée ci-dessous (Figure 3) par ordre décroissant, tant en pourcentage qu'en termes absolus.

Figure 3. Distribution de la demande maritime adressée aux différents ports de la zone cible, année 2019, en valeur absolue et en pourcentage. .



Source : notre élaboration.

Comme pour l'année 2019, également pour 2020 la distribution de la demande de GNL adressée aux ports de la zone cible est indiquée ci-dessous (Tableau 29).

L'estimation de la demande maritime de GNL pour 2020 est de près de 300000 cbm (+ 13% par rapport à l'année précédente): dans ce cas également, les besoins en GNL des navires à passagers sont prédominants, près de 240600 cbm, correspondant à 80% de la demande totale estimée. En fait, cette croissance de la demande maritime de GNL est due presque entièrement à la commande d'une unité navale de type ferry (code IMO 9863637), en livraison en 2020, qui nécessiterait un besoin annuel en GNL de 41053 cbm. .

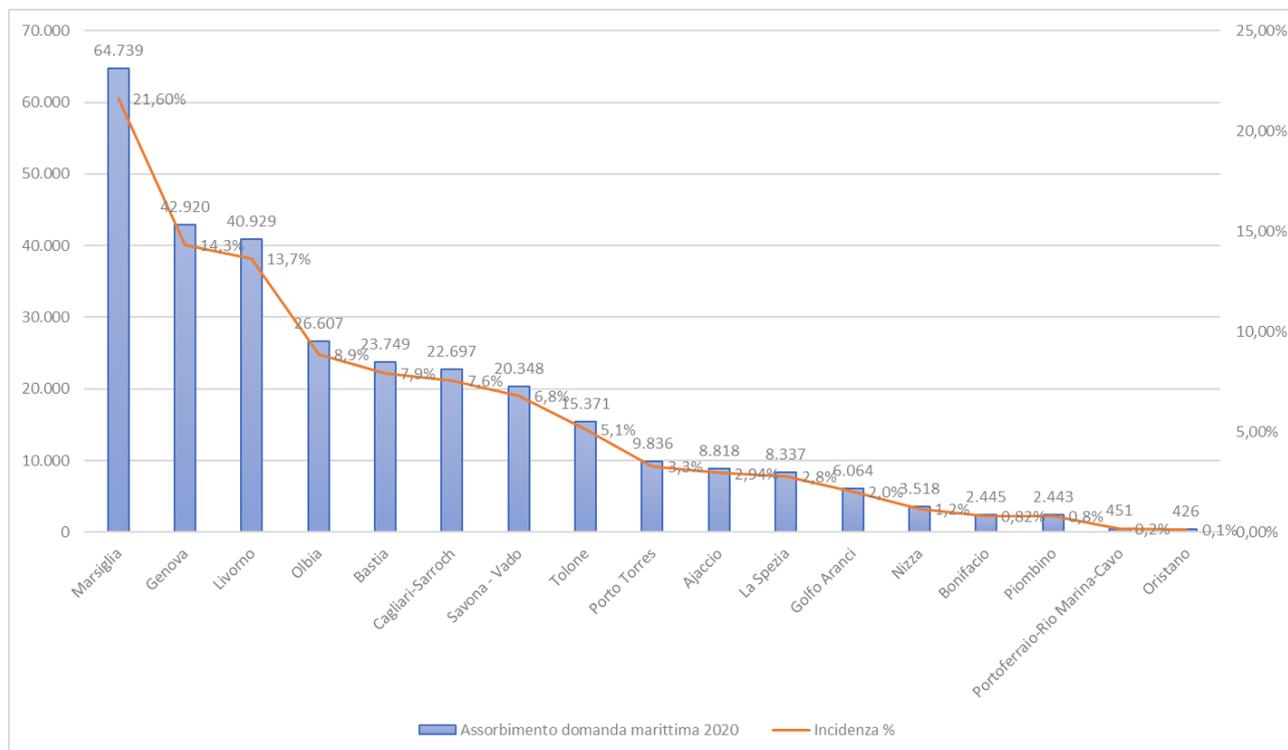
Tableau 29. Distribution de la demande maritime de GNL adressée aux ports de la zone cible, année 2020

	Ripartizione Domanda marittima GNL al 2020								
	Rinfuse Liquide	Rinfuse Solide	General Cargo/Container/Ro-Ro	Tug and Auxiliary services	PSV/FPSO/OFFSHORE	RO-PAX	Crociere	Totale	Totale %
Mar Ligure Occidentale	10.814,42	1.286,72				21.696,75	29.470,71	63.268,60	21,11%
Genova	7.680,95	657,92				18.555,34	16.026,05	42.920,26	14,32%
Savona - Vado	3.133,47	628,80				3.141,41	13.444,66	20.348,34	6,79%
Mar Ligure Orientale	666,86	196,92				0,00	7.473,54	8.337,32	2,78%
La Spezia	666,86	196,92				0,00	7.473,54	8.337,32	2,78%
Mar Tirreno Settentrionale	4.659,48	444,46				25.641,39	13.077,41	43.822,74	14,62%
Livorno	4.642,50	169,69				23.660,36	12.456,68	40.929,23	13,66%
Piombino	16,98	274,78				1.949,06	202,17	2.442,99	0,82%
Portoferraio-Rio Marina-Cavo	0,00	0,00				31,97	418,56	450,52	0,15%
Mare di Sardegna	13.863,67	946,22				42.674,65	8.143,96	65.628,50	21,90%
Cagliari-Sarroch	13.477,22	191,48				2.773,94	6.254,15	22.696,80	7,57%
Olbia	0,00	140,08				24.715,49	1.750,94	26.606,51	8,88%
Porto Torres	234,42	342,28				9.124,77	134,16	9.835,63	3,28%
Golfo Aranci	0,00	0,00				6.060,45	3,31	6.063,76	2,02%
Oristano	152,03	272,38				0,00	1,39	425,80	0,14%
Francia/Corsica	22.058,40	3.251,80		467,35	462,50	63.002,22	29.397,39	118.639,65	39,59%
Marsiglia	22.058,40	3.251,80		467,35	462,50	11.351,25	27.147,24	64.738,53	21,60%
Nizza	0,00	0,00				3.517,67	0,00	3.517,67	1,17%
Ajaccio	0,00	0,00				8.817,71	0,00	8.817,71	2,94%
Bastia	0,00	0,00				23.209,58	539,74	23.749,33	7,92%
Tolone	0,00	0,00				13.660,65	1.710,41	15.371,06	5,13%
Bonifacio	0,00	0,00				2.445,36	0,00	2.445,36	0,82%
TOTALE	52.062,84	6.126,12	0,00	467,35	462,50	153.015,00	87.563,00	299.696,81	100,00%

Source : notre élaboration.

Tout de suite, la Figure 4 présente les valeurs en termes absolus et en pourcentage rapportées à l'absorption de la demande maritime de GNL par chaque port de la zone cible.

Figure 4. Total de la demande maritime adressée à chaque port de la zone cible, année 2020, en valeur absolue et en pourcentage.



Source : notre élaboration.

De même, la demande maritime de GNL a été estimée pour tous les ports examinés pour toute la période 2019-2030 et dans les trois scénarios différents.

Le Tableau 30 résume les données estimées sur la demande maritime de GNL pour la période considérée (2019-2030) et pour chaque port analysé et dans chaque scénario considéré.

Tableau 30. Distribution de la demande maritime dans les différents ports examinés

	Marsiglia	Tolone	Genova	Livorno	Savona - Vado	Cagliari-Sarroch	Olbia	Piombino	Portoferraio-Rio Marina-Cavo	La Spezia	Bastia	Porto Torres	Ajaccio	Golfo Aranci	Nizza	Bonifacio	Oristano	Totale anno
2019	61.693,06	11.705,99	37.941,98	34.581,29	19.505,52	21.952,56	19.975,49	1.920,07	441,95	8.337,32	17.522,34	7.387,51	6.451,97	4.437,78	2.573,90	1.789,29	425,80	258.643,81
2020	64.738,53	15.371,06	42.920,26	40.929,23	20.348,34	22.696,80	26.606,51	2.442,99	450,52	8.337,32	23.749,33	9.835,63	8.817,71	6.063,76	3.517,67	2.445,36	425,80	299.696,81
2021	83.632,21	21.047,67	58.181,98	55.993,12	28.845,89	27.104,55	36.136,49	3.229,84	692,25	12.455,73	32.089,99	13.071,73	11.873,46	8.165,82	4.736,70	3.292,80	426,57	400.976,81
2022	111.038,64	22.774,40	74.361,04	68.568,73	42.418,90	33.418,41	37.904,14	3.433,94	1.114,81	20.000,62	32.634,89	13.207,17	11.873,46	8.169,16	4.736,70	3.292,80	427,98	489.375,81
2023	128.212,50	23.836,44	84.499,43	76.449,06	50.924,24	37.374,90	39.011,82	3.561,84	1.379,59	24.728,52	32.976,34	13.292,05	11.873,46	8.171,26	4.736,70	3.292,80	428,86	544.769,81
2024	140.579,32	24.635,61	91.800,04	82.123,65	57.048,91	40.223,96	39.809,45	3.653,94	1.570,27	28.133,07	33.222,22	13.353,17	11.873,46	8.172,77	4.736,70	3.292,80	429,50	584.658,81
2025	152.945,84	25.414,76	99.100,46	87.798,10	63.173,42	43.072,94	40.607,06	3.746,04	1.760,93	31.537,52	33.468,09	13.414,28	11.873,46	8.174,28	4.736,70	3.292,80	430,13	624.546,81
2026 Low growth scenario	161.194,92	26.201,86	104.098,46	91.864,89	67.003,82	45.150,57	41.665,17	3.850,72	1.876,23	33.600,21	34.157,77	13.673,59	12.079,36	8.316,70	4.818,84	3.349,90	437,32	653.340,32
2026 Base growth scenario	177.692,79	27.776,15	114.095,97	99.999,59	74.665,97	49.306,46	43.781,39	4.060,11	2.106,88	37.726,36	35.537,03	14.192,15	12.491,10	8.601,50	4.983,10	3.464,08	451,70	710.932,33
2026 High growth scenario	185.937,77	28.563,06	119.092,13	104.064,95	78.494,83	51.383,37	44.839,29	4.164,77	2.222,13	39.788,19	36.226,65	14.451,43	12.697,00	8.743,92	5.065,24	3.521,18	458,88	739.714,84
2027 Low growth scenario	169.441,99	26.988,96	109.096,45	95.931,68	70.834,21	47.228,20	42.723,27	3.955,41	1.991,54	35.662,90	34.847,45	13.932,89	12.285,26	8.459,12	4.900,98	3.407,00	444,51	682.131,82
2027 Base growth scenario	202.433,55	30.137,16	129.087,82	112.198,23	86.155,46	55.538,55	46.955,31	4.374,13	2.452,73	43.913,49	37.605,86	14.969,98	13.108,74	9.028,73	5.229,50	3.635,37	473,26	797.297,85
2027 High growth scenario	218.929,38	31.711,35	139.083,62	120.331,67	93.816,10	59.693,74	49.071,50	4.583,50	2.683,33	48.038,78	38.985,21	15.488,59	13.520,54	9.313,57	5.393,78	3.749,57	487,64	854.881,85
2028 Low growth scenario	177.689,69	27.775,96	114.094,14	99.998,17	74.664,44	49.305,74	43.781,19	4.060,08	2.106,83	37.725,50	35.536,97	14.192,13	12.491,10	8.601,50	4.983,10	3.464,08	451,70	710.922,33
2028 Base growth scenario	227.177,39	32.498,36	144.081,50	124.398,30	97.646,48	61.771,35	50.129,44	4.688,18	2.798,63	50.101,47	39.674,74	15.747,83	13.726,38	9.455,95	5.475,89	3.806,66	494,83	883.673,36
2028 High growth scenario	251.920,93	34.859,55	159.074,99	136.598,22	109.137,34	68.004,08	53.303,54	5.002,22	3.144,52	56.289,37	41.743,62	16.525,68	14.344,02	9.883,18	5.722,29	3.977,94	516,39	970.047,88
2029 Low growth scenario	185.937,77	28.563,06	119.092,13	104.064,95	78.494,83	51.383,37	44.839,29	4.164,77	2.222,13	39.788,19	36.226,65	14.451,43	12.697,00	8.743,92	5.065,24	3.521,18	458,88	739.714,84
2029 Base growth scenario	251.592,69	34.859,55	159.008,58	136.581,09	109.073,87	67.984,75	53.289,40	4.974,49	3.144,52	56.269,49	41.743,62	16.491,13	14.344,02	9.883,18	5.722,29	3.977,94	488,90	969.429,50
2029 High growth scenario	284.912,86	38.007,85	179.066,66	152.865,08	124.458,76	76.314,51	57.535,77	5.420,96	3.605,72	64.540,04	44.502,18	17.562,83	15.167,56	10.452,83	6.050,83	4.206,33	545,15	1.085.215,90
2030 Low growth scenario	194.185,54	29.350,15	124.089,94	108.131,60	82.325,08	53.460,93	45.897,37	4.269,46	2.337,43	41.850,80	36.916,33	14.710,74	12.902,90	8.886,35	5.147,38	3.578,28	466,07	768.506,34
2030 Base growth scenario	276.664,78	37.220,75	174.068,67	148.798,29	120.628,36	74.236,88	56.477,67	5.316,27	3.490,42	62.477,35	43.812,50	17.303,53	14.961,66	10.310,40	5.968,69	4.149,23	537,96	1.056.423,39
2030 High growth scenario	317.284,42	41.117,07	198.692,10	168.847,27	139.472,94	84.482,02	61.727,99	5.835,07	4.057,35	72.619,93	47.248,41	18.596,92	15.991,10	11.022,40	6.379,36	4.434,72	573,87	1.198.382,93

Source: notre élaboration.

6. Cartographie de la demande portuaire.

Pour les objectifs et finalités de ce document, le groupe de travail UNIGE CIELI, pour l'ensemble des ports prévus par le formulaire, a procédé à l'examen d'un large échantillon de terminaux et concessionnaires (présents en leur sein) afin de disposer des données nécessaires à l'application des KPIs (décrits à la section 3) visant à estimer la consommation énergétique des ports.

Plus précisément, les analyses en question concernaient la cartographie des profils suivants :

- Espaces en concession ;
- Volumes de trafic ;
- Autres données considérables pour l'estimation des consommations d'énergie (équipement utilisé dans les différentes typologies de terminaux, tours d'éclairage, miroirs d'eau et jetées en concession aux ports de plaisance, etc.).

Pour chacun des ports en examen, les analyses empiriques ont été menées en se référant spécifiquement aux opérateurs de terminaux et eux concessionnaires individuels, comme indiqué dans le Tableau 31 suivant, qui présente le nombre de terminaux/concessionnaires cartographiés analytiquement par catégories homogènes.

Tableau 31. Nombre de terminaux/concessionnaires cartographiés analytiquement par catégories homogènes

Porto	General cargo multipurpose	General cargo container	Rinfuse solide	Rinfuse liquide	Cantieristica	Terminal passeggeri	Marina	Terminal pax e ro-ro	Altro	Totale complessivo
Livorno	2	5	7	5	7	1	6	2	1	36
Portoferraio	0	0	0	0	4	0	4	1	2	11
Oristano	1	0	4	1	1	0	1	0	11	19
Cagliari	1	1	1	1	3	1	3	0	3	14
Bastia	0	0	0	0	1	0	2	1	0	4
Tolone	0	0	0	0	7	0	4	1	4	16
Nizza	0	0	0	0	1	0	2	2	1	6
Genova	4	2	2	9	11	1	7	0	1	37
Totale complessivo	8	8	14	16	35	3	29	7	23	143

Source : notre élaboration.

Pour chaque port pour chaque catégorie homogène de terminaux/concessionnaires, les valeurs relatives aux espaces (exprimées en mètres carrés) qui sont cartographiées globalement de manière analytique sont présentées ci-dessous (Tableau 32).

Tableau 32. Espaces destinés aux différentes catégories de terminaux/concessionnaires homogènes : valeurs cartographiées analytiquement (données exprimées en m²).

Porti	Regione	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
		General cargo multipurpose	General Cargo container	Rinfuse solide	Rinfuse liquide	Sommatoria terminal (A+B+C+D)	Terminal passeggeri e terminal pax e ro-ro	Marina (compresi specchi acquei)	Cantieristica	Altro	Spazi totali (E+F+G+H+I)
Livorno		160.881	562.559	150.009	69.783	943.232	144.236	285.871	31.497	117.605	1.522.441
Portoferraio		0	0	0	0	0	25.000	184.078	20.141,3	12.639	423.130
Oristano		205.000	0	438.812	189.504	833.316	0	80.866	9.268	111.692	1.035.142
Cagliari		134.389	400.000	9.302	6.498	550.189	230.000	409.124	18.870	896.040	2.104.223
Bastia		0	0	0	0	0	100.000	60.983	4.034	1.614	166.631
Tolone		0	0	0	0	0	55.000	216.383	56.995	183.283	511.661
Nizza		0	0	0	0	0	43.000	85.728	2.324	52.899	183.951
Genova		738.947	1.124.463	138.199	305.593	2.307.202	298.000	1.496.689	398.671	910.362	5.410.924
Totale complessivo		1.239.217	2.087.022	736.322	571.378	4.633.939	895.236	2.819.722	723.072	2.286.134	11.358.102

Source : notre élaboration.

Le Tableau 33, au contraire, présente les valeurs relatives aux espaces en concession répartis par les principales catégories de terminaux/concessionnaires comme déclarées officiellement par les différents opérateurs gérant les ports examinés. Les données présentées doivent être considérées à la lumière de la méthode d'attribution du label de catégorie homogène terminal/concessionnaire et la lecture intégrée des données permet de mettre en évidence comme le niveau de couverture de l'examen analytique des différentes zones sous concession est très différent pour les différents ports. Globalement, la couverture de la cartographie est très élevée dans le cas des ports italiens, tandis que la valeur est plus contenue dans le cas des ports français: les estimations indiquées dans ce report bénéficieraient donc d'une éventuelle intégration et mise à jour des données en question par les partenaires français du projet.

En ce qui concerne les espaces (exprimés en mètres carrés) relatifs au "Marine", les valeurs indiquées à la suite des cartographies analytiques effectuées incluent non seulement les mètres carrés référencés aux espaces au sol mais également les mètres carrés relatifs aux plans d'eau, en raison des raisons données dans la section 3 de ce document. Au contraire, les valeurs officielles indiquées dans le tableau (exprimées en mètres carrés) déclarées par l'AdSP et les port autorités compétentes, incluent exclusivement les mètres carrés d'espace au sol, sans inclure celles relatives aux miroirs d'eau: pour cette raison, le nombre de mètres carrés relatifs aux espaces destinés aux concessionnaires appartenant à la catégorie "Marine" présent au Tableau 32 (cartographie analytique réalisée) est, en moyenne, nettement supérieur à celui indiqué au Tableau 33 (données de sources officielles).

Il s'avère également nécessaire d'intégrer les données relatives aux espaces en concession aux terminaux/concessionnaires qui entrent dans la catégorie "Autres", afin d'augmenter la fiabilité des estimations en question. De ce point de vue, il est nécessaire de vérifier la présence d'activités industrielles et logistiques économes en énergie afin de procéder à l'évaluation analytique également de la composante de consommation précitée.

Tableau 33. *Espaces destinés aux différentes catégories de terminaux/concessionnaires homogènes : données de source officielle (valeurs exprimées en m²).*

Porto	Regione	Spazi destinati alle principali categorie di terminalisti/concessionari omogenei (Dati ufficiali)			
		Terminal commerciali (esclusi passeggeri e ro-pax)	Terminal passeggeri e Ro-pax	Marine	Cantieristica
Livorno	Toscana	1.288.061,00	90.547,00	84.210,00	87.664,00
Portoferraio	Toscana	16.925,00	16.274,88	61.350,87	77.415,00
Oristano	Sardegna	n.a	n.a.	0	n.a.
Cagliari	Sardegna	480.380,00	0,00	167.110	30.309,00
Bastia	Corsica	n.a	n.a.	0,00	n.a.
Tolone	Region du Var	10000*	106.000,00	45.300,00	n.a.
Nizza	Region du Var	7.325,00	36.724,00	37.358,00	38.276,00
Genova	Liguria	2.918.197,00	287.719,00	583.435,00	533.842,00

Source : notre élaboration.

Le Tableau 34 suivant présente les données de trafic (exprimées en tonnes/an) relatives aux différentes catégories de terminaux/concessionnaires pour chaque port examiné, en particulier pour celles pour lesquelles il est nécessaire d'utiliser ces valeurs afin d'estimer la consommation d'électricité en termes d'électricité primaire et d'énergie thermique.

Tableau 34. Données de trafic relatives aux différentes catégories de terminaux pour les ports examinés (données pour 2016).

Porti	Regione	Flussi di traffico						
		General Cargo Container	Rotabili	Merci varie	Rinfuse solide	Rinfuse liquide	Passeggeri	Crociere
		Unità di misura	Ton/anno	Ton/anno	Ton/anno	Ton/anno	Pass/anno	Pass/anno
Livorno	Toscana	9.196.116	12.413.062	2.012.242	831.615	8.362.816	2.475.906	807.935
Portoferraio	Toscana	0	2.825.337	0	0	0	3.061.798	0
Oristano	Sardegna	0	180	0	1.118.743	226.173	0	0
Cagliari	Sardegna	8.452.226	3.974.366	48.476	801.920	26.743.264	580.730	258.066
Bastia	Corsica	0	2.081.485	0	0	0	2.142.850	35.854
Tolone	Region du Var	0	525.000	408.000	176.000	0	1.370.000	239.023
Nizza	Region du Var	0	713.000	0	0	0	1.158.709	695.000
Genova	Liguria	22.377.403	8.594.711	623.524	3.651.167	14.582.780	2.093.064	1.017.368

Source : notre élaboration.

En référence à la catégorie “Marine”, le Tableau 35 présente les données nécessaires pour l’estimation de la consommation d’énergie dans chaque port c’est-à-dire le nombre de concessions cartographiées analytiquement et la quantité totale d’eau (exprimée en mètres carrés).

Tableau 35. Données pour l’estimation de la consommation électrique portuaire liée aux Marine

Porto	Concessioni mappate analiticamente	Somma di Specchio acqueo MQ
Livorno	6	285.871
Portoferraio	4	184.078
Oristano	1	80.866
Cagliari	3	409.124
Bastia	2	60.983
Tolone	4	216.383
Nizza	2	85.728
Genova	7	1.496.689
Totale	29	2.819.722

Source : notre élaboration.

En ce qui concerne la catégorie “Terminal passagers et ro-ro”, dans le Tableau 36, sont reportées le nombre de passagers et de tonnes “manutentionnées” par an, les mètres carrés concernant les espaces disponibles et le nombre de tours d’éclairage pour chaque port à l’étude (les valeurs précitées sont utilisées en référence aux différents composants du KPI spécifique pour le calcul de la consommation d’énergie électrique et thermique). En particulier, en ce qui concerne le port de Genova, les données susmentionnées sont égales à 0 car les Gares maritimes de Genova sont classées comme “Terminal passagers” et pas comme “Terminal passagers et ro-ro”. Au contraire, le calcul de la consommation du Port de Livorno ne nécessite que l’insertion des valeurs relatives au nombre de tours d’éclairage ; les valeurs relatives aux tours d’éclairage doivent être mises à jour en raison d’une cartographie plus détaillée des seul terminaux classés comme “Terminal passagers et ro-ro”.

Tableau 36. Catégorie "Terminal passagers et ro-ro" : valeurs utilisées conjointement avec les composants du KPI spécifique pour l'estimation de la consommation d'énergie des ports cibles.

Porto	TERMINAL PAX E RO-RO			
	pass/anno	ton/anno	m^2	n° torri faro
LIVORNO	3.283.841,00	0,00	144.236,00	0,00
PORTOFERRAI	3.061.798,00	208.337,00	25.000,00	14,00
ORISTANO	0,00	0,00	0,00	20,00
CAGLIARI	838.796,00	0,00	0,00	32,00
BASTIA	278.704,00	2.081.485,00	100.000,00	12,00
TOULON	1.609.023,00	933.000,00	55.000,00	5,00
NIZZA	1.853.709,00	713.000,00	45.000,00	22,00
GENOVA	0,00	0,00	0,00	0,00

Source : notre élaboration.

L'utilisation des données en input indiquées ci-dessus permet d'estimer la consommation énergétique globale (électrique et thermique) des ports cibles, comme indiqué dans le Tableau 37.

Tableau 37. Estimation consommation d'énergie (électrique et thermique) pour chaque port examiné (année 2016).

Porto	Tipo energia	[kWh/anno - energia primaria]	[kWh/anno - consumi elettrici non primari]	Totale energia primaria	Consumi elettrici non primari + consumi termici
LIVORNO	EL PRIMARIA	138.027.778,38	63.492.778,06	239.133.350,95	164.598.350,63
	TERMICA	101.105.572,57			
PORTOFERRAIO	EL PRIMARIA	29.143.459,27	13.405.991,26	42.731.221,98	26.993.753,98
	TERMICA	13.587.762,72			
ORISTANO	EL PRIMARIA	12.509.710,82	5.754.466,98	19.689.353,93	12.934.110,09
	TERMICA	7.179.643,12			
CAGLIARI	EL PRIMARIA	252.188.253,33	116.006.596,53	414.354.502,08	278.172.845,28
	TERMICA	162.166.248,75			
BASTIA	EL PRIMARIA	5.441.958,42	2.503.300,87	11.456.585,26	8.517.927,71
	TERMICA	6.014.626,84			
TOULON	EL PRIMARIA	40.862.317,01	18.796.665,83	61.954.408,81	39.888.757,62
	TERMICA	21.092.091,79			
NIZZA	EL PRIMARIA	5.347.814,70	2.459.994,76	8.671.454,05	5.783.634,11
	TERMICA	3.323.639,35			
GENOVA	EL PRIMARIA	326.381.972,16	150.135.707,19	537.823.591,55	361.577.326,59
	TERMICA	211.441.619,39			

Source : notre élaboration.

En particulier, les estimations concernant la consommation d'énergie des ports sont significatives, surtout pour les ports pour lesquels le niveau de cartographie des terminaux/concessionnaires est plus précis et détaillé (en particulier les ports italiens). Au contraire, pour les ports de Bastia et Nice il peut être approprié le recalcule des estimations après avoir étendu le niveau de cartographie analytique des terminaux/concessionnaires respectifs.

De plus, le Tableau 38 présente la consommation d'énergie (électricité et thermique) par agrégats de catégories homogènes de terminaux/concessionnaires pour chaque port considéré.

Tableau 38. Estimation de la consommation d'énergie (électrique et thermique) par port et par agrégats de catégories homogènes de terminaux/concessionnaires (année 2016).

Porto	Tipo energia	Multipurpose	Container	Rinfuse Liquide	Rinfuse solide	Cantieristica	ALTRO	MARINE	TERMINALPASSEGGERI	TERMINAL PAX E RO-RO			
										Passeggeri	Multipurpose	Spazi	Torri faro
LIVORNO	EL PRIMARIA	15.916.663,19	30.031.503,83	56.257.008,36	3.380.910,32	17.965.450,74	1.903.747,53	2.564.262,87	5.574.645,87	3.039.924,20	0,00	1.393.661,47	0,00
	TERMICA	27.572.749,03	23.256.568,53	35.220.658,10	2.028.788,98	9.315.420,55	1.566.502,20	81.978,09	1.001.154,23	728.068,17	0,00	333.684,70	0,00
PORTOFERRAIO	EL PRIMARIA	0,00	0,00	0,00	0,00	24.101.782,19	204.595,13	1.651.179,66	0,00	2.834.374,08	57.468,98	241.559,23	52.500,00
	TERMICA	0,00	0,00	0,00	0,00	12.497.222,61	168.351,48	52.787,31	0,00	678.838,49	132.726,25	57.836,58	0,00
ORISTANO	EL PRIMARIA	119,17	0,00	1.521.475,10	4.548.222,14	3.831.500,53	1.808.025,85	725.368,02	0,00	0,00	0,00	0,00	75.000,00
	TERMICA	206,43	0,00	952.545,40	2.729.259,90	1.986.704,33	1.487.737,44	23.189,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAGLIARI	EL PRIMARIA	4.438.743,28	27.602.202,66	179.903.040,60	3.260.186,03	9.023.626,32	14.504.740,60	3.669.842,28	8.889.379,57	776.492,00	0,00	0,00	120.000,00
	TERMICA	7.689.322,38	21.375.303,79	112.631.362,19	1.956.345,74	4.678.918,18	11.935.252,80	117.322,86	1.596.449,38	185.971,45	0,00	0,00	0,00
BASTIA	EL PRIMARIA	2.296.679,20	0,00	0,00	0,00	728.725,75	26.126,79	547.017,51	0,00	258.002,45	574.169,80	966.236,91	45.000,00
	TERMICA	3.978.582,60	0,00	0,00	0,00	377.857,86	21.498,48	17.487,85	0,00	61.792,12	1.326.061,58	231.346,34	0,00
TOULON	EL PRIMARIA	0,00	0,00	0,00	715.523,67	32.941.872,24	2.966.912,61	1.940.955,51	0,00	1.489.508,16	257.364,54	531.430,30	18.750,00
	TERMICA	0,00	0,00	0,00	429.365,58	17.080.973,81	2.441.329,56	62.051,29	0,00	356.740,30	594.390,76	127.240,49	0,00
NIZZA	EL PRIMARIA	786.713,46	0,00	0,00	0,00	505.808,65	856.308,06	768.980,16	0,00	1.716.019,39	196.678,37	434.806,61	82.500,00
	TERMICA	1.362.839,22	0,00	0,00	0,00	262.271,20	704.614,68	24.583,88	0,00	410.990,21	454.234,31	104.105,85	0,00
GENOVA	EL PRIMARIA	10.171.261,68	85.030.968,55	98.098.962,88	15.833.183,22	77.568.159,14	14.736.592,41	13.425.300,33	11.517.543,96	0,00	0,00	0,00	0,00
	TERMICA	17.619.876,86	68.286.582,88	61.416.526,26	9.274.424,18	40.220.534,07	12.126.032,50	429.199,54	2.068.443,10	0,00	0,00	0,00	0,00

Source : notre élaboration.

Terminé l'estimation de la consommation d'énergie portuaire en 2016 sur la base des KPIs développés, la réalisation d'un forecasting concernant la tendance de la demande future de GNL dans les différents ports de la zone cible du projet SIGNAL a nécessité des étapes procédurales supplémentaires résumées comme suit :

1. Estimation de la consommation d'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE pour les années 2016-2035; estimation de la consommation d'ÉNERGIE THERMIQUE pour les années 2016-2035; estimation de la CONSOMMATION DIESEL qui peut être satisfaite par l'utilisation du GNL pour les années 2016-2035. Ces estimations ont nécessité l'identification du CAGR de la consommation d'énergie pour chaque port examiné. A cet effet, différents CAGR ont été utilisés pour chaque port et chaque période d'estimation :
 - a. CAGR_16-20;
 - b. CAGR_21-25;
 - c. CAGR_26-30;
 - d. CAGR_31-35.
2. Calcul du VOLUME de GNL ÉQUIVALENT pour satisfaire l'ÉNERGIE TOTALE requise par rapport à la consommation de diesel (valeur théorique maximale de la demande de GNL, dans l'hypothèse où 100% de la consommation de diesel passe pour être satisfaite par le GNL).
3. Identification de 3 scénarios différents en référence au taux (%) de conversion du GNL de la consommation d'énergie diesel. En référence à cet élément, différents scénarios ont été identifiés pour chaque port et pour chaque horizon temporel. En particulier:
 - a. scénario 1 (scénario low-growth): représente le scénario pessimiste (faible propension à se convertir au GNL) pour chaque port,
 - b. scénario 2 (scénario base): représente le scénario le plus probable (propension moyenne à se convertir au GNL) pour chaque port,
 - c. scénario 3 (scénario high-growth): représente le scénario optimiste (forte propension à se convertir au GNL) pour chaque port.

Chacun des scénarios susmentionnés a été examiné de manière différentielle sur différentes périodes afin de prendre en compte le fait que la conversion en question nécessite des investissements à moyen ou long terme. En particulier, pour chaque port et chaque scénario, les laps de temps suivants ont été pris en compte :

 - i. laps de temps 2021-2025,
 - ii. laps de temps 2026-2030,
 - iii. laps de temps 2031-2035.

En référence au step 1, les estimations pour chaque port ont été effectuées en tenant compte de la tendance historique des volumes de trafic (qui affectent la consommation d'énergie du port) et des projections futures spécifiques de ceux-ci.

En référence au step 2, ou afin de calculer les volumes de GNL équivalents nécessaires pour satisfaire l'énergie totale requise par rapport à la consommation de diesel, l'équation suivante a été adoptée :

$v = E / (\rho * PC)$ ou volume de GNL = énergie / (densité * pouvoir calorifique)

Avec $\rho = 450 \text{ kg/m}^3$ et $PC = 13,5 \text{ kWh/kg}$.

En référence au step 3, pour chaque port considéré, il a été nécessaire développer des hypothèses spécifiques concernant la propension à convertir au GNL la consommation d'énergie de type diesel. Cela a nécessité l'évaluation de plusieurs documents officiels produits par les différents AdSP et Port Authority compétents, ainsi qu'une première estimation approximative des stratégies énergétiques poursuivies par les principales entités privées opérant dans chaque port examiné et par les AdSP/Port Authorities. Le Tableau 39 présente la documentation examinée à cet effet.

Tableau 39. Hypothèses liées à la propension à convertir la consommation en GNL de la consommation diesel pour port : documentation consultée.

Portoferraio	Regione	ID	Documento consultato	Anno di pubblicazione	Fonte:	Descrizione interventi rilevanti per l'efficientamento energetico
Livorno	Toscana	AL_01	Piano operativo triennale 2018 -2020 pg. 32,33,37,105-108	2017	AdSP del Mar Tirreno Settentrionale	Il POT di AdSP promuove due iniziative sui combustibili: 1) LNG - mira a svolgere funzione di hub di rifornimento, sul fronte mare a livello IT-FR e West-Med, sul fronte terrestre per l'Italia centro-settentrionale; 2) Idrogeno - mira ad impiegare l'idrogeno come fonte energetica dei processi portuali e logistici, sia in termini di potenziale elettrico che come forza
Livorno	Toscana	AL_02	Report sulle attività preliminari e sugli esiti degli incontri pg 11,12	2019	AdSP del MarmTirreno Settentrionale	Il report tratta di tre obiettivi per il porto di Livorno: 1) Servirebbe un impianto di stoccaggio di GNL per autotrazione in porto; 2) OLT dovrebbe diventare distributore di GNL per le navi (progetto); 3) Da gennaio si dovrà monitorare l'applicazione direttiva carburanti attraverso una sinergia tra comune, AdSP e capitaneria di Porto.
Livorno	Toscana	AL_03	Piano regolatore del porto di Livorno pg. 27-30, 73, 74	2014	Autorità Portuale Livorno	Il piano regolatore del porto di Livorno riporta che OLT ha espresso il suo impegno a supportare il progetto di istituire un partenariato industriale ed istituzionale per lo sviluppo di una stazione di bunkeraggio LNG, equipaggiando la propria unità FR50 con gli impianti necessari per il trasferimento del gas liquido verso altre navi ormeggiate lato.
Livorno	Toscana	AL_04	Il Progetto "GNL facile - GNL Fonte Accessibile Integrata per la Logistica Efficiente"	2019	Interreg	L'obiettivo del progetto "GNL facile" è la riduzione dell'utilizzo dei carburanti più inquinanti e la dipendenza del petrolio nei porti commerciali. Questo attraverso la creazione di due infrastrutture mobili dedicate al rifornimento GNL, dei mezzi marittimi e terrestri nei porti, la realizzazione di 8 azioni pilota nei porti di progetto (Livorno, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, Savona, La Spezia e Tolone) con le stazioni mobili di rifornimento con lo scopo di testare l'immediata applicabilità del rifornimento GNL. Arco temporale del progetto: 2025. Budget complessivo: 2.345.655
Portoferraio	Toscana	AL_02	Report 10-11 luglio per sito Deasp pg 10,11	2019	AdSP del MarmTirreno Settentrionale	Il report tratta di due obiettivi per il porto di Portoferraio 1) Possibilità di elettrificare le banchine per i traghetti e per tutte le altre imbarcazioni; 2) Necessario prevedere non solo azioni premianti per chi attua risparmio energetico ma anche penalizzazioni verso coloro che non lo fanno.
Oristano	Sardegna	AL_05	Piano operativo triennale 2018-2020 pg 133	2017	AdSP del Mare di Sardegna	Nel POT delle AdSP del Mare di Sardegna si cita il progetto GNL facile riportando due azioni pilota, le prime volte allo sviluppo dell'uso dei carburanti marittimi a basso impatto, come il GNL, nei porti commerciali, la seconda per la realizzazione di stazioni di stoccaggio e rifornimento di GNL nei porti commerciali. Nel POT inoltre si citano gli SMART PORTS e i GREEN PORTS, i primi con l'obiettivo di sviluppare soluzioni volte alla valorizzazione delle aree demaniali non utilizzate per attività portuali proprie in funzione della autosufficienza energetica dei diversi scali del Sistema. In relazione ai GREEN PORTS si ipotizza la creazione di un sistema telematico di monitoraggio dei valori ambientali, in riferimento a questo si citano i SELF DIAGNOSIS METHOD ed i PORT ENVIRONMENTAL REVIEW SYSTEM.
Oristano	Sardegna	AL_06	Tabella obiettivi generali del piano regolatore portuale	2017	AdSP del Mare di Sardegna	Nella tabella degli obiettivi generali dei PRP si individuano in 8 target di sostenibilità ambientale: 1) l'individuazione degli elementi di criticità ambientale e la definizione di eventuali misure di limitazione degli impatti; 2) Promuovere un uso sostenibile delle risorse ambientali; 3) La tutela della risorsa idrica; 4) La tutela della qualità dell'aria; 5) La gestione sostenibile dei rifiuti; 6) Il risparmio energetico (grazie a: i) Acquisto di energia a basso impatto ambientale, come ad esempio quelli con motore elettrico; ii) Incremento della quota di utilizzo/acquisizione di energie da fonti rinnovabili fino ad una quota del 30% da raggiungere in un periodo di 5 anni; iii) Definendo obblighi anche per i concessionari di utilizzo di fonti energetiche rinnovabili; 7) Conservazione della biodiversità; 8) Sensibilizzazione del personale e degli utenti dell'ambito portuale in relazione alle tematiche ambientali.
Oristano	Sardegna	AL_07	Fa un passo avanti il progetto Edison a Oristano	2017	Ship2Shore	L'articolo riporta una notizia del 2017 in relazione al progetto "Accosto e deposito costiero di GNL nel porto di Oristano". Il progetto prevedeva la realizzazione di un nuovo deposito costiero, dedicato allo stoccaggio e alla distribuzione costiera di GNL, composto da 7 serbatoi criogenici da 1.430 metri cubi ciascuno, per una capacità nominale complessiva di 10.000 metri cubi ed una capacità di movimentazione annua di 520.000 metri cubi di gas. L'approvvigionamento dell'impianto avverrà per mezzo di navi gasiere, di portata compresa tra i 7.500 e 15.600 metri, mentre la distribuzione del gas ai clienti finali potrà avvenire attraverso 2 modalità: 1) via mare con barche di portata da 1.000/2.000 metri cubi; 2) via terra.
Cagliari	Sardegna	AL_05	Piano operativo triennale 2018-2020 pg 133	2018	AdSP del Mare Portuale di Sardegna	Nel POT delle AdSP del Mare di Sardegna si cita il progetto GNL facile riportando due azioni pilota, le prime volte allo sviluppo dell'uso dei carburanti marittimi a basso impatto, come il GNL, nei porti commerciali, la seconda per la realizzazione di stazioni di stoccaggio e rifornimento di GNL nei porti commerciali. Nel POT inoltre si citano gli SMART PORTS e i GREEN PORTS, i primi con l'obiettivo di sviluppare soluzioni volte alla valorizzazione delle aree demaniali non utilizzate per attività portuali proprie in funzione della autosufficienza energetica dei diversi scali del Sistema. In relazione ai GREEN PORTS si ipotizza la creazione di un sistema telematico di monitoraggio dei valori ambientali, in riferimento a questo si citano i SELF DIAGNOSIS METHOD ed i PORT ENVIRONMENTAL REVIEW SYSTEM.
Cagliari	Sardegna	AL_04	GNL facile	2019	Interreg	L'obiettivo del progetto "GNL facile" è la riduzione dell'utilizzo dei carburanti più inquinanti e la dipendenza del petrolio nei porti commerciali. Questo attraverso la creazione di due infrastrutture mobili dedicate al rifornimento GNL, dei mezzi marittimi e terrestri nei porti, la realizzazione di 8 azioni pilota nei porti di progetto (Livorno, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, Savona, La Spezia e Tolone) con le stazioni mobili di rifornimento con lo scopo di testare l'immediata applicabilità del rifornimento GNL. Arco temporale del progetto: 2025. Budget complessivo: 2.345.655
Bastia	Corsica	AL_08	Entro il 2023 la Corsica avrà un rigassificatore galleggiante	2016	Ship2Shore	L'articolo riporta il Piano Pluriennale Energetico del 2015 per la Corsica in cui di era formalizzata la necessità per l'isola di essere approvvigionata di GNL, al fine di convertire a tale carburante le centrali della regione. A tal fine il Ministero dell'Environment de l'énergie et de la mer aveva pubblicato un invito alla manifestazione di interesse per la realizzazione delle infrastrutture necessarie allo scopo (da conseguirsi entro il 2023) e per la gestione del servizio. Si prevedeva la realizzazione di un rigassificatore galleggiante da 40.000 metri cubi di capacità.
Tolone	Corsica	AL_09	Strategia Ambientale per i porti turistici	2019	CCI VAR	nel 2011 la CCIV ha deciso di avviare nel Var l'approccio "Clean Ports" che mira a incoraggiare tutte le operazioni che contribuiscono alla conservazione e al miglioramento della qualità del suo ambiente, obiettivo a impatto zero. Ad oggi il porto di Tolone è certificato. da aprile 2016 è attivo un servizio di vigili della proprietà. Nel 2018 il porto di Tolone ha accolto la tecnologia innovativa e ecologica di raccolta dei rifiuti SEABIN.
Bastia	Corsica	AL_04	GNL facile	2019	Interreg	L'obiettivo del progetto "GNL facile" è la riduzione dell'utilizzo dei carburanti più inquinanti e la dipendenza del petrolio nei porti commerciali. Questo attraverso la creazione di due infrastrutture mobili dedicate al rifornimento GNL, dei mezzi marittimi e terrestri nei porti, la realizzazione di 8 azioni pilota nei porti di progetto (Livorno, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, Savona, La Spezia e Tolone) con le stazioni mobili di rifornimento con lo scopo di testare l'immediata applicabilità del rifornimento GNL. Arco temporale del progetto: 2025. Budget complessivo: 2.345.655
Bastia	Corsica	AL_10	Programmi europei	2018	Port de Bastia	Tra i progetti europei si include "IMPATTINO" che vede la realizzazione di azioni pilota congiunte per la raccolta e il trattamento delle acque reflue e dei rifiuti nei porti.
Tolone	Provenza - Alpi - Costa Azzurra	AL_11	Mobilité terrestre et maritime: l'hydrogène renouvelable s'invite sur le Circuit Paul Richard et dans la zone portuaire de Toulon	n.a.	CCI VAR	Durante il Salone Hydrovolution dedicato all'idrogeno Alain COLLEN direttore commerciale di ENGIE Cofely, Jacques BIANCHI presidente della Camera di commercio e industriale del VAR, Stéphane CLAIR direttore generale del CIRCUIT PAUL RICHARD, Christophe et Yves ARNAL, gestori dei battellieri della Costa Azzurra hanno firmato un accordo di partenariato per lo sviluppo di una filiera d'idrogeno sui due poli economici di Var. Mira a rispondere al progetto "Territorio idrogeno" istituito dalla CCI del VAR che sarà cpmcretizzato da l'installazione di una unità di produzione dell'idrogeno rinnovabile sul sito del CIRCUIT PAUL RICHARD per l'alimentazione dei veicoli e lo sviluppo di un servizio di rifornimento in
Tolone	Provenza - Alpi - Costa Azzurra	AL_12	Un plan de 30 millions d'euros est présenté ce jeudi dans la cité phocéenne.	2019	Publicazione di Anne Le Hars, AM et AFP, del 05/09/2019	Nel quadro del suo piano Clima "une COP d'avance", il presidente della regione PACA a promesso "zero emissioni di fumi per gli scali portuali che durano tra 3 e 10 ore entro 2023". E punta a elettrificare al 100% tutte le banchine che porterà ad una diminuzione della velocità e quindi anche delle emissioni di fumo.
Tolone	Provenza - Alpi - Costa Azzurra	AL_04	GNL facile	2019	Interreg	L'obiettivo del progetto "GNL facile" è la riduzione dell'utilizzo dei carburanti più inquinanti e la dipendenza del petrolio nei porti commerciali. Questo attraverso la creazione di due infrastrutture mobili dedicate al rifornimento GNL, dei mezzi marittimi e terrestri nei porti, la realizzazione di 8 azioni pilota nei porti di progetto (Livorno, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, Savona, La Spezia e Tolone) con le stazioni mobili di rifornimento con lo scopo di testare l'immediata applicabilità del rifornimento GNL. Arco temporale del progetto: 2025. Budget complessivo: 2.345.655
Nizza	Costa Azzurra	AL_13	Mermaid -Mediterranean Environmental Review Monitoring for port Authorities Through Intergrated Development	2014	RIVIERAPORTS	L'obiettivo del progetto "Mermaid" è di stabilire uno stato d'arte di un Sistema di Monitoraggio Ambientale utilizzato dai Porti urbani per l'ottimizzazione dell'utilizzo dei dati. Mira a identificare le best practices ambientali e fissare una lista dei parametri (air pollution, noise, water quality) che devono essere monitorati.
Genova	Liguria	AL_11	Piano operativo triennale 2017 - 2019 pg. 38,39,43,45	2017	AdSP del Mar Ligure Occidentale	Il POT di AdSP del Mar Ligure occidentale cita 4 azioni che il polo genovese ha messo in atto: 1) LA pianificazione energetica, con l'apporto degli impianti tecnologici per l'elettrificazione delle banchine; 2) L'utilizzo di energie alternative, facendo riferimento sia al GNL che all'utilizzo di biomasse; 3) Lo studio e l'implementazione di un nuovo servizio di raccolta e della gestione differenziata dei rifiuti prodotti in area portuale; 4) La revisione del sistema delle acque. Nel documento inoltre si prevede il proseguimento dei progetti GAINN4MOS e GAINN4CORE, al fine di studiare la fattibilità della realizzazione di nuove infrastrutture per il GNL.
Genova	Liguria	AL_04	GNL facile	2019	Interreg	L'obiettivo del progetto "GNL facile" è la riduzione dell'utilizzo dei carburanti più inquinanti e la dipendenza del petrolio nei porti commerciali. Questo attraverso la creazione di due infrastrutture mobili dedicate al rifornimento GNL, dei mezzi marittimi e terrestri nei porti, la realizzazione di 8 azioni pilota nei porti di progetto (Livorno, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, Savona, La Spezia e Tolone) con le stazioni mobili di rifornimento con lo scopo di testare l'immediata applicabilità del rifornimento GNL. Arco temporale del progetto: 2025. Budget complessivo: 2.345.655

Source : notre élaboration.

Le Tableau 40 présente les taux de conversion en GNL de la consommation diesel attribuables à chaque période et à chaque hypothèse de scénario en référence aux différents ports du projet SIGNAL.

Tableau 40. Taux de conversion au GNL de la consommation diesel supposée par rapport au port de Genova par scénario et par laps de temps d'analyse.

	Genova	Nizza	Toulon	Bastia	Cagliari	Oristano	Portoferraio	Livorno
Ipotesi sottostanti all'andamento dei consumi energetici portuali complessivi								
CAGR_16-20	1,00%	1,90%	2,80%	1,90%	0,00%	1,90%	2,40%	2,40%
CAGR_20-25	1,00%	1,90%	2,80%	1,90%	0,00%	1,90%	2,40%	2,40%
CAGR_25-30	2,50%	1,50%	2,00%	1,50%	2,50%	1,50%	2,00%	2,00%
CAGR_30-35	2,00%	1,50%	2,00%	1,50%	1,50%	1,50%	2,00%	2,00%
Ipotesi relative ai tassi di conversione a GNL dei consumi energetici termici di tipo "diesel"								
Periodo 2016-2020	%GNL_scenario_1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	%GNL_scenario_2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	%GNL_scenario_3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Periodo 2021-2025	%GNL_scenario_1	7,50%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
	%GNL_scenario_2	12,50%	20,00%	20,00%	15,00%	15,00%	20,00%	20,00%
	%GNL_scenario_3	17,50%	25,00%	25,00%	20,00%	20,00%	25,00%	30,00%
Periodo 2026-2030	%GNL_scenario_1	20,00%	15,00%	15,00%	15,00%	30,00%	20,00%	15,00%
	%GNL_scenario_2	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	35,00%	30,00%	25,00%
	%GNL_scenario_3	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	40,00%	40,00%	30,00%
Periodo 2031-2035	%GNL_scenario_1	35,00%	15,00%	15,00%	15,00%	50,00%	20,00%	15,00%
	%GNL_scenario_2	40,00%	25,00%	25,00%	25,00%	60,00%	30,00%	25,00%
	%GNL_scenario_3	45,00%	30,00%	30,00%	30,00%	70,00%	40,00%	30,00%

Source : notre élaboration.

Les principaux éléments qui ont guidé la définition des hypothèses sous-jacentes à la détermination des taux de conversion en GNL de la consommation de diesel dans la zone portuaire sont énumérés ci-dessous, évidemment en relation avec les différents scénarios.

En ce qui concerne plus particulièrement le port de Livorno, l'estimation des taux de conversion de la consommation d'énergie de diesel en GNL a été faite en tenant compte des éléments indiqués ci-dessous.

- Le POT de l'Autorité du Système Portuaire du Mar Tirreno Settentrionale: il promeut des initiatives visant à encourager l'utilisation du GNL, en raison du fait que son système portuaire a des ambitions commerciales internationale et doit donc raisonnablement être équipé de *facilities* dédiés au ravitaillement de navires *LNG propelled*. Ces initiatives concernent essentiellement le GNL et l'hydrogène ; compte tenu du GNL, le port de Livorno vise à devenir un hub de ravitaillement tant pour le transport terrestre, en ce qui concerne la zone de l'Italie centre-nord, que pour le transport maritime, non seulement pour le territoire italien et français mais aussi pour toute la zone *West Med*;
- Le "Report sur les activités préliminaires et les résultats des réunions" préparé par l'AdSP du Mar Tirreno Settentrionale: il identifie les propositions soulevées lors du débat tenu à Livorno le 11 juillet 2019 en termes d'interventions et de mesures à prendre. Parmi ces derniers, aux fins d'estimation les taux de conversion en question, l'installation de stockage de GNL pour le autotransport est nécessaire dans le port et le projet relatif à l'OLT, qui, comme également signalé dans le POT du port de Livorno, vise à faire devenir l'unité flottante de stockage et de regazéification de GNL une station de soutage de gaz liquéfié, grâce à l'équipement de son unité FRSU avec les systèmes

nécessaires au transfert de GNL aux navires amarrés sur le côté. En conséquence, le POT du port de Livorno identifie le rôle clé potentiel du port en question dans la résolution du principal problème concernant l'approvisionnement en GNL pour les navires et les véhicules lourds, cherchant ainsi à combiner une politique d'investissement prudente et le développement avec la possibilité d'exploiter les structures existantes, source d'un présumé avantage concurrentiel du port de Livourne par rapport à ses *competitor*;

- Le projet "GNL facile", finalisé à la réduction de l'utilisation des carburants polluants et de la dépendance du pétrole dans les ports de commerce, contribue également au calcul de l'estimation des taux de conversion en question, car il concerne, parmi les 8 ports appartenant à la zone de programme, également le port de Livourne ;
- De plus, à l'occasion de l'*Italian LNG Summit 2019*, qui s'est tenu à Livorno le 14 mars, le vice-ministre du MIT a annoncé la candidature du port à devenir le centre stratégique pour le développement des infrastructures de GNL, notamment en raison de la disponibilité d'installations de grande taille, comme l'OLT Offshore LNG Toscana et grâce à la naissance récente de New.Co. "Livorno LNG Terminal S.p.A.", créé en février 2018 par l'alliance Eni-Neri pour la réalisation d'un point de stockage et de distribution de GNL dans les zones portuaires.

En ce qui concerne le port de Portoferraio, l'estimation des taux de conversion de la consommation d'énergie diesel en GNL a été estimée sur la base des considérations suivantes :

- Le rôle de coordinateur de l'AdSP du Mar Tirreno Settentrionale (MTS) dans le cadre du projet "GNL facile", AdSP qui gère également l'escale de Portoferraio ;
- Le "Report sur les activités préliminaires et sur les résultats des réunions" préparé par l'AdSP du MTS, avec particulière référence aux propositions d'interventions et mesures lors du débat tenu à Portoferraio le 10 juillet 2019, parmi lesquelles la possibilité d'électrifier les quais pour les ferries et les autres typologies navales. En particulier, l'installation susmentionnée, compte tenu des puissances nécessaires pour alimenter les navires sur le quai, pourrait être alimentée par un système à GNL.

Avec référence au port d'Oristano, l'estimation des taux de conversion au GNL des consommations diesel a été basée sur les considérations suivantes :

- Dans le POT de l'AdSP du Mare di Sardegna, le rôle de la zone portuaire d'Oristano, ainsi que ceux de Cagliari, Olbia, Porto Torres et Portovesme, est souligné pour l'importance des sites de production dans le secteur manufacturier et industriel, également grâce à l'activation de la ZES et l'exploitation des zones franches ;
- En outre, à l'occasion de la session de septembre 2019 du Comité de Gestion de l'AdSP du Mare di Sardegna, l'attribution d'une concession d'État pour une durée de 25 ans à Higas Srl a été décidé en relation au port d'Oristano - Santa Giusta, d'une zone de quai pour les opérations d'approvisionnement de GNL des navires à gaz et pour la réalisation d'un dépôt côtier de GNL, qui sera opérationnel à partir d'août 2020. Cette disposition permettra, grâce à la réalisation d'un pipeline dans la zone de concession, d'avoir à disposition un débouché côté mer pour le dépôt côtier réalisé dans la zone arrière

appartenant à la même société. En particulier, des informations récentes parues dans la presse nationale du secteur font état de l'état d'avancement de la réalisation d'un nouvel dépôt côtier au port d'Oristano, dédié au stockage et à la distribution de GNL (système composé de 7 réservoirs cryogéniques de 1430 mètres cubes chacun), qui, approvisionné par navires de gaz, distribuera le gaz aux clients finaux à la fois par mer, par barges et par voie terrestre, par camions-citernes.

En référence au port de Cagliari, l'estimation des taux de conversion en GNL de la consommation diesel était basée sur les considérations suivantes :

- Le projet "GNL facile" démontre l'intérêt, également pour le port de Cagliari, de la mise en œuvre d'actions pilotes relatives aux stations mobiles de ravitaillement en GNL, afin de tester l'applicabilité immédiate du ravitaillement en GNL et de montrer aux opérateurs le fonctionnement des technologies et la chaîne d'approvisionnement de ce carburant ;
- En outre, la cinquième Conférence Internationale Isola dell'Energia a eu lieu à Cagliari les 25 et 26 novembre 2019, promue par l'Association GNL Sardegna pour approfondir la révolution énergétique, en vue de développer des opportunités et d'identifier les défis associés à l'utilisation du GNL dans la phase de démarrage de la méthanisation de la Sardegna.

En référence au port de Bastia, l'estimation des taux de conversion au GNL de la consommation diesel a eu lieu, également dans ce cas, sur la base des implications liées à la mise en œuvre des activités envisagées dans le cadre du Projet "GNL Facile" à l'intérieure du port en examen : il s'agit en particulier de la réalisation de stations mobiles pour le ravitaillement de GNL pour les véhicules maritimes ou terrestres dans les zones portuaires.

En référence, au contraire, au port de Tolone, l'estimation des taux de conversion au GNL de la consommation diesel a été faite en considérant les aspects suivants :

- En 2011, la Chambre de Commerce et d'Industrie du Var (CCIV) a lancé l'approche "Clean Ports" qui vise à encourager toutes les opérations qui contribuent à la conservation et à l'amélioration de la qualité de l'environnement. En outre, à l'occasion du salon Hydrovolution dédié à l'hydrogène, un accord de partenariat a été signé qui vise à répondre au projet "Territoire Hydrogène" mis en place par la CCIV. Ce projet sera mis en œuvre par l'installation d'une unité de production d'hydrogène renouvelables pour le ravitaillement des véhicules et le développement d'un service de ravitaillement en hydrogène dans la zone portuaire de Toulon. Cela indique une attention particulière par l'institution dans le cadre des thématiques green de la zone portuaire et suggère par ailleurs un engagement significatif dans la promotion de l'utilisation de carburants alternatifs ;
- Comme les ports de Livorno, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, Savona et La Spezia, aussi Tolone fait partie de la zone de programme du projet "GNL facile".

En référence au port de Nice, l'estimation des taux de conversion au GNL de la consommation diesel a été faite en considérant les aspects suivants: le projet "*Mediterranean Enviromental Review Monitoring for port Autohorities Through Intergrated Development*" (acronyme MERMAID), vise non seulement à établir un véritable système de surveillance de

l'environnement, largement utilisé par les ports, mais aussi afin d'identifier les best practices environnementales, afin d'établir une liste de paramètres, tels que *air pollution*, *noise*, *water quality*, à surveiller et à garantir. Cela témoigne d'une certaine sensibilité de la part des autorités compétentes par rapport au port de Nice dans la comparaison des thématiques environnementales.

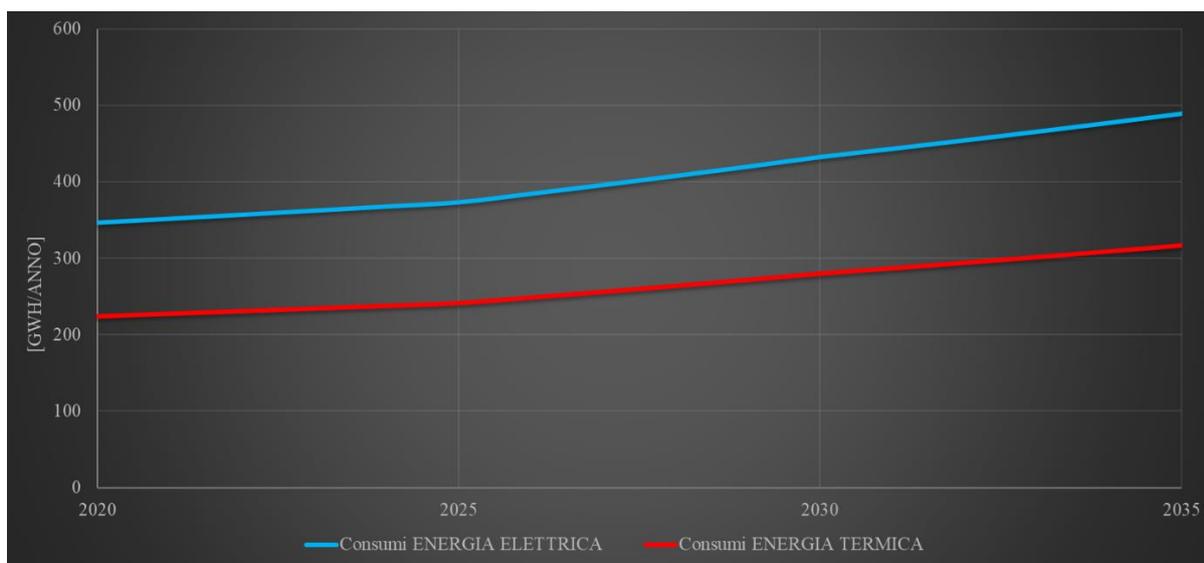
En référence au port de Genova, l'estimation des taux de conversion au GNL de la consommation diesel dérive des considérations suivantes :

- Le POT approuvé en 2017 par l'AdSP du Mar Ligure Occidentale rend compte des actions et interventions prévues pour le port de Genova, parmi lesquelles la planification énergétique se démarque, disponible grâce aux systèmes technologiques d'électrification des quais et de l'utilisation d'énergies alternatives, en utilisant à la fois le GNL et l'utilisation de biomasse. En outre, ce document fait référence à la poursuite de la ligne de parcours déjà empruntée par les ports de Genova et Sanova, qui utilisent les fonds de la programmation financière européenne, avec une référence particulière aux programmes Mécanisme pour Connecter l'Europe (CEF - Connecting Europe Facility), Orizzonte 2020 et FESR. Plus précisément, parmi les multiples projets, il est fait référence à GAINN4MOS et GAINN4CORE, finalisés à étudier la faisabilité de créer de nouvelles infrastructures pour le GNL.
- Le port de Genova fait également partie du réseau de ports appartenant à la zone de programme de projet "GNL facile".
- De nombreux opérateurs du secteur, selon la presse nationale, développent des alliances et collaborations finalisées à la réalisation d'installations de stockage et de distribution de GNL dans les ports gérés par l'AdSP du MLO. En référence notamment à l'escale de Genova, la société Ottavio Novella S.p.A. a consolidé l'alliance avec AutogasNord SpA, pour la conception d'un dépôt de GNL, pour un investissement total de 100 millions d'euros, nécessaire à la réalisation de l'installation et de la barge, dans le but ultime de s'étendre dans la région l'utilisation de ce carburant.

Compte tenu des hypothèses susmentionnées, les figures ci-dessous montrent la tendance des consommations d'électricité primaire et consommations d'énergie thermique estimées respectivement pour les ports de Genova (Figure 5), Livorno (Figure 6), Portoferraio (

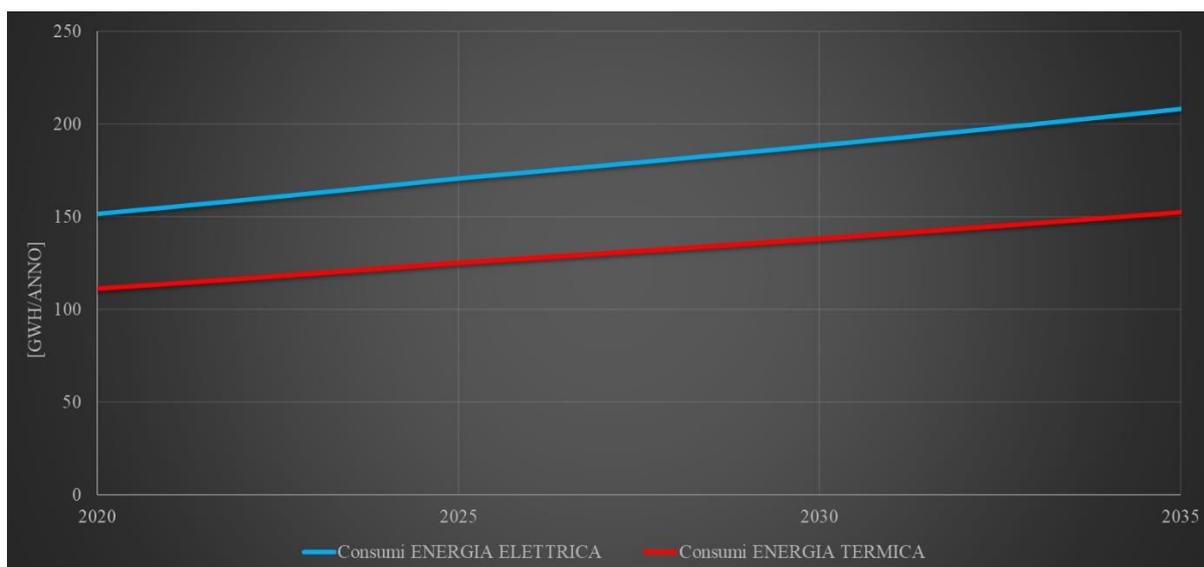
Figure 7), Cagliari (Figure 8), Oristano (Figure 9), Toulon (Figure 10), Nice (Figure 11) et Bastia (Figure 12).

Figure 5. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Genova: 2020-2035.



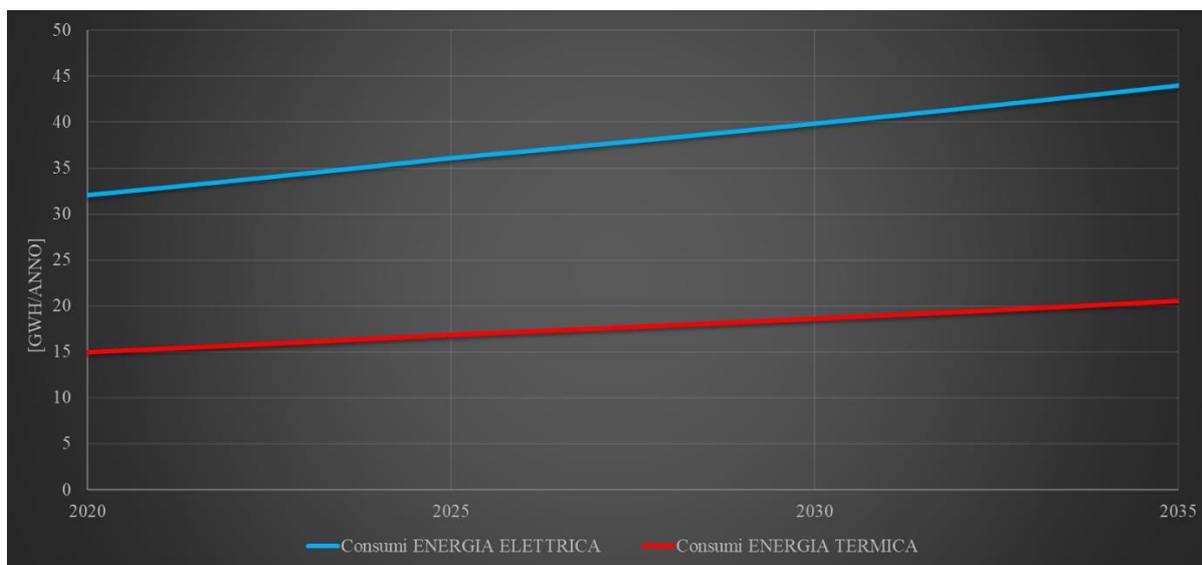
Source : notre élaboration.

Figure 6. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Livorno: 2020-2035.



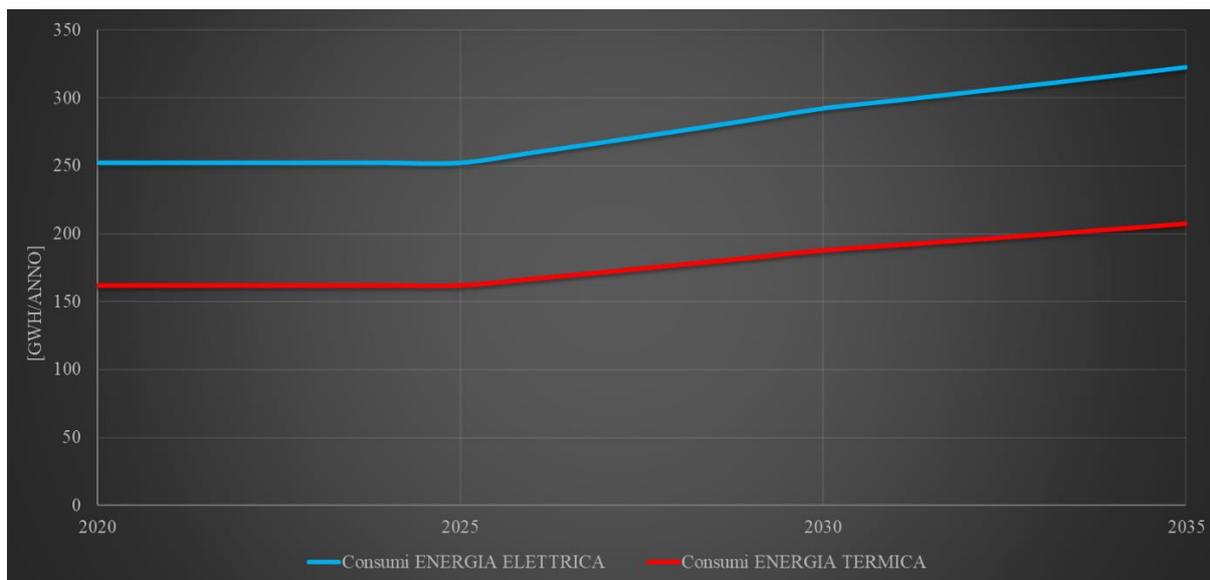
Source : notre élaboration.

Figure 7. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Portoferraio : 2020-2035.



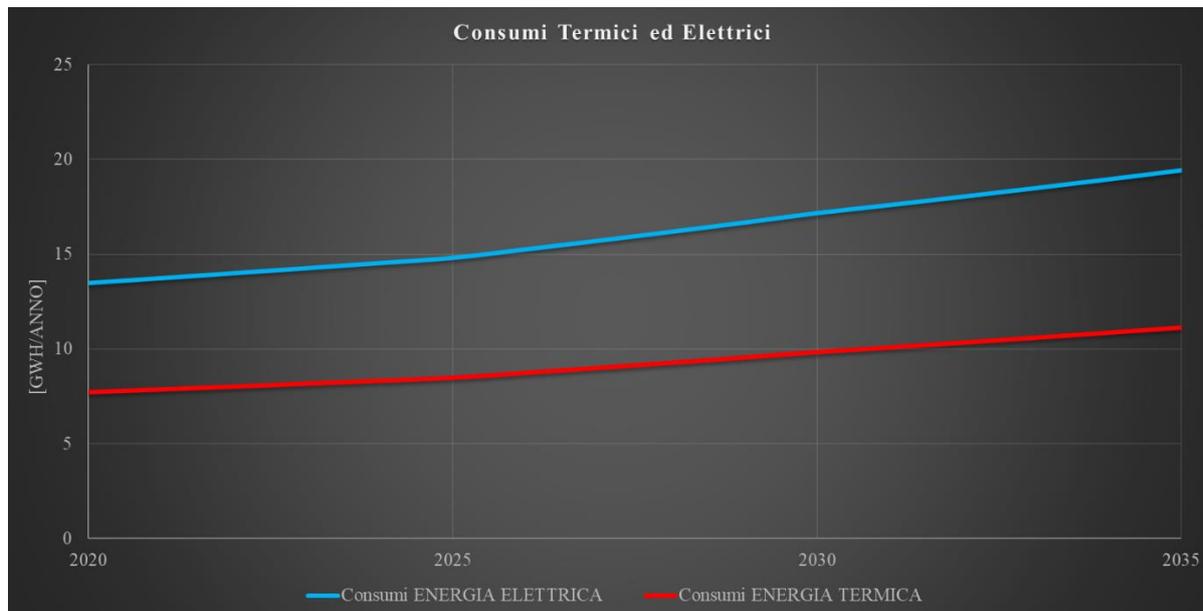
Source : notre élaboration.

Figure 8. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Cagliari : 2020-2035.



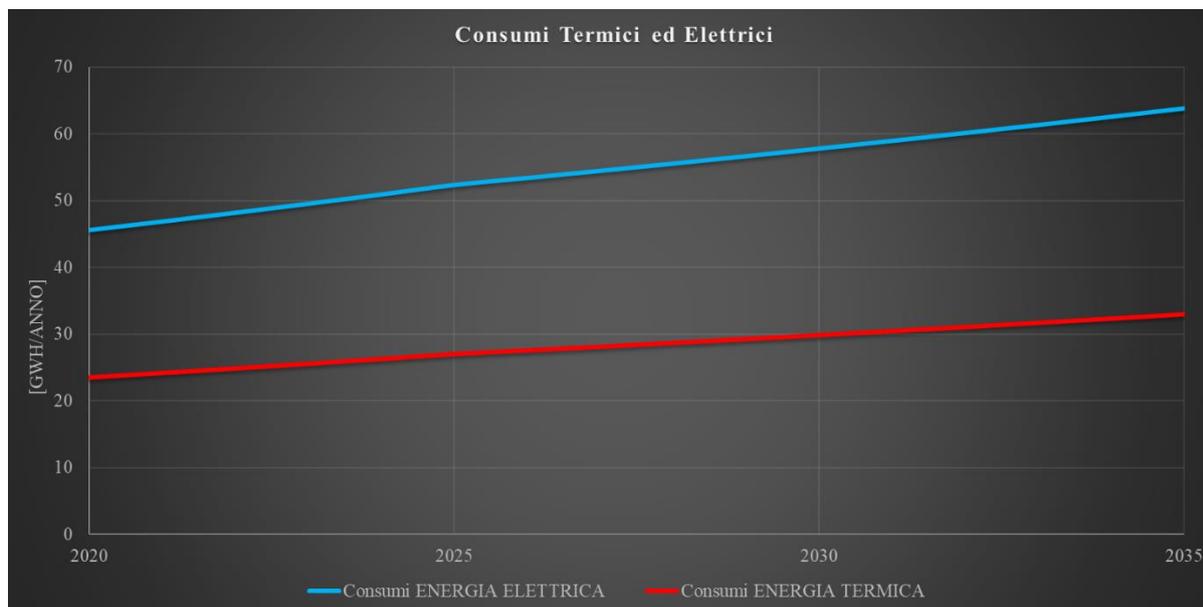
Source : notre élaboration.

Figure 9. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Oristano : 2020-2035.



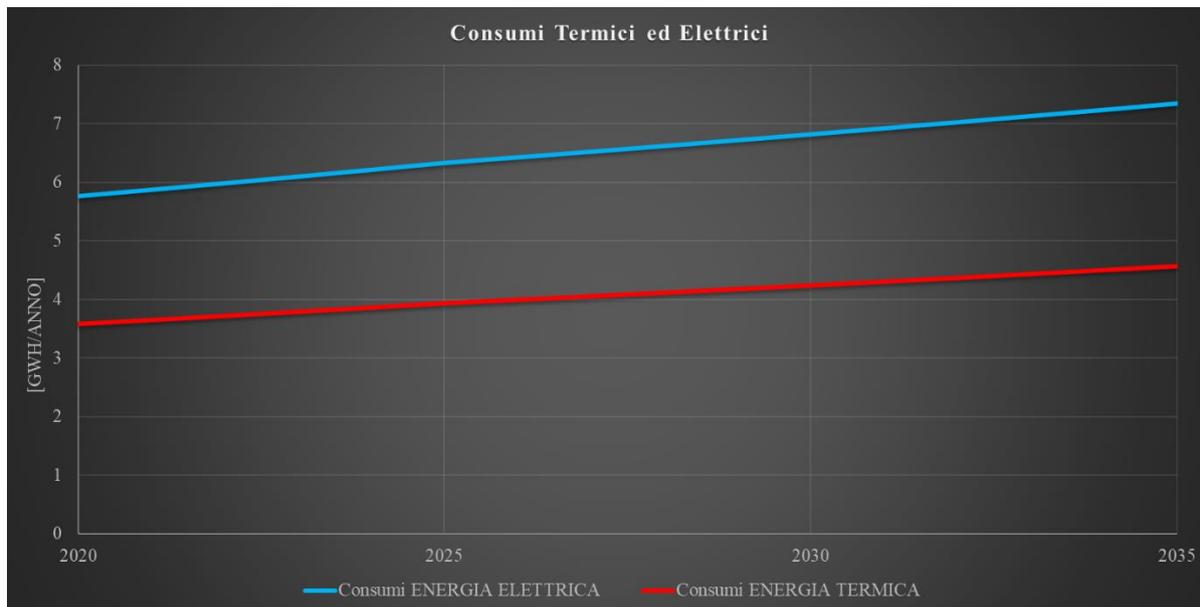
Source : notre élaboration.

Figure 10. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Toulon : 2020-2035.



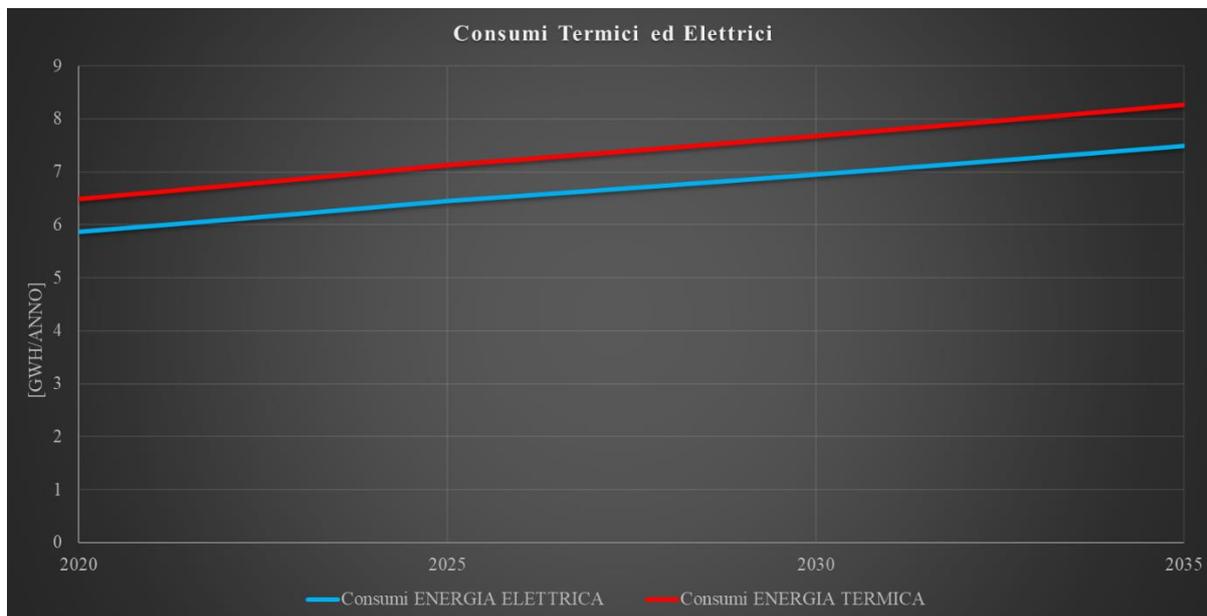
Source : notre élaboration.

Figure 11. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Nice : 2020-2035.



Source : notre élaboration.

Figure 12. Estimation des consommations d'énergie électrique (primaire) et thermique pour le port de Bastia : 2020-2035.

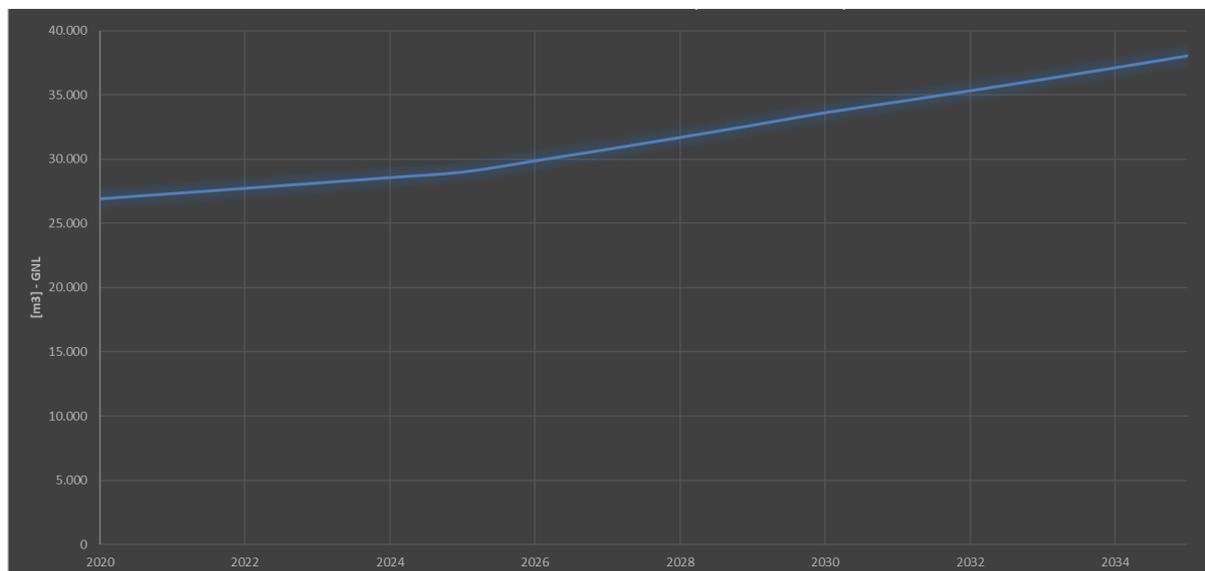


Source : notre élaboration.

Par la suite, nous avons procédé au calcul du volume théorique de GNL nécessaire pour convertir pleinement les besoins énergétiques (thermiques) dérivant de l'utilisation du transporteur "diesel". Les tableaux ci-dessous présentent les estimations pour les années 2020-2035 du volume théorique de GNL nécessaire pour convertir pleinement les besoins en énergie thermique "diesel" des ports de Genova (Figure 13), Livorno (Figure 14), Portoferraio (Figure

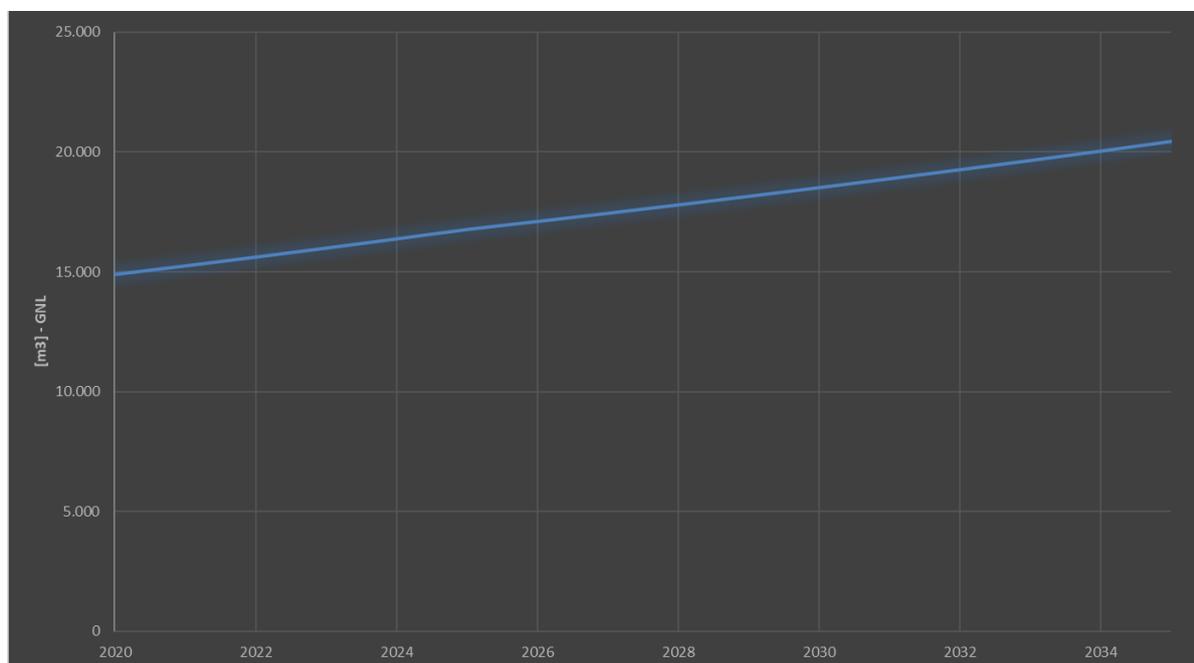
15), Cagliari (Figure 16), Oristano (Figure 17), Toulon (Figure 18), Nice (Figure 19) et Bastia (Figure 20).

Figure 13. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique “diesel” du port de Genova : 2020-2035.



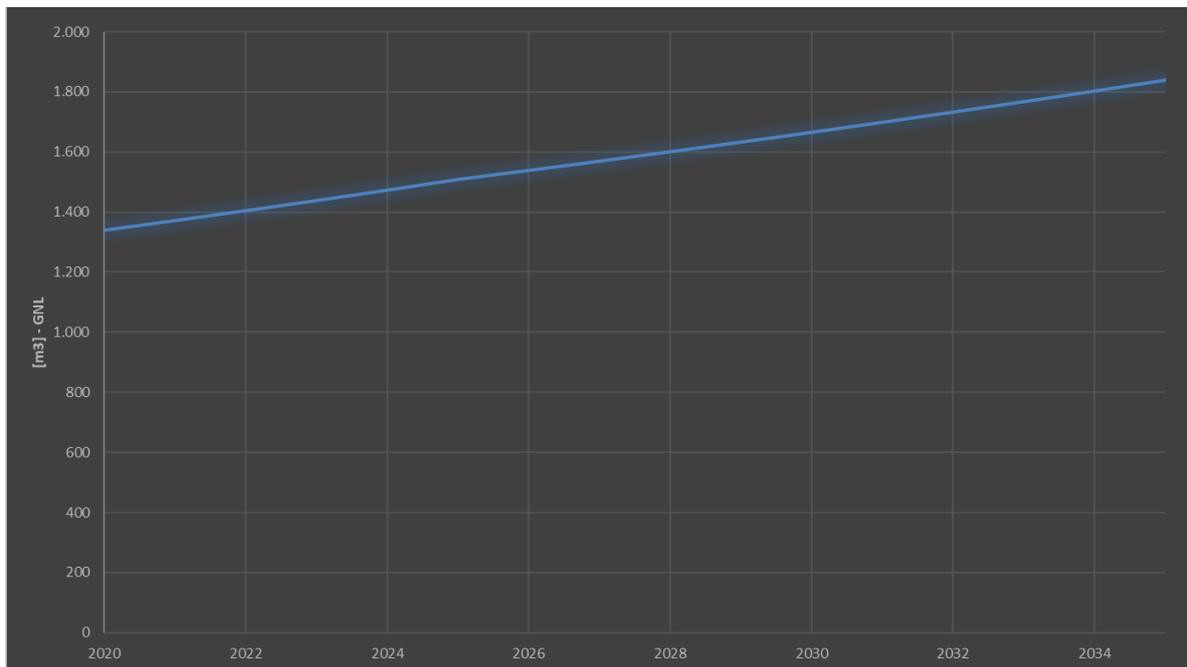
Source : notre élaboration.

Figure 14. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique “diesel” du port de Livorno: 2020-2035.



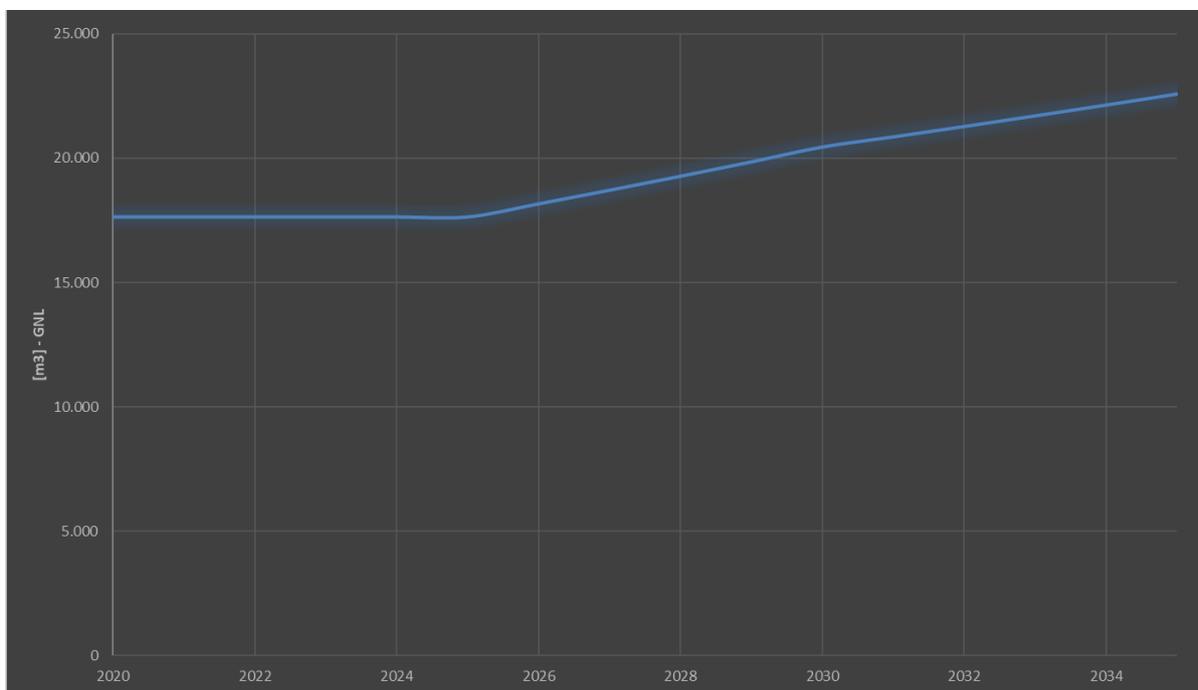
Source : notre élaboration.

Figure 15. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique “diesel” de Portoferraio : 2020-2035.



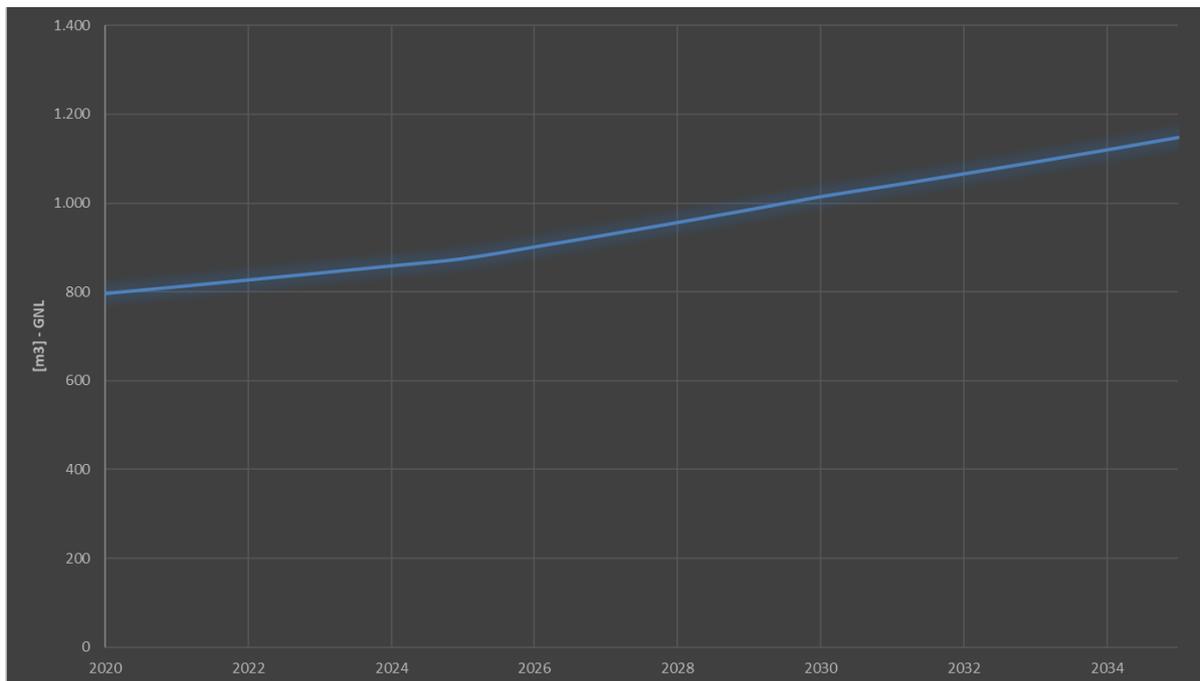
Source : notre élaboration.

Figure 16. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique “diesel” du port de Cagliari 2020-2035.



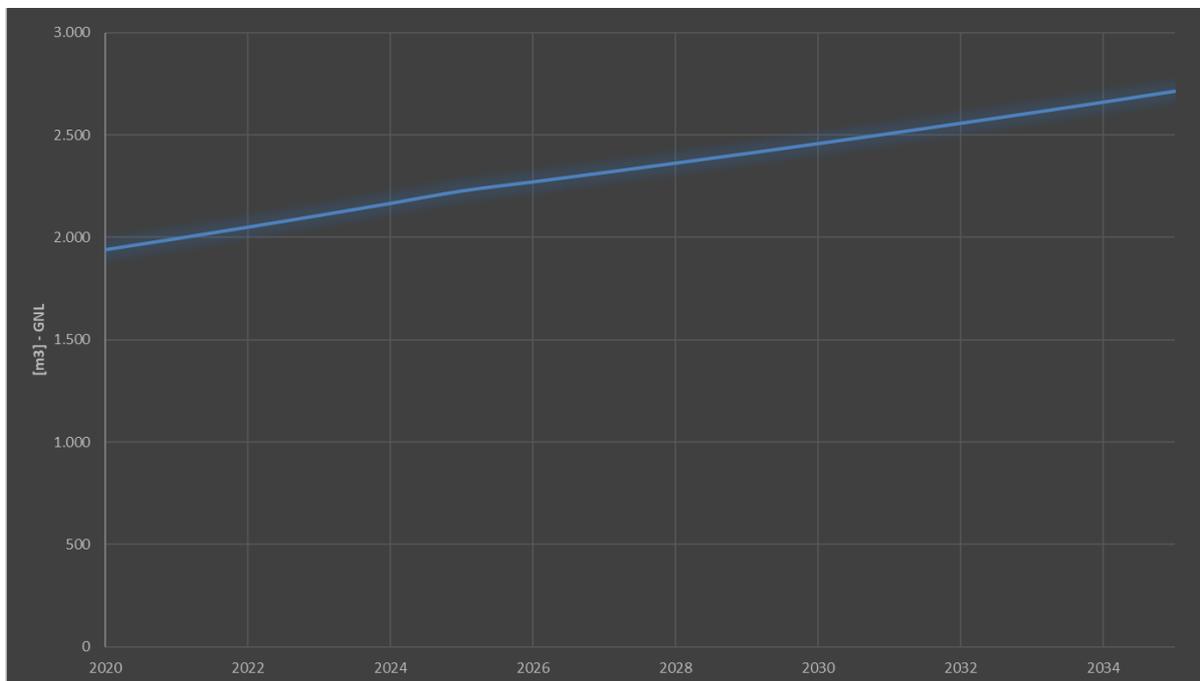
Source : notre élaboration.

Figure 17. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique “diesel” du port d’Oristano : 2020-2035.



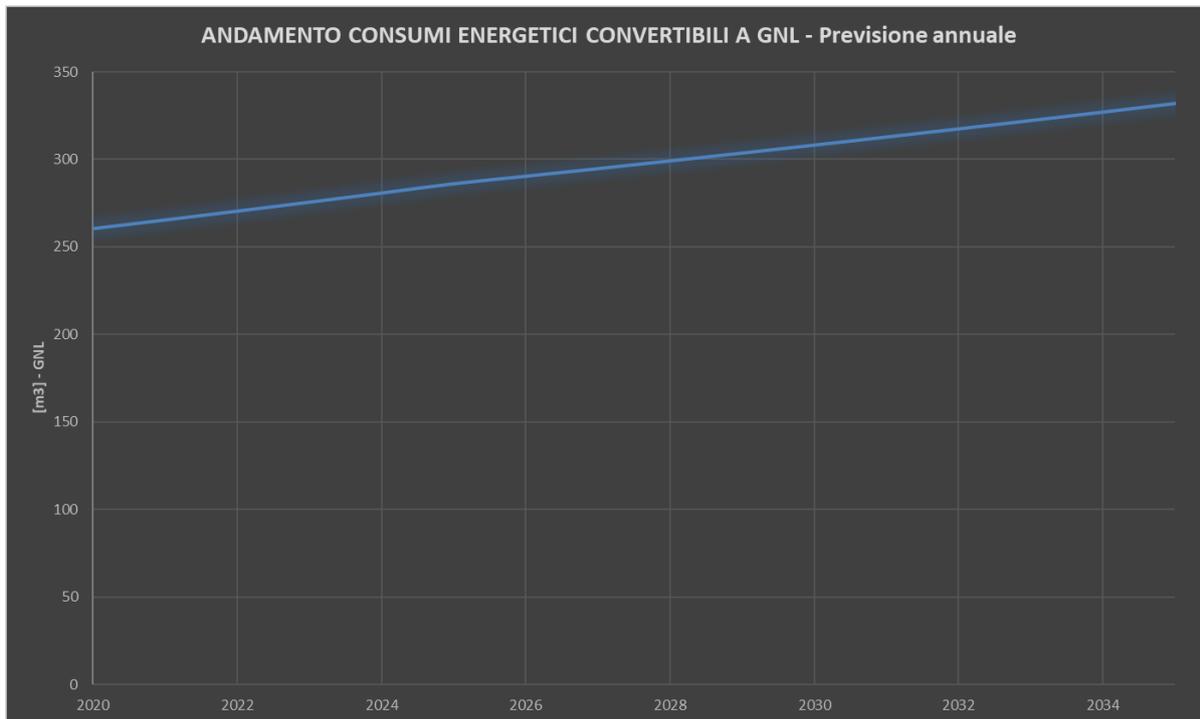
Source : notre élaboration.

Figure 18. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique “diesel” du port de Toulon : 2020-2035.



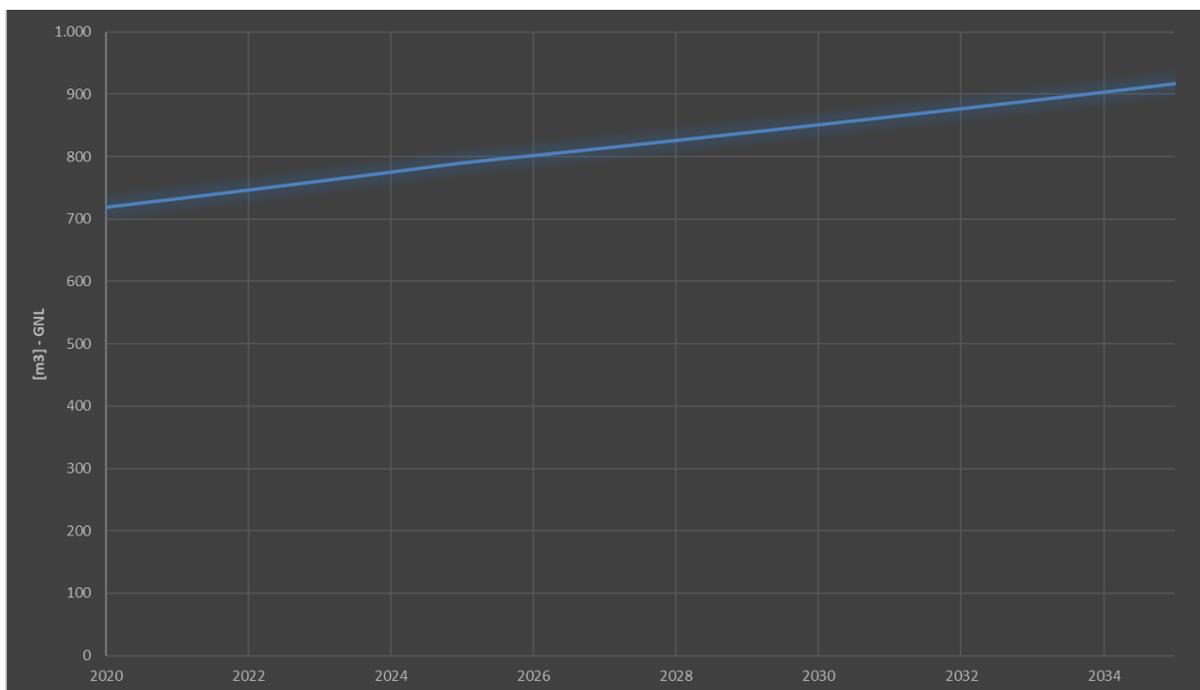
Source : notre élaboration.

Figure 19. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique “diesel” du port de Nice : 2020-2035.



Source : notre élaboration.

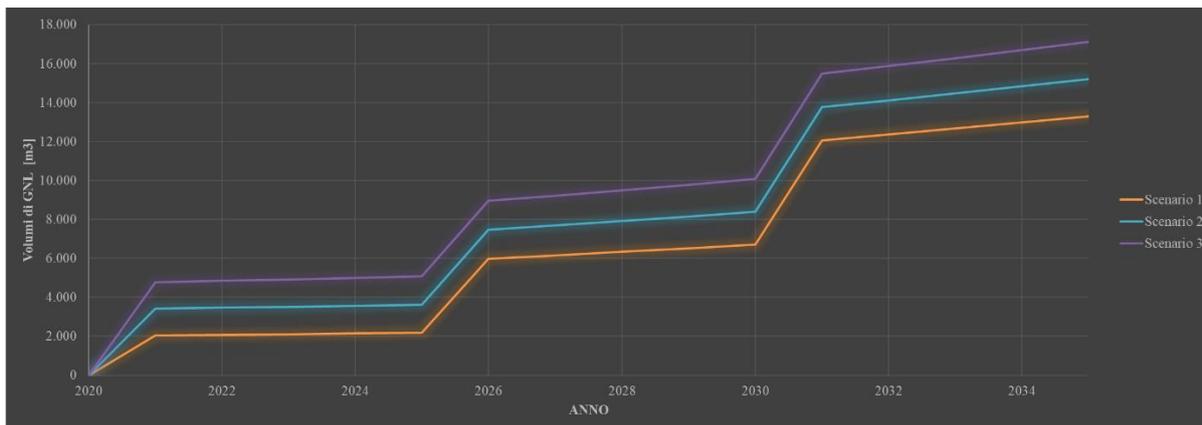
Figure 20. Volume théorique de GNL nécessaire pour convertir entièrement les besoins en énergie thermique “diesel” du port de Bastia : 2020-2035.



Source : notre élaboration.

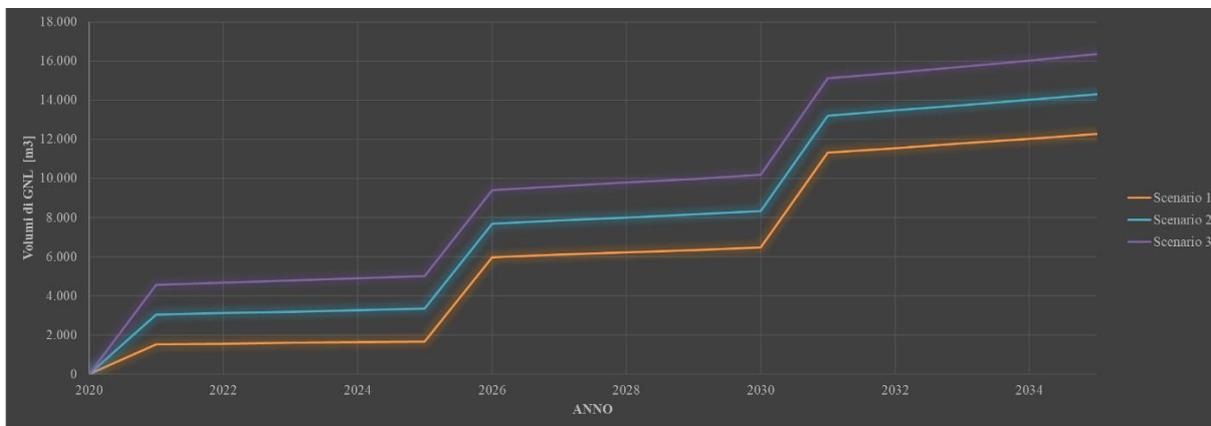
Enfin, en appliquant les hypothèses sous-jacentes aux 3 scénarios identifiés par rapport au taux de conversion en GNL de la consommation d'énergie thermique diesel, nous avons procédé à définir le forecasting de la demande portuaire de GNL pour les ports de Genova (Figure 21), Livorno (Figure 22), Portoferraio (Figure 23), Cagliari (Figure 24), Oristano (Figure 25), Toulon (Figure 26), Nice (Figure 27) et Bastia (Figure 28).

Figure 21. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Genova : différents scénarios (2020-2035).



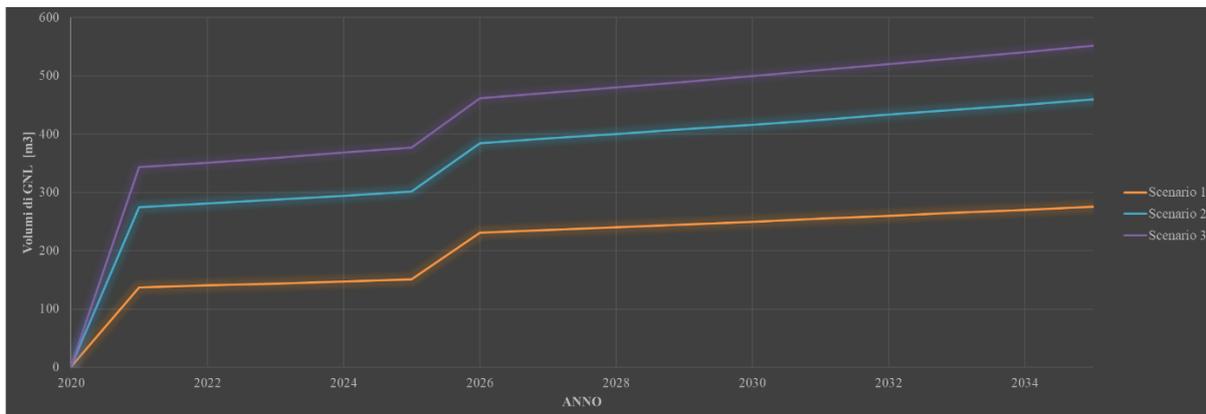
Source : notre élaboration.

Figure 22. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Livorno: différents scénarios (2020-2035).



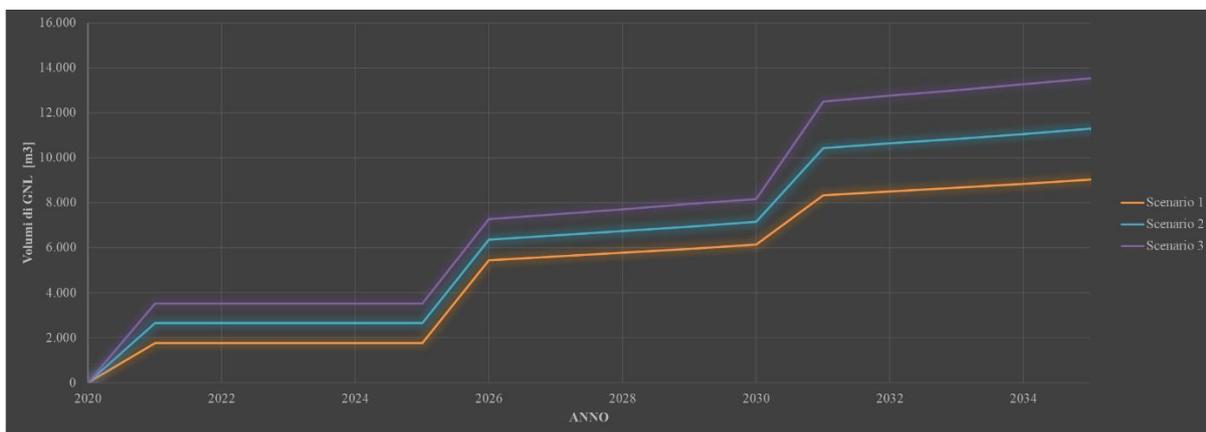
Source : notre élaboration.

Figure 23. Prévission des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour Portoferraio : différents scénarios (2020-2035).



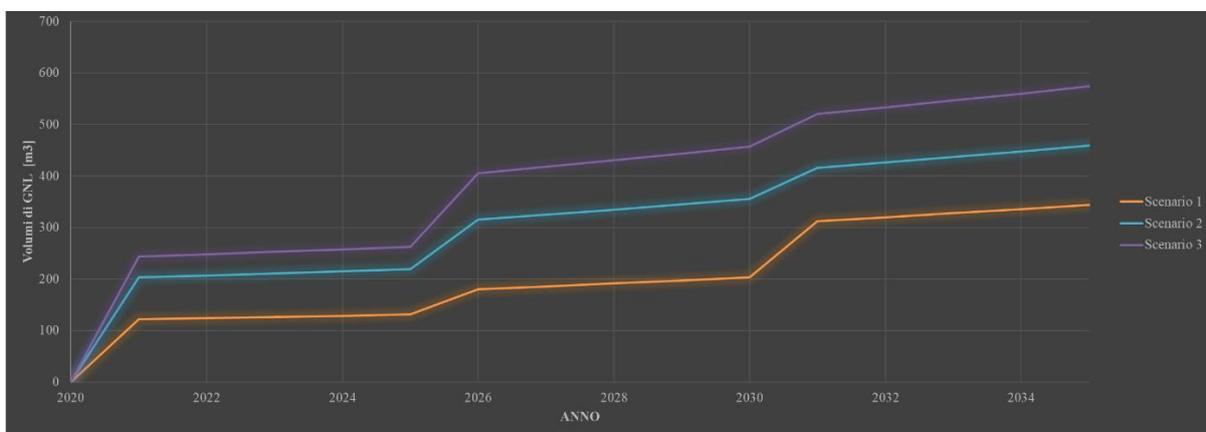
Source : notre élaboration.

Figure 24. Prévission des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Cagliari : différents scénarios (2020-2035).



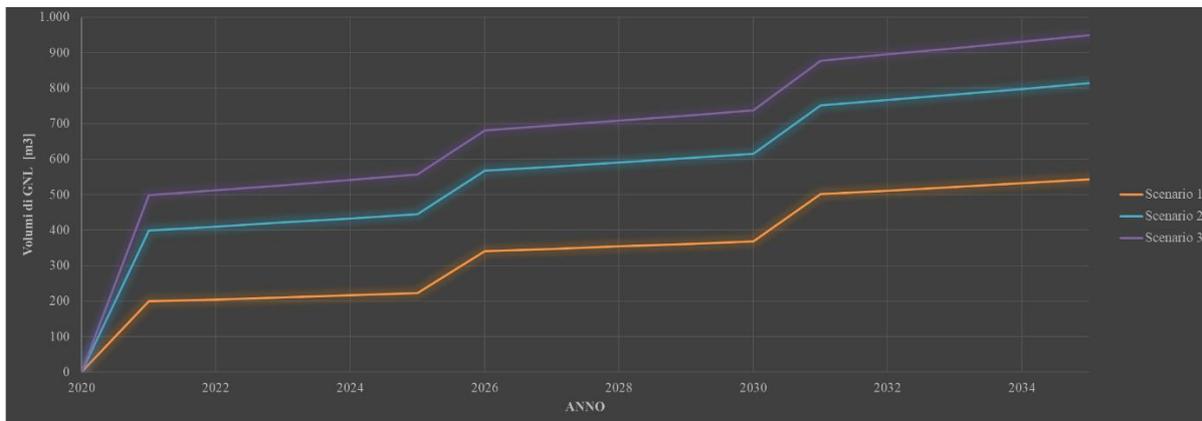
Source : notre élaboration.

Figure 25. Prévission des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port d'Oristano : différents scénarios (2020-2035).



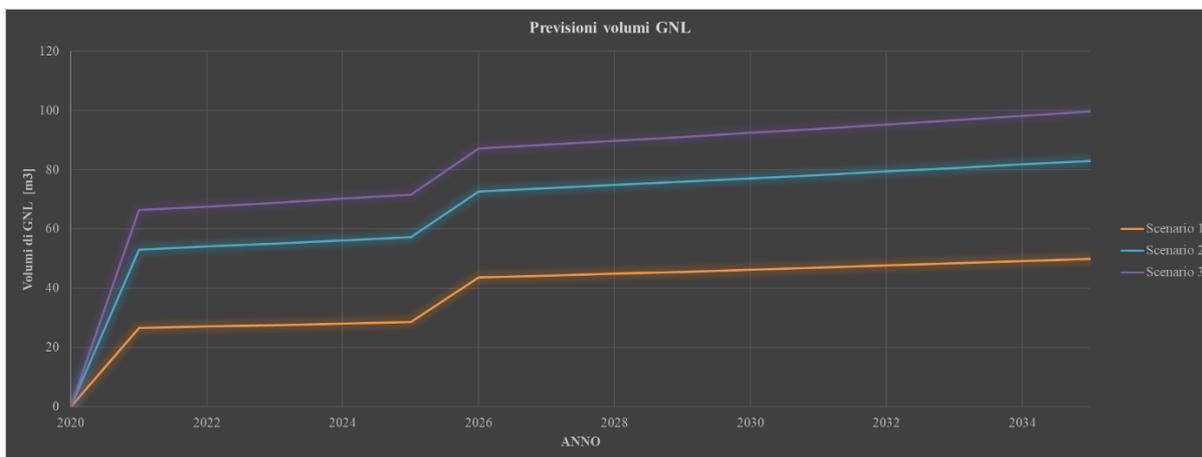
Source : notre élaboration.

Figure 26. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Toulon : différents scénarios (2020-2035).



Source : notre élaboration.

Figure 27. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Nice : différents scénarios (2020-2035).



Source : notre élaboration.

Figure 28. Prévision des volumes de GNL liés à la demande portuaire pour le port de Bastia : différents scénarios (2020-2035).



Source : notre élaboration.

Les tableaux suivants résument les données estimées sur la demande portuaire de GNL, pour la période considérée (2020-2030), pour chaque port analysé, en référence à chaque scénario considéré.

Tableau 41. Distribution de la demande maritime dans les différents ports cibles du projet SIGNAL : scénario de base, 2020-2030, données en m³.

Etichette di riga	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totale complessivo
Bastia	-	109,97	112,06	114,19	116,36	118,57	200,58	203,59	206,64	209,74	212,89	1.604,59
Cagliari	-	2.645,71	2.645,71	2.645,71	2.645,71	2.645,71	6.358,53	6.549,28	6.745,76	6.948,13	7.156,58	46.986,83
Genova	-	3.414,94	3.466,17	3.518,16	3.570,93	3.624,49	7.466,46	7.690,45	7.921,17	8.158,80	8.403,57	57.235,14
Livorno	-	3.050,17	3.123,38	3.198,34	3.275,10	3.353,70	7.696,74	7.850,68	8.007,69	8.167,85	8.331,20	56.054,85
Nizza	-	53,07	54,08	55,11	56,16	57,22	72,60	73,69	74,80	75,92	77,06	649,70
Oristano	-	203,03	206,88	210,81	214,82	218,90	315,65	325,12	334,88	344,92	355,27	2.730,29
Porto ferraio	-	274,42	281,01	287,75	294,66	301,73	384,71	392,40	400,25	408,25	416,42	3.441,60
Tolone	-	398,69	409,85	421,33	433,13	445,25	567,70	579,05	590,63	602,45	614,49	5.062,57
Totale complessivo	-	10.150,01	10.299,14	10.451,40	10.606,86	10.765,58	23.062,97	23.664,27	24.281,82	24.916,06	25.567,48	173.765,58

Source: notre élaboration.

Tableau 42. Distribution de la demande maritime dans les différents ports cibles du projet SIGNAL : scénario low growth, 2020-2030, données en m³.

Etichette di riga	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totale complessivo
Bastia	-	73,31	74,71	76,13	77,57	79,05	120,35	122,15	123,99	125,85	127,73	1.000,83
Cagliari	-	1.763,81	1.763,81	1.763,81	1.763,81	1.763,81	5.450,17	5.613,67	5.782,08	5.955,54	6.134,21	37.754,70
Genova	-	2.048,97	2.079,70	2.110,90	2.142,56	2.174,70	5.973,17	6.152,36	6.336,93	6.527,04	6.722,85	42.269,17
Livorno	-	1.525,09	1.561,69	1.599,17	1.637,55	1.676,85	5.986,36	6.106,08	6.228,21	6.352,77	6.479,82	39.153,58
Nizza	-	26,54	27,04	27,55	28,08	28,61	43,56	44,21	44,88	45,55	46,23	362,26
Oristano	-	121,82	124,13	126,49	128,89	131,34	180,37	185,79	191,36	197,10	203,01	1.590,29
Porto ferraio	-	137,21	140,50	143,88	147,33	150,87	230,82	235,44	240,15	244,95	249,85	1.921,00
Tolone	-	199,34	204,93	210,66	216,56	222,63	340,62	347,43	354,38	361,47	368,70	2.826,72
Totale complessivo	-	5.896,08	5.976,50	6.058,58	6.142,35	6.227,84	18.325,41	18.807,14	19.301,97	19.810,27	20.332,41	126.878,56

Source : notre élaboration.

Tableau 43. Distribution de la demande maritime dans les différents ports cibles du projet SIGNAL : scénario high-growth, 2020-2039, données en m³.

Etichette di riga	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totale complessivo
Bastia	-	146,63	149,41	152,25	155,14	158,09	240,70	244,31	247,97	251,69	255,47	2.001,66
Cagliari	-	3.527,61	3.527,61	3.527,61	3.527,61	3.527,61	7.266,89	7.484,89	7.709,44	7.940,72	8.178,95	56.218,96
Genova	-	4.780,92	4.852,63	4.925,42	4.999,30	5.074,29	8.959,75	9.228,54	9.505,40	9.790,56	10.084,28	72.201,11
Livorno	-	4.575,26	4.685,07	4.797,51	4.912,65	5.030,55	9.407,13	9.595,27	9.787,18	9.982,92	10.182,58	72.956,12
Nizza	-	66,34	67,60	68,89	70,19	71,53	87,12	88,43	89,75	91,10	92,47	793,42
Oristano	-	243,63	248,26	252,98	257,78	262,68	405,84	418,02	430,56	443,47	456,78	3.419,99
Porto ferraio	-	343,03	351,26	359,69	368,32	377,16	461,65	470,88	480,30	489,90	499,70	4.201,90
Tolone	-	498,36	512,32	526,66	541,41	556,57	681,24	694,86	708,76	722,93	737,39	6.180,50
Totale complessivo	-	14.181,78	14.394,16	14.611,01	14.832,42	15.058,49	27.510,31	28.225,21	28.959,36	29.713,31	30.487,61	217.973,67

Source: notre élaboration.

7. Cartographie de la demande terrestre.

Comme indiqué dans la section 3 précédente, dédiée aux profils méthodologiques dans le cadre de ce produit T.1.3.2, l'estimation de la demande terrestre de GNL susceptible d'affecter les nœuds portuaires à l'étude a été réalisée en considérant tout d'abord la présence de distributeurs de GNL sur le territoire qui auraient intérêt à s'approvisionner auprès des ports en examen.

À cette fin, les distributeurs existants et ceux en phase de planification et de conception ont été examinés en référence à l'Italie et à la France. Cela a permis d'identifier au total 142 distributeurs, dont 74 pour l'Italie (46 opérationnels et 28 en phase de planification) et 68 pour la France.

Pour chacun d'eux, le kilométrage parcouru par route par rapport à chacun des ports concernés pour le projet SIGNAL a été calculé à l'aide d'un logiciel spécial. Les distributeurs situés à

plus de 300 km de chacun des ports cibles ont été exclus des approfondissements ultérieurs car cette distance peut être considérée comme une limite de commodité économique par rapport à l'approvisionnement au sol du distributeur lui-même.

Pour les distributeurs situés à moins de 300 km d'au moins un des ports cibles, le distributeur a été assigné au port cible le plus proche. En appliquant les règles de procédure susmentionnées, les analyses effectuées ont conduit aux assignations indiquées dans le Tableau 44.

Tableau 44. Assignations des distributeurs terrestres de GNL par rapport aux nœuds portuaires cibles : année 2020.

Porto	Distributori terrestri di GNL assegnati in ragione delle percorrenze minime
Genova	19
Livorno	27
Portoferraio	0
Cagliari	1
Oristano	0
Bastia	0
Toulon	6
Nizza	1

Source : notre élaboration.

Évidemment, ce type d'imputation de la demande tend à désavantager considérablement les ports sardes et corse, compte tenu du fait qu'à ce jour le nombre de distributeurs opérant et prévus en Sardaigne (1) et en Corse (0) apparaît négligeable.

Par conséquent, alors que par rapport à l'état actuel de la demande (estimé à 2019 et 2020) les valeurs indiquées dans le tableau précédent semblent raisonnables, par rapport à l'estimation de la future demande terrestre de GNL (par rapport à la période 2021-2030), par rapport à la Corse et Sardaigne, il est inévitable de développer des hypothèses spécifiques à la base des modèles d'estimation de la demande. En particulier, pour les ports de Cagliari et d'Oristano, il a été envisagé qu'en raison de la diffusion de cette technologie pour la fourniture de véhicules GNL, un nouveau distributeur terrestre de GNL ouvrira tous les 2 ans à proximité (dans 300 km) des ports eux-mêmes. En particulier, la première ouverture liée à Oristano a été envisagée en 2021 et pour Cagliari (étant le deuxième distributeur) en 2022. A partir de ces dates, une nouvelle augmentation a été envisagée tous les deux ans, comme le présente le Tableau 45. Cette augmentation des distributeurs semble crédible dans tous les scénarios (même un scénario de faible développement de la demande, ou *low-growth* scénario). Pour les ports de Bastia et de Portoferraio, au contraire, il a été envisagé qu'un seul distributeur sera ouvert pour chaque port pendant toute la période considérée, en raison des zones de marché limitées que ces deux escales peuvent raisonnablement couvrir.

Tableau 45. Assignment des distributeurs terrestre GNL par rapport aux nœuds portuaires cibles: période 2020-2030.

Scenario base	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Genova	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Livorno	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Porto Ferraio	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cagliari	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6
Oristano	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Bastia	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tolone	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Nizza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Source : notre élaboration.

Par la suite, les hypothèses suivantes ont été appliquées pour estimer la demande terrestre de GNL pertinente pour chaque port :

- Volumes de trafic relatifs à chaque point de vente : 1500 tonnes de GNL (valeur déductible des estimations Assogasliquidi et REF-4 déjà utilisées pour 2020 par rapport au produit T2.1.2 de TDI RETE-GNL ;
- Facteur de conversion d'une tonne de GNL en m³ égal à 2,2 m³ par tonne de GNL ;
- Identification de trois scénarios (low-growth scenario, scenario base, high-growth scenario) en appliquant des taux de croissance de marché comme indiqué dans le Tableau 46.

Il est nécessaire de souligner que les taux de croissance utilisés sont en tout cas prudents également par rapport au scénario high-growth, car les taux en question sont bien inférieurs aux taux de croissance annuels moyens du marché italien et aux CAGR du même marché national.

Enfin, en appliquant les estimations et les hypothèses mentionnées ci-dessus, nous avons procédé à une estimation pour la période 2020-2030 de la demande terrestre de GNL référencable pour chaque port cible dans le scénario low growth (Tableau 47), dans le scénario base (Tableau 48) et dans le scénario high-growth (Tableau 49).

Tableau 46. Taux de croissance annuels des volumes de GNL attribuables aux distributeurs terrestres de GNL.

Scenario low-growth	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Genova		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Livorno		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Porto Ferraiò		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Cagliari		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Oristano		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Bastia		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Tolone		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Nizza		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Scenario base	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Genova		7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Livorno		7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Porto Ferraiò		7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Cagliari		7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Oristano		7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Bastia		7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Tolone		7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Nizza		7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Scenario high-growth	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Genova		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%
Livorno		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%
Porto Ferraiò		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%
Cagliari		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%
Oristano		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%
Bastia		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%
Tolone		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%
Nizza		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%	7,50%

Source : notre élaboration.

Tableau 47. Demande terrestre de GNL en relation aux ports cibles dans la période 2020-2030 : scénario low-growth (données en m³).

Scenário low-growth	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Genova	62.700	65.835	69.127	72.583	76.212	80.023	82.424	84.896	87.443	90.066	92.768
Livorno	89.100	93.555	98.233	103.144	108.302	113.717	117.128	120.642	124.261	127.989	131.829
Porto Ferraiò	0	0	3.300	3.465	3.638	3.820	3.935	4.053	4.174	4.300	4.429
Cagliari	3.300	3.465	6.938	7.285	10.949	11.497	15.142	15.596	19.364	19.945	23.843
Oristano	0	3.300	3.465	6.938	7.285	10.949	11.278	14.916	15.364	19.125	19.698
Bastia	0	0	3.300	3.465	3.638	3.820	3.935	4.053	4.174	4.300	4.429
Tolone	19.800	20.790	21.830	22.921	24.067	25.270	26.028	26.809	27.614	28.442	29.295
Nizza	3.300	3.465	3.638	3.820	4.011	4.212	4.338	4.468	4.602	4.740	4.883

Tableau 48. Demande terrestre de GNL en relation aux ports cibles dans la période 2020-2030 : scénario base (données en m³).

Scenário base	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Genova	62.700	67.403	72.458	77.892	83.734	90.014	94.515	99.240	104.202	109.413	114.883
Livorno	89.100	95.783	102.966	110.689	118.990	127.915	134.310	141.026	148.077	155.481	163.255
Porto Ferraiò	0	0	3.300	3.548	3.814	4.100	4.305	4.520	4.746	4.983	5.232
Cagliari	3.300	3.548	7.114	7.647	11.521	12.385	16.304	17.119	21.275	22.339	26.756
Oristano	0	3.300	3.548	7.114	7.647	11.521	12.097	16.001	16.802	20.942	21.989
Bastia	0	0	3.300	3.548	3.814	4.100	4.305	4.520	4.746	4.983	5.232
Tolone	19.800	21.285	22.881	24.597	26.442	28.425	29.847	31.339	32.906	34.551	36.279
Nizza	3.300	3.548	3.814	4.100	4.407	4.738	4.974	5.223	5.484	5.759	6.046

Tableau 49. Demande terrestre de GNL en relation aux ports cibles dans la période 2020-2030 : scénario high-growth (données en m³).

Scenário high-growth	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Genova	62.700	68.970	75.867	83.454	91.799	100.979	108.552	116.694	125.446	134.854	144.968
Livorno	89.100	98.010	107.811	118.592	130.451	143.496	154.259	165.828	178.265	191.635	206.008
Porto Ferraiò	0	0	3.300	3.630	3.993	4.392	4.722	5.076	5.457	5.866	6.306
Cagliari	3.300	3.630	7.293	8.022	12.125	13.337	17.637	18.960	23.682	25.458	30.668
Oristano	0	3.300	3.630	7.293	8.022	12.125	13.034	17.311	18.610	23.305	25.053
Bastia	0	0	3.300	3.630	3.993	4.392	4.722	5.076	5.457	5.866	6.306
Tolone	19.800	21.780	23.958	26.354	28.989	31.888	34.280	36.851	39.614	42.586	45.779
Nizza	3.300	3.630	3.993	4.392	4.832	5.315	5.713	6.142	6.602	7.098	7.630

Source: notre élaboration.