

## Project SIGNAL

Programme Maritime Interreg France - Italie 2014-2020

# Le Project SIGNAL

- Stratégies transfrontalières de valorisation du  
gaz naturel liquide -

## *Résumé et guide de lecture*

Mars 2021

Informazioni sul documento	
Code output	T1_T2_T3
Titre output	Le projet SIGNAL -Strategies transfrontalier for the Valorisation of Liquid Natural Gas
Code Composante	T1_T2_T3
Titre composante	Synthèse et guide de lecture des produits des composants T1_T2_T3
Personne responsable de l'activité	Département de l'Industrie Région Sardaigne - CIREM Université de Cagliari
Responsable scientifique de l'UNICA-CIREM pour le compte du ministère de l'Industrie	Prof. Paolo Fadda
Coordinateur de l'étude UNICA-CIREM pour le compte du ministère de l'Industrie	Ing. Federico Sollai
Personne rédigeant et responsable de la rédaction du document	Smartlab srl
Version	FINALE
Date	03/03/2021

Versione	Data	Estensore(i)	Descrizione modifiche
FINALE	03/03/2021	Smartlab srl	Revisione dati



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione -  
 Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale ([CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/))

## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
<b>CHAPITRE 1   LA CLÉ DE LECTURE .....</b>	<b>7</b>
<b>CHAPITRE 2   PRODUITS DE RECHERCHE SUR LES COMPOSANTS T1 (PLAN DU RÉSEAU D'APPROVISIONNEMENT MARITIME) .....</b>	<b>19</b>
T.1.1.1   Contribution 1 (Unige-Cieli)   État de l'art de la consommation de divers carburants marins et de l'utilisation du GNL comme source d'énergie durable en Italie .....	19
T.1.1.1   Contribution 2 (RL)   Analyse de la législation sur l'utilisation du GNL .	21
T.1.1.1   Contribution 3 (CCI VAR)   État de l'art de la consommation de divers carburants marins et de l'utilisation du GNL comme source d'énergie durable en France .....	23
T.1.2.1   Contribution 1 (RL)   Législation relative au transport et à la logistique du GNL en Italie.....	25
T.1.2.1   Contribution 2 (CCI VAR)   État de l'art du transport et de la logistique du GNL en France; base de données d'approvisionnement en GNL en amont en France .....	27
T.1.3.1   Contribution 1 (UNIGE-DIME)   Cartographie de la demande de GNL et base de données .....	29
T.1.3.2   Contribution 1 (UNIGE-CIELI)   Base de données sur la demande de GNL .....	29
T.1.4.1   Contribution 1 (RAS)   Base de données des offres GNL .....	31
T.1.5.1   Contribution 1 (RL)   Analyse du scénario possible et de la structure du réseau GNL pour le contexte ligurien.....	33
T.1.5.1   Contribution 2 (UNIGE-CIELI)   Analyse hypothétique du réseau maritime .....	34

T.1.5.1   Contribution 3 (UNIGE-DIME)   Rapport technique d'analyse des besoins .....	36
T.1.6.1   Contribution 1 (RAS)   Modèle de définition du réseau maritime .....	38
T.1.7.1   Contribution 1 (OTC)   Rapport d'animation - Rencontre B2B avec les groupes cibles en Corse ....	40
<b>CHAPITRE 3   PRODUITS DE RECHERCHE SUR LES COMPOSANTS T3 (PLAN DE LOCALISATION DES SITES DE STOCKAGE DE GNL DANS LES PORTS COMMERCIAUX) .....</b>	<b>42</b>
T.2.1.1   Contribution 1 (AdSP MTS)   Rapport sur les bonnes pratiques dans le cadre de l'application de la directive 2012/33 .....	42
T.2.1.1   Contribution 2 (RL)   Focus sur le transport maritime à courte distance.....	44
T.2.1.1   Contribution 3 (VAR)   Analyse conjointe des cas de bonnes pratiques existants dans le cadre de l'application de la directive 2012/33 - Analyse du contexte territorial et des spécificités des sites où seront implantées les installations de stockage .....	45
T.2.2.1   Contribution 1 (AdSP MTS)   Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage.....	47
T.2.2.1   Contribution 2 (RAS)   Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage.....	49
T.2.2.1   Contribution 3 (RL)   Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage.....	50
Contribution 4 (OTC)   Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports de Corse pour les sites de stockage .....	52
T.2.2.1   Contribution 5 (CCI VAR)   Mission d'étude territoriale et réglementaire.....	54
T.2.3.1   Contribution 1 (RL)   Approches théoriques des procédures d'évaluation des incidences sur l'environnement.....	56
T.2.3.1   Contribution 2 (Unige-Cieli)   Localisation géoréférencée des sites de stockage potentiels dans les ports sélectionnés des régions concernées.....	58
T.2.3.2   Contribution 1 (AdSP MTS)   Identification des spécifications relatives à un terminal méthanier et identification des caractéristiques techniques d'ingénierie du site de stockage .....	60
T.2.4.1   Contribution 1 (AdSP MTS)   Planification et analyse de faisabilité associée pour l'emplacement et la gestion des sites de stockage dans les ports sélectionnés.....	62
T.2.4.1   Contributo 2 (Unige-Cieli)   Piani e relativa analisi di fattibilità per la localizzazione e gestione dei siti di stoccaggio nei porti prescelti.....	63
T.2.4.1   Contribution 3 (RAS)   Planification et analyse de faisabilité associée pour l'emplacement et la gestion des sites de stockage dans les ports sélectionnés.....	65
T.2.5.1   Contribution 1 (RL)   Animation - 2B rencontres avec le groupe cible .....	67

<b>CAPITOLO 4   PRODUITS DE RECHERCHE SUR LES COMPOSANTS T3 (PLAN DU RÉSEAU DE DISTRIBUTION ET DE TRANSPORT DE GNL SUR LE TERRITOIRE)</b> .....	<b>68</b>
T.3.1.1   Contribution 1 (CCI VAR)   État de l'art de la distribution de GNL en Europe, avec une attention particulière pour la France et l'Italie .....	68
T.3.2.1   Contribution 1 (OTC)   Graphique du réseau.....	70
T.3.2.1   Contribution 2 (CCI VAR)   Schéma du réseau et de la distribution et du transport de GNL sur le territoire.....	72
T.3.2.1   Contribution 3 (RAS-CIREM)   Rapport sur les caractéristiques territoriales, d'accessibilité et de transport des zones étudiées.....	74
T.3.2.2   Contribution 1 (OTC)   Rapport sur les caractéristiques territoriales, d'accessibilité et de transport.....	76
T.3.2.2   Contribution 2 (CCI VAR)   Analyse des caractéristiques d'accessibilité territoriale et de transport sur le territoire.....	78
T.3.3.1   Contribution 1 (OTC)   Demande de GNL sur le territoire de la Corse .....	80
T.3.3.1   Contribution 2 (CCI VAR)   Base de données des applications GNL dans les territoires de la zone de collaboration.....	82
T.3.3.1   Contribution 3 (RAS-CIREM)   La demande de GNL en Sardaigne et le réseau de distribution routier.....	84
T.3.4.1   Contribution 1 (CCI VAR)   Analyse des fonctionnalités du réseau.....	86
T.3.4.1   Contribution 2 (RAS-CIREM)   Exigences du réseau de distribution .....	88
T.3.5.1   Contributo 1 (CCI VAR)   Definizione del modello di rete di distribuzione di GNL.....	90
T.3.5.1   Contribution 3 (UNIQUE)   Définition du modèle de distribution de GNL et faisabilité.....	94
T.3.6.1   Contribution 1 (RAS-CIREM)   Méthodologie d'évaluation des bénéfices environnementaux découlant des scénarios d'utilisation et de distribution du GNL: application à l'étude de cas de la Région Sardaigne.....	96
<b>ANNEXE   TABLE DE RÉSUMÉ .....</b>	<b>102</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>104</b>

## INTRODUCTION

Le document présente une analyse descriptive et comparative des données de l'offre et de la demande sur l'état de l'art du projet Signal, concernant les plans d'actions conjoints des composantes T1, T2 et T3. L'objectif est d'obtenir un aperçu des résultats et des données collectés au cours des activités développées dans les zones d'étude cartographiées et celles spécifiques à la zone de coopération incluse dans le projet, avec la définition d'un cadre synoptique des études menées. La perspective est, bien entendu, de comparer à la fois l'état actuel et les scénarios futurs envisagés dans les activités du projet.

Le résultat est un rapport de synthèse qui se termine par un tableau de synthèse synoptique sous forme de tableau (Annexe 1). Le cadre synoptique a été développé à travers une analyse qui permet à un acteur qui souhaite approfondir le sujet d'examiner les options techniques, les obstacles et les forces qui ont émergé dans les différentes études dans les différents contextes portuaires et territoriaux de la zone de coopération. Un aperçu méthodologique des principales études produites dans le cadre du projet est proposé à travers un guide de lecture et d'analyse.

La première partie (chapitre 1) propose un cadre général du projet et le schéma méthodologique à travers lequel lire, interpréter et relier les différents documents dans une perspective de projet intégrée. La deuxième partie est divisée en 3 chapitres (2, 3 et 4) correspondant aux trois composantes du projet (T.1, T.2 et T.3) pour lesquels un résumé extrême des principaux produits de sortie est présenté. Le tableau synoptique est présenté en annexe au document, ce qui permet une lecture raisonnée et une recherche rapide parmi la grande quantité de documents et d'informations disponibles.

## CHAPITRE 1 | LA CLÉ DE LECTURE

Comme la proposition de projet initiale résume bien « *le défi commun de SIGNAL concerne la définition d'un système intégré de distribution de GNL dans les 5 territoires partenaires impliqués, actuellement unis par l'insuffisance des ports dans la disponibilité des ressources en GNL et des sites de stockage qui font le ravitaillement des bateaux et des moyens de transport sont possibles. L'objectif général est de répondre à ces lacunes par le développement de plans et de stratégies pour soutenir la mise en œuvre de la directive 2012 / 33UE et également d'aider les territoires caractérisés par des réseaux de méthanisation limités ou absents à transformer l'opportunité offerte par le GNL en valeur ajoutée. Réduire les émissions polluantes produites par les secteurs de l'industrie et des transports dans les zones touchées par l'intervention* ».

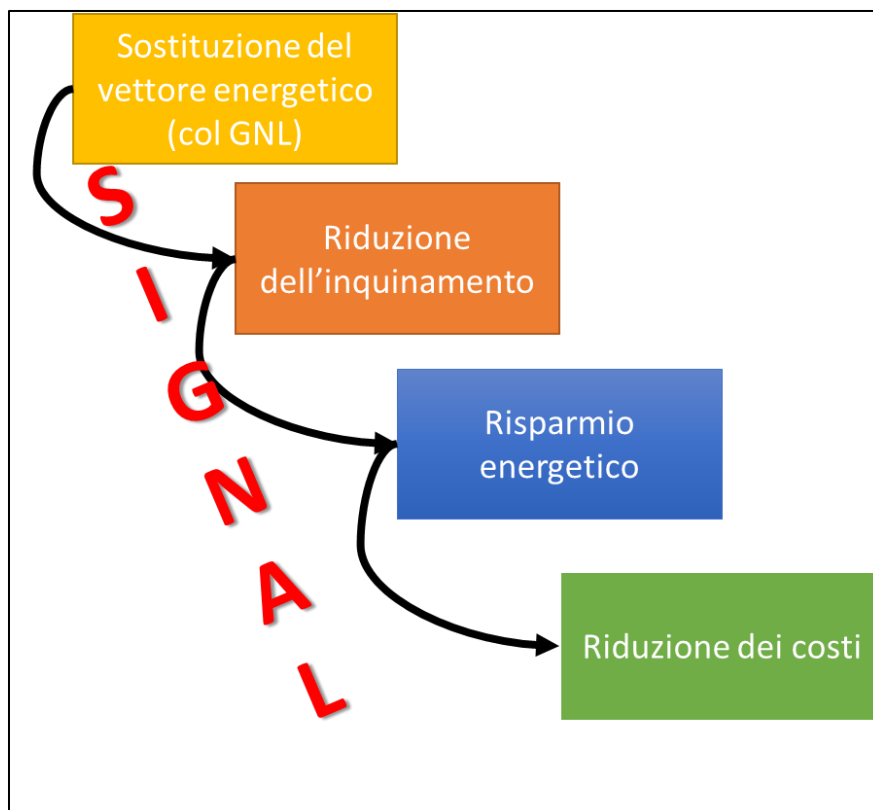


Figure 1 – La direction du projet Signal

Partenaire	Zone de coopération
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato dell’Industria (RAS)</li> <li>• Centralabas società consortile a r.l.</li> <li>• Office des Trasnports de la Corse (OTC)</li> <li>• Autorità Portuale di Livorno (APL)</li> <li>• Chambre de Commerce et d’Industrie du Var (CCI VAR)</li> <li>• Università degli Studi di Genova (UNIGE)</li> <li>• Regione Liguria (RL)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liguria</li> <li>• Toscana</li> <li>• Sardegna</li> <li>• Corsica</li> <li>• Region PACA</li> </ul>

**Figure 2 – Partenaire e Zone de coopération du Projet Signal**

Le partenariat a développé (et continuera de le faire) les activités de manière synergique et participative dans le but d'exploiter le potentiel de l'individu au profit d'un système intégré plus complexe et efficace qui implique tout le domaine de coopération. . Parmi les éléments innovants du projet, l'approche méthodologique est considérée comme importante, une caractérisation systémique utilisée pour arriver à la définition des plans et des stratégies, ainsi que la définition du rôle à attribuer aux ports sélectionnés.

Afin d'utiliser l'énorme quantité d'informations disponibles de manière efficace et efficiente, il était nécessaire de fournir - dans l'optique de l'approche systémique qui caractérisait l'ensemble du projet - une clé des principaux documents de sortie du projet.

Les trois macro-composants du projet sont:

- A. Plan du réseau d'approvisionnement maritime (T1) | L'objectif de la composante était de rendre le réseau de transport maritime de GNL plus efficace dans la zone de coopération en définissant un plan intégré de gestion des achats maritimes. A partir de l'analyse des besoins généraux et spécifiques de chaque zone, un modèle d'optimisation du réseau maritime pour l'intégration des ports et un plan de gestion de l'offre maritime a été développé. La composante s'est développée en six activités (plus le groupe cible) :
1. Analyse de l'état de la technique concernant les carburants marins et les navires utilisés dans la zone de coopération (T1.1.)



2. Analyse de l'état de l'art sur la législation et études de cas sur le transport et la logistique du GNL dans la zone de coopération (T1.2.).
  3. Analyse de la demande de GNL dans la zone de coopération (T1.3.).
  4. Analyse de l'offre de GNL dans la zone de coopération (T1.4.).
  5. Définition des exigences du système et analyse des scénarios de configuration du réseau (T1.5.).
  6. Définition d'un modèle d'analyse, d'évaluation et de planification du réseau de transport de GNL par mer (T1.6.).
- B. Plan de localisation des sites de stockage de GNL dans les ports de commerce (T.2) | Le volet avait pour objectif de définir un plan d'implantation des sites de stockage de GNL dans les ports commerciaux des régions concernées, qui seront configurés comme points de connexion du réseau. La composante s'est développée en quatre activités (plus le groupe cible) :
1. Analyse des cas de bonnes pratiques existants dans le cadre de l'application transfrontalière de la directive 2012/33 (T2.1.).
  2. Analyse du contexte territorial et des spécificités environnementales des sites dans les ports où seront implantées les installations de stockage de GNL (T2.2.).
  3. Etude de localisation et analyse de faisabilité des installations de stockage et de ravitaillement en GNL dans les ports concernés (T2.3.).
  4. Définition du plan et des stratégies communes de localisation et de gestion des sites de stockage de GNL dans les ports de commerce de la zone de coopération à soumettre pour adoption par les organismes compétents (T2.4.).
- C. Plan du réseau de distribution et de transport de GNL sur le territoire (T.3) | Le troisième et dernier volet avait pour objectif de définir le plan stratégique de gestion de la distribution de GNL dans les territoires côtiers et internes des régions

sélectionnées. La composante s'est développée en sept activités (plus le groupe cible) :

1. Etude de la législation et études de cas sur la distribution du GNL en Europe, avec un focus sur la France et l'Italie.
2. Analyse du réseau de distribution, du contexte territorial et des spécificités environnementales des zones dans lesquelles le GNL sera distribué, qui en détail sont la Sardaigne, Ajaccio, Toulon et l'île d'Elbe (T3.2.).
3. Etude de la demande de GNL sur le réseau de distribution, de la demande actuelle de transport de marchandises et de passagers et de la demande supplémentaire générée par la distribution de GNL (T3.3.).
4. Définition des besoins du réseau interne local (T3.4.).
5. Définition du modèle de distribution à utiliser pour les nouvelles usines ou gisements à gaz et analyse coûts-avantages pour deux structures de réseau différentes (T3.5.)
6. Personnalisation du modèle défini ci-dessus, avec adaptation à tous les domaines de la zone de coopération (T3.6.).
7. Définition d'une méthodologie d'accompagnement de la Sardaigne, de la Corse, du PACA et de l'île d'Elbe pour l'optimisation du réseau de distribution et de transport de GNL depuis les ports et les zones de stockage côtières vers les zones internes du territoire (T3. 7.).

La dernière activité de chaque composante était l'analyse spécifique des besoins des **groupes cibles (T1.7., T3.8. et T2.5.)**.

En résumé, l'objectif général de mise en œuvre efficace d'un système intégré de distribution de GNL dans les 5 territoires partenaires identifiés impliqués, s'exprime dans les trois volets qui ont permis l'étude et la conception des infrastructures nécessaires à un système intégré :

- les systèmes de gestion;
- moyens de transport;

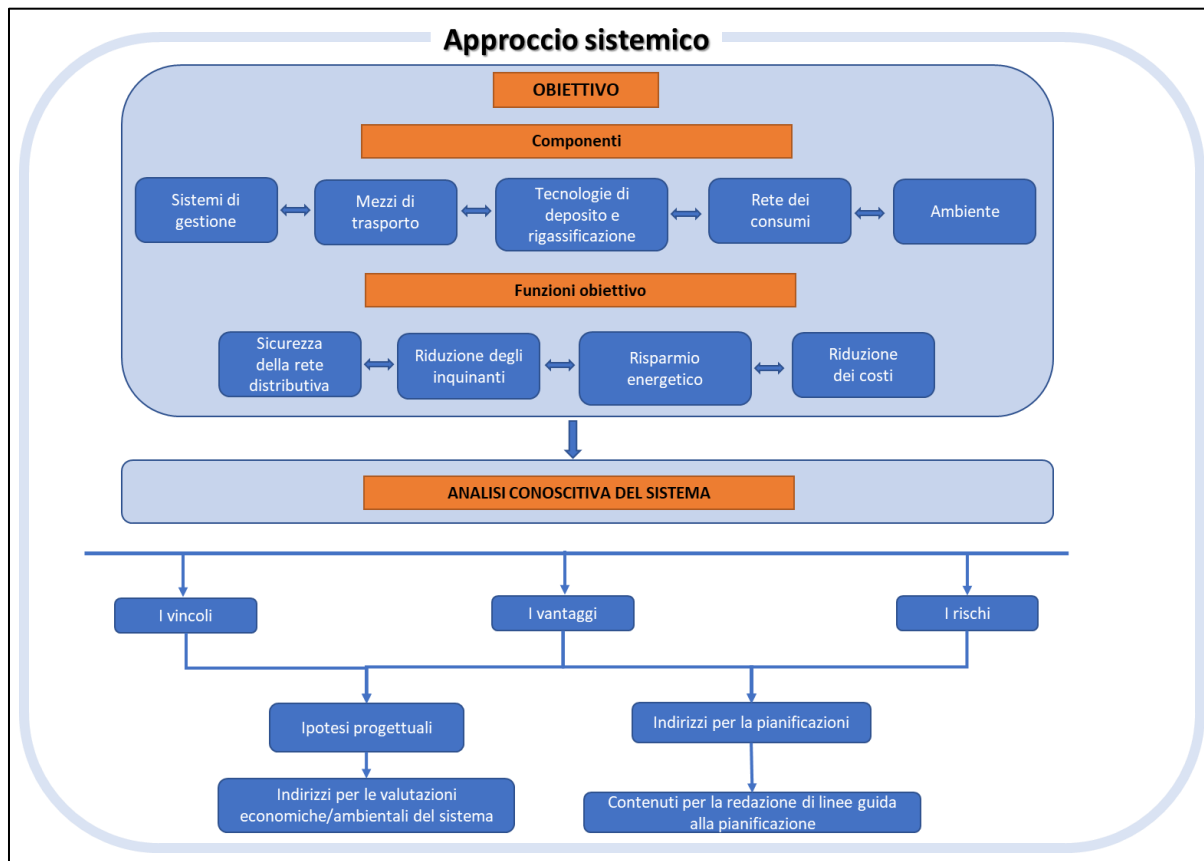
- technologies de stockage et de regazéification;
- réseau de consommation;
- environnement.

Cela ne peut pas être séparé des fonctions objectives initialement identifiées :

- sécurité du réseau de distribution;
- réduction des polluants;
- économie d'énergie;
- réduction des coûts. Questo non può prescindere dalle funzioni obiettivo inizialmente individuate:

Le groupe de travail, partant d'objectifs et de sous-objectifs et ayant toujours des fonctions objectives claires, a mené une série innombrable de recherches et d'études, produisant de nombreux résultats d'où émergent contraintes, avantages et risques.

Le figure 3 résume la logique du projet repris et résumée par ce document. C'est un schéma de lecture qui permet aux observateurs d'avoir une vue d'ensemble du projet.



**Figure 3 – Schéma logique du projet Signal**

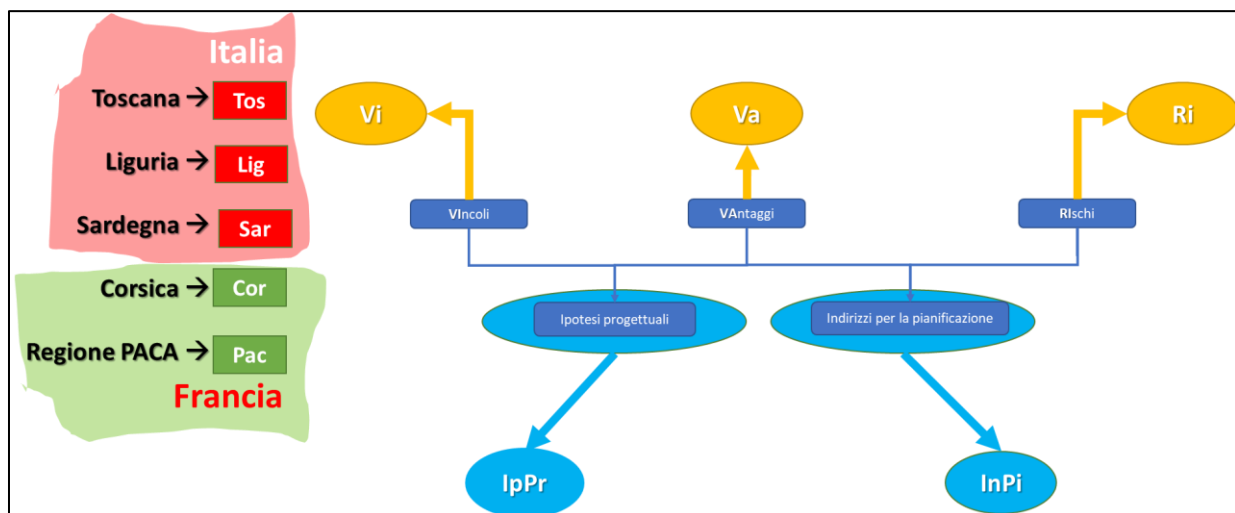
La logique générale des résultats du projet est donc, d'une part, la prédiction d'hypothèses de conception et les lignes directrices associées pour les évaluations économiques / environnementales du système et d'autre part, des lignes directrices pour la planification à partir desquelles les lignes directrices et les références de bonnes pratiques émergent. .

Pour chaque partie prenante, il est essentiel de trouver ce qu'elle juge intéressant de temps en temps pour ses analyses et / ou évaluations ; vous avez besoin d'un guide qui le soutient rapidement et intuitivement dans la recherche de connaissances spécifiques. A cet effet, un code a été créé qui permet d'attribuer une classification à plusieurs items aux principaux extraits du projet, selon trois types de « règles ».

La première « règle » fait référence aux contraintes, avantages et risques pour lesquels le codage Vi, Va et Ri respectivement est choisi. Une deuxième classification a été envisagée pour la différence entre les documents faisant référence aux hypothèses de conception (IRPP) et les autres présentant des adresses de planification (InPi). La troisième et dernière « règle »

fait référence au domaine de coopération général (Italie, France) et spécifique (Toscane, Sardaigne, Corse, Région PACA et Ligurie)

Certains documents sont spécifiques et peuvent être affectés uniquement aux trois formes de classification ; pour les autres dans le rapport, il existe au moins deux identifiants pour le même élément. Il est important de préciser que le critère de prévalence a été utilisé : par exemple, si dans un document il y a des contraintes, des avantages et des risques à parts égales, le codage sera trouvé pour les trois sous-catégories, mais si la contribution relative aux contraintes est prépondérante, il ne trouvera que cette annotation.



**Figure 4 – Codage mis en œuvre dans le cadre synoptique de l'annexe**

En plus de cet outil de classification, des mots clés (généralement 3) ont été attribués aux différents documents, ce qui est très utile notamment avec l'utilisation du fichier Excel (filtres, recherche de texte, etc.). Il est à noter que le terme GNL ne rentre jamais dans les mots-clés car il créerait du «bruit» (information redondante puisqu'elle serait répétée pour chaque sortie). De même, il n'est pas prévu de choisir comme mots-clés l'un de ceux indexés dans les trois classificateurs.

Les documents étudiés dans les chapitres suivants sont énumérés ci-dessous.

### Produits de recherche sur les composants T1 (chapitre 2)

#### T.1.1.1

- Contribution 1 (Unige-Cieli) | État de l'art de la consommation de divers carburants marins et de l'utilisation du GNL comme source d'énergie durable en Italie
- Contribution 2 (RL) | Analyse de la législation sur l'utilisation du GNL
- Contribution 3 (CCI VAR) | État de l'art de la consommation de divers carburants marins et de l'utilisation du GNL comme source d'énergie durable en France

#### T.1.2.1

- Contribution 1 (RL) | Législation relative au transport et à la logistique du GNL en Italie
- Contribution 2 (CCI VAR) | État de l'art du transport et de la logistique du GNL en France; base de données d'approvisionnement en GNL en amont en France

#### T.1.3.1

- Contribution 1 (UNIGE-DIME) | Cartographie de la demande de GNL et base de données

#### T.1.3.2

- Contribution 1 (UNIGE-CIELI) | Base de données sur la demande de GNL

#### T.1.4.1

- Contribution 1 (RAS) | Base de données des offres GNL

#### T.1.5.1

- Contribution 1 (RL) | Analyse du scénario et de la structure possibles du réseau GNL pour le contexte ligurien
- Contribution 2 (UNIGE-CIELI) | Analyse hypothétique du réseau maritime
- Contribution 3 (UNIGE-DIME) | Rapport technique d'analyse des besoins

#### T.1.6.1

- Contribution 1 (RAS) | Modèle de définition du réseau maritime

### T1.7.1

- Contribution 1 (OTC) | Rapport d'animation - Rencontre B2B avec les groupes cibles en Corse

## Produits de recherche sur les composants T2 (chapitre 3)

### T.2.1.1

- Contribution 1 (AdSP MTS) | Rapport sur les bonnes pratiques dans le cadre de l'application de la directive 2012/33
- Contribution 2 (RL) | Focus sur le transport maritime à courte distance
- Contribution 3 (VAR) | Analyse conjointe des cas de bonnes pratiques existants dans le cadre de l'application de la directive 2012/33 - Analyse du contexte territorial et des spécificités des sites où seront implantées les installations de stockage

### T.2.2.1

- Contribution 1 (AdSP MTS) | Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage
- Contribution 2 (RAS) | Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage
- Contribution 3 (RL) | Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage
- Contribution 4 (OTC) | Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports de Corse pour les sites de stockage
- Contribution 5 (CCI VAR) | Mission d'étude territoriale et réglementaire

### T.2.3.1

- Contribution 1 (RL) | Approches théoriques des procédures d'évaluation des incidences sur l'environnement

- Contribution 2 (Unige-Cieli) | Localisation géoréférencée des sites de stockage potentiels dans les ports sélectionnés des régions concernées

#### T.2.3.2

- Contribution 1 (AdSP MTS) | Identification des spécifications relatives à un terminal méthanier et identification des caractéristiques techniques d'ingénierie du site de stockage

#### T.2.4.1

- Contribution 1 (AdSP MTS) | Planification et analyse de faisabilité associée pour l'emplacement et la gestion des sites de stockage dans les ports sélectionnés
- Contribution 2 (Unige-Cieli) | Plans et analyse de faisabilité associée pour l'emplacement et la gestion des sites de stockage dans les ports sélectionnés
- Contribution 3 (RAS) | Planification et analyse de faisabilité associée pour l'emplacement et la gestion des sites de stockage dans les ports sélectionnés

#### T.2.5.1

- Contribution 1 (RL) | Animation - 2B rencontres avec le groupe cible

### **Produits de recherche sur les composants T3 (chapitre 4)**

#### T.3.1.1

- Contribution 1 (CCI VAR) | État de l'art de la distribution de GNL en Europe, avec une attention particulière pour la France et l'Italie

#### T.3.2.1

- Contribution 1 (OTC) | Graphique du réseau
- Contribution 2 (CCI VAR) | Schéma du réseau et de la distribution et du transport de GNL sur le territoire
- Contribution 3 (RAS-CIREM) | Graphique du réseau



### T.3.2.2

- Contribution 1 (OTC) | Rapport sur les caractéristiques territoriales, d'accessibilité et de transport
- Contribution 2 (CCI VAR) | Analyse des caractéristiques d'accessibilité territoriale et de transport sur le territoire

### T.3.3.1

- Contribution 1 (OTC) | Demande de GNL sur le territoire de la Corse
- Contribution 2 (CCI VAR) | Base de données des applications GNL dans les territoires de la zone de collaboration
- Contribution 3 (RAS-CIREM) | La demande de GNL en Sardaigne et le réseau de distribution routier

### T.3.4.1

- Contribution 1 (CCI VAR) | Analyse des fonctionnalités du réseau
- Contribution 2 (RAS-CIREM) | Exigences du réseau de distribution

### T.3.5.1

- Contribution 1 (CCI VAR) | Définition du modèle de réseau de distribution de GNL
- Contribution 2 (UNIGE-CIELI) | Indications de sécurité et paramètres environnementaux pour l'identification de l'emplacement des gisements de GNL et des usines de regazéification
- Contribution 3 (RAS-CIREM) | Méthodologie d'évaluation des bénéfices environnementaux découlant des scénarios d'utilisation et de distribution du GNL: application à l'étude de cas de la région Sardaigne

### T.3.6.1

- Contribution 1 (RAS-CIREM) | Méthodologie d'évaluation des bénéfices environnementaux découlant des scénarios d'utilisation et de distribution du GNL: application à l'étude de cas de la région Sardaigne
- Contribution 2 (RAS-CIREM) | Développement de démonstrations sur l'utilisation du GNL

### T.3.7.1

- Contribution 1 (RAS-CIREM) | Définition d'un plan de mise en œuvre, de gestion et d'optimisation du réseau de distribution de GNL dans la zone

## CHAPITRE 2 | PRODUITS DE RECHERCHE SUR LES COMPOSANTS T1 (PLAN DU RÉSEAU D'APPROVISIONNEMENT MARITIME)

### T.1.1.1 | Contribution 1 (Unige-Cieli) | État de l'art de la consommation de divers carburants marins et de l'utilisation du GNL comme source d'énergie durable en Italie

Le travail examine les tendances qui caractérisent l'utilisation de différents types de carburants marins en Italie. La pertinence du sujet provient en premier lieu du fait que le secteur naval contribue à la pollution mondiale pour environ 3% du total imputable au complexe des secteurs de production et industriels (Burel et al, 2013) et on estime que par 2050 pour dépasser le seuil de 17% (Cames et al, 2015). Par la suite, le rapport passe brièvement en revue les principes réglementaires prioritaires, tant au niveau international, européen que national, nécessaires pour comprendre, d'une part, les réglementations précises en matière de programmation et, d'autre part, les contraintes d'émissions de plus en plus strictes qui imposent des dispositions. Obligatoire en la matière. Ces évolutions, par rapport au contexte réglementaire et juridique, affectent, en effet, les choix des armateurs tant en termes de choix stratégiques que par rapport aux investissements conséquents réalisés pour leur mise en œuvre. En particulier, dans le cadre d'une décision d'investissement dans la construction neuve du secteur, en raison des futures contraintes légales et réglementaires précitées, les armateurs sont tenus de sélectionner une série d'options praticables afin d'être en ligne avec les nouvelles limites en termes de émissions, tout en préservant les principes d'économie de gestion.

Le rapport examine ensuite les principaux carburants marins et les options de puissance des moteurs marins actuellement disponibles et conformes à la réglementation en vigueur, en considérant le marché des huiles conformes (VLSF, ULSF) et des carburants marins résiduels ou distillés (MDO et MGO) et l'option représentée par l'utilisation de fioul lourd associé à des systèmes d'épuration des gaz d'échappement (appelés en pratique « épurateur »). Pour chaque type de carburant, le rapport fournit une description détaillée des propriétés, de la

composition et des caractéristiques de la technologie, ainsi qu'une analyse des principales tendances du marché à la fois au niveau mondial et national.

Enfin, le rapport examine l'état actuel de l'utilisation du GNL comme carburant alternatif dans l'environnement maritime et portuaire. L'utilisation du gaz naturel comme carburant est l'un des moyens que l'industrie du transport maritime peut adopter pour respecter les limites de plus en plus restrictives des émissions dans l'atmosphère en ce qui concerne les substances polluantes, nocives et altérant le climat, telles que les oxydes d'azote (NOx), de soufre (SOx) et de dioxyde de carbone (CO2) en raison de l'utilisation de carburants traditionnels dans les conditions normales d'exploitation du navire. L'utilisation du GNL comme alternative aux carburants traditionnels permet la réduction substantielle des émissions d'oxydes de soufre (SOx), la réduction des émissions d'oxydes d'azote (NOx) pour le respect des limites applicables à partir de 2016 dans les zones de respect des émissions (NOx ECA) 2, comme l'exige la législation en vigueur, et la réduction des émissions de CO2 de 20 à 25%.

Dans la dernière partie du rapport, les scénarios futurs (en 2030 et 2050) pour le développement de carburants marins alternatifs et les impacts possibles sur la dynamique du marché caractérisant le secteur étudié sont analysés.

### T.1.1.1 | Contribution 2 (RL) | Analyse de la législation sur l'utilisation du GNL

Le document explore le cadre réglementaire au niveau de l'UE et des États qui crée les conditions pour l'utilisation de carburants alternatifs dans la zone de partenariat. La législation est traitée avec une référence spécifique aux carburants marins et au gaz naturel liquéfié, mais fait également état de certains aspects relatifs aux carburants alternatifs à usage automobile, car elle est complémentaire pour les régions de la zone de coopération. En particulier, une analyse du cadre réglementaire concernant l'utilisation du GNL est présentée, à travers l'examen de ce que l'on considère comme les points pertinents. Le rapport est divisé en trois sections principales d'analyse :

1. la législation internationale et en particulier la convention Marpol;
2. La législation européenne et les lignes directrices de l'EMSA;
3. aspects de la transposition de la directive 2014/94 / UE dans le domaine de la coopération.

Le premier chapitre traite de l'aspect réglementaire relatif aux carburants marins, objet de ce rapport. La durabilité du transport maritime est un thème fortement lié aux objectifs de développement durable (ODD) de l'Agenda 2030, l'Agenda 2030 pour le développement durable est un programme d'action pour l'homme, la planète et la prospérité. Aux points 14 ("Vie sous l'eau - Conservation et utilisation durable des océans, des mers et des ressources marines pour le développement durable" et 13 ("Action pour le climat - Lutte contre le changement climatique"). En particulier, la Convention MARPOL est ensuite approfondie - POLLution MARitime 73-78 et en particulier, la référence à l'annexe VI «Prévention de la pollution atmosphérique par les navires». La convention MARPOL représente la principale référence réglementaire au niveau international en matière de prévention de la pollution marine découlant à la fois de l'exploitation normale des navires et des événements tels que le déversement d'hydrocarbures dans la mer. L'annexe VI de la convention MARPOL constitue la référence réglementaire au niveau international concernant les limites contraignantes sur les émissions de soufre et d'azote des zones de contrôle des émissions et SECA (zones de contrôle

des émissions de soufre) qui représentent ces espaces maritimes soumis respectivement au contrôle des émissions d'azote et de soufre.

Dans le deuxième chapitre, consacré à la législation européenne, les politiques européennes de réduction de la teneur en soufre sont d'abord analysées, en référence à la directive (UE) 2016/802, qui établit en détail la teneur maximale en soufre autorisée pour le fioul. Lourde, diesel, diesel marin et diesel marin utilisés dans l'Union. Une image de la stratégie énergétique de l'Union européenne et du GNL est ensuite présentée, qui est apparue comme un sujet important pour la même chose depuis la communication de la Commission du 24/01/2013 "Énergie propre pour les transports: une stratégie européenne sur les carburants alternatifs". Les lignes directrices de l'EMSA sont ensuite analysées, qui visent à soutenir les autorités portuaires et les administrations impliquées dans les opérations de soutrage de GNL dans les zones de juridiction portuaire, à la fois pendant les phases de planification et pendant les phases de mise en œuvre et de développement.

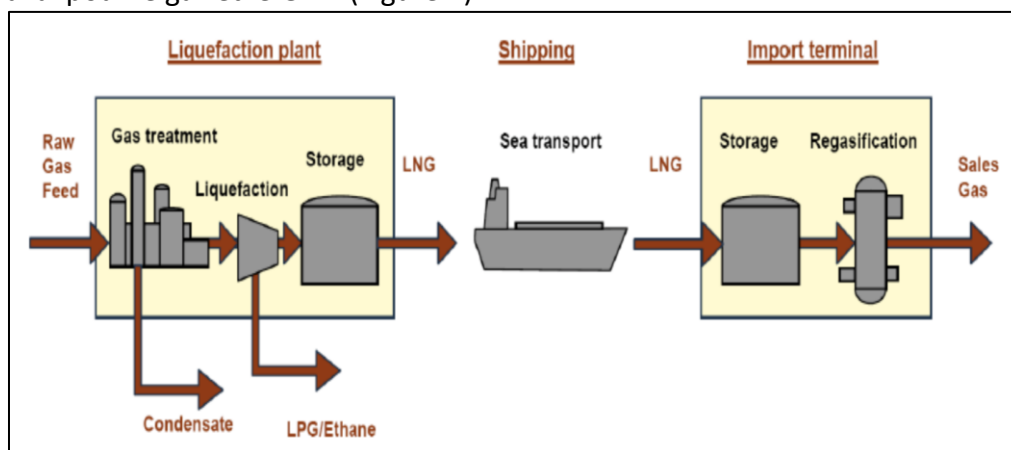
Le dernier chapitre examine les cadres stratégiques de la zone de coopération, en référence au cadre stratégique italien, au cadre stratégique français et des considérations importantes sont présentées sur la mise en œuvre de la directive DAFI dans la zone de coopération.

### T.1.1.1 | Contribution 3 (CCI VAR) | État de l'art de la consommation de divers carburants marins et de l'utilisation du GNL comme source d'énergie durable en France

Le document rend compte de l'état de l'art de la consommation de divers carburants marins et de l'utilisation du GNL comme source d'énergie durable en France. L'objectif principal des travaux est d'étudier l'applicabilité du GNL comme carburant en France et dans sa chaîne de distribution. Les principaux problèmes abordés sont :

- principes de base sur le gaz naturel (GN) et le gaz naturel liquéfié (GNL);
- aperçu de l'état actuel du marché du GNL en tant que carburant;
- les caractéristiques du GNL dans le cadre de la navigation;
- les exigences pour que les navires puissent utiliser le GNL comme carburant;
- la sécurité maritime du GNL;
- les bonnes pratiques sur les opérations de soutage de GNL;
- les alternatives de carburant possibles.

Le document présente la différenciation des chaînes de distribution amont, intermédiaire et aval pour le gaz et le GNL. (Figure 1)



**Figure 5 – Chaîne de processus GNL**

L'ouvrage présente également des statistiques sur l'offre et la demande de GNL - également en termes de prévision - qui montrent l'estimation selon laquelle la demande de carburant pour le ravitaillement augmentera jusqu'à 3% en 2020.

L'utilisation du GNL en navigation est ensuite analysée, avec l'explication des caractéristiques des navires utilisant le GNL comme carburant (en particulier l'exemple du navire Viking Grace) et des propriétés chimiques et des risques du GNL liés à son utilisation. Il existe également des dangers potentiels : incendie et explosion, feu de jet, feu éclair, feu de piscine, explosions de nuages de vapeur, brûlures cryogéniques et transition de phase rapide.

Une comparaison est également présentée entre le GNL et d'autres carburants actuellement disponibles, à savoir le fioul lourd, les carburants conformes et le GPL. Dans la comparaison finale, il ressort que le GNL produit des quantités minimales de particules, mais que les moteurs bicarburant utilisant du GNL et du diesel produiront des particules (PM).

Dans les conclusions, compte tenu de ses propriétés, un examen est fait de la possibilité d'utiliser le GNL comme alternative valable aux carburants traditionnels, ainsi que l'analyse des utilisations futures possibles des électro-carburants, en référence à l'évolution des mélanges de carburants zone de navigation.



### T.1.2.1 | Contribution 1 (RL) | Législation relative au transport et à la logistique du GNL en Italie

Le document analyse les réglementations techniques en vigueur en Italie sur le transport et le stockage de GNL, avec un accent sur les usines de GNL à usage automobile. Pour la distribution de gaz naturel pour le transport, l'arrêté du ministre de l'Intérieur du 24 mai 2002 est en vigueur (GU n ° 131 du 6/6/2002) concernant le "Règlement de prévention des incendies pour la conception, la construction et l'exploitation des systèmes de distribution de gaz naturel pour véhicules automobiles ". La lettre circulaire prot. N ° 3819 du 21/03/2013 délivré par les pompiers nationaux, dans le but d'assurer la diffusion généralisée du GNL pour le transport dans des conditions de sécurité uniformes sur tout le territoire national. La Lettre circulaire contient, en effet, le "Guide technique et lignes directrices pour la rédaction des projets de prévention incendie relatifs aux systèmes d'alimentation en gaz naturel liquéfié (GNL) avec réservoir cryogénique hors sol desservant les stations de remplissage de gaz naturel comprimé (GNC) pour l'automobile". En 2015, le Comité technique scientifique central, avec la lettre circulaire prot. N ° 5870 du 18/05/15, approuvé: le " Guide technique et lignes directrices pour la préparation de projets de prévention incendie relatifs aux installations de distribution de type L-LNG, L-CNG ET L-GNC / LNG pour l'automobile "; le " Guide technique et lignes directrices pour la rédaction de projets de prévention des incendies relatifs aux systèmes de ravitaillement en GNL à réservoirs cryogéniques fixes desservant des systèmes d'utilisation autres que l'automobile " (utilisateurs dits hors réseau).

L'arrêté ministériel du 12 mars 2019 a apporté des modifications et des compléments à la D.M. 24/05/2002, avec une mise à jour et une nouvelle définition du «Règlement de prévention des incendies pour la conception, la construction et l'exploitation des réseaux routiers de distribution de gaz naturel pour le transport». Par la suite, en ce qui concerne les installations de stockage de GNL d'une capacité supérieure à 50 tonnes, avec la circulaire du ministère de l'Intérieur du 12 septembre 2018, prot. n. 12112, le Guide technique de prévention des incendies a été publié pour l'analyse des projets d'usines de stockage de GNL d'une capacité supérieure à 50 t. Ce guide technique a été élaboré en fonction de la nécessité de fournir des informations permettant une évaluation homogène sur le territoire national

par rapport à des installations similaires et en vue des solutions végétales possibles qui peuvent être adoptées analysées dans les processus d'autorisation desdites usines. Enfin, dans le dernier chapitre, une liste descriptive des principales normes techniques relatives à la chaîne d'approvisionnement en GNL, actuellement publiées et en vigueur, est fournie, à laquelle vous pouvez vous référer afin d'approfondir les aspects techniques détaillés qui régissent la conception, la construction. et l'exploitation des équipements et des systèmes de stockage de GNL.

### T.1.2.1 | Contribution 2 (CCI VAR) | État de l'art du transport et de la logistique du GNL en France; base de données d'approvisionnement en GNL en amont en France

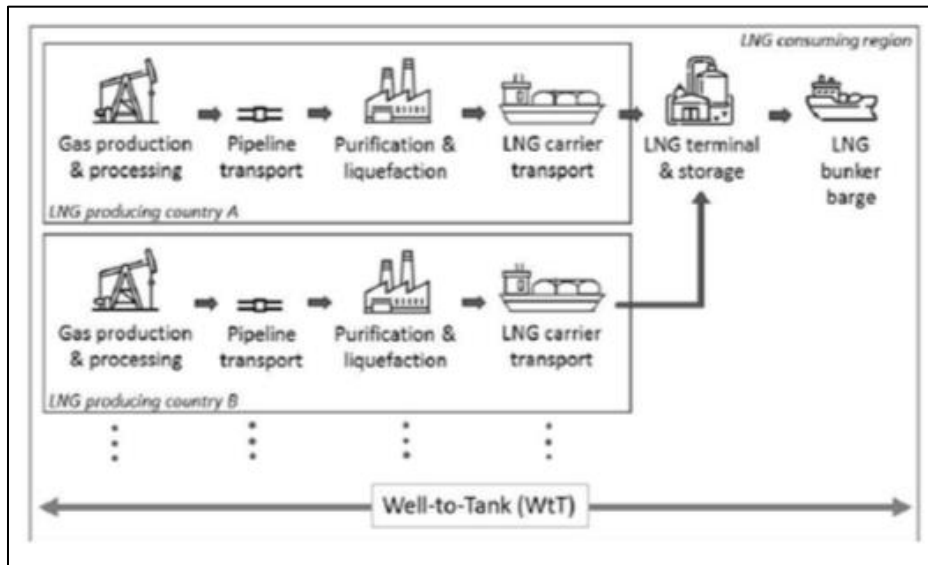
Le rapport examine l'état de l'art en référence au transport et à la logistique du GNL et fournit une base de données sur l'approvisionnement dans toutes les infrastructures françaises: études de cas, réglementation, cadre et chaîne de distribution la plus efficace.

Le cadre du régime réglementaire passé et actuel est présenté, à travers l'utilisation de chronogrammes et de tableaux qui rapportent à chaque instant les règles adoptées concernant les réglementations internationales mises en œuvre en faveur de l'attention générale croissante liée aux enjeux environnementaux mondiaux et locaux.

L'étude de cas relative au «cas du port de Toulon» est ensuite présentée avec l'analyse conséquente des procédures réglementaires pour le transport, la logistique et le stockage de GNL dans le port de Toulon et en particulier:

- les procédures réglementaires de transport, de logistique et de stockage;
- les systèmes de gestion portuaire avec les procédures réglementaires pertinentes;
- licences et autorisations;
- gestion environnementale;
- transport.

La section suivante montre l'analyse de la chaîne de distribution de soutage de GNL, à partir du système de produits jusqu'à la chaîne de distribution, qui peut trouver une explication graphique valide à travers la figure 6 suivante.



**Figure 6 – Chaîne de distribution de puits à réservoir du soutrage de GNL**

A l'issue des travaux, les dispositions actuellement en vigueur en France sont présentées, avec une référence particulière:

- Gas Infrastructure Europe (GIE);
- Investissement GNL en France;
- Services GNL en France;
- Stockage de GNL en France;
- de nouveaux services GNL en France.

### T.1.3.1 | Contribution 1 (UNIGE-DIME) | Cartographie de la demande de GNL et base de données

Le document présente un cadre relatif à l'identification d'une stratégie de gaz naturel liquéfié comme vecteur énergétique alternatif. Soulignant la complexité liée à la mise en œuvre de ce carburant, du fait que dans ces zones il existe une pluralité d'acteurs publics et privés, qui ont des besoins énergétiques spécifiques et qui peuvent utiliser différentes stratégies d'approvisionnement. Du contexte présenté, par conséquent, la nécessité d'utiliser une stratégie différente capable de résoudre le problème émerge, pour atteindre cet objectif. Pour cela, une méthodologie flexible et itérative de gestion et de conduite du processus d'analyse énergétique a été élaborée, ce qui permet d'affiner progressivement la qualité et la qualité des estimations de consommation d'énergie.

Plus précisément, cette méthodologie vise à identifier des mécanismes de gestion à caractère heuristique qui permettent donc de réduire systématiquement, à travers les différentes étapes du processus, les limites techniques et l'incertitude inévitable dans les analyses, ce qui risquerait normalement de mettre en péril l'ensemble du processus de gestion de projet. La conception de cette méthodologie a été réalisée selon une approche ascendante, à partir d'une étude de cas caractéristique: la zone portuaire de Livourne. Suite aux analyses, le résultat qui se dégage est, entre autres, une base de données d'informations relatives aux différents types de consommation d'énergie dans la zone portuaire, comme outil méthodologique pour soutenir les activités visées dans le projet SIGNAL. La principale caractéristique de la méthodologie est la flexibilité et la rapidité d'utilisation, ainsi que la possibilité de déterminer quantitativement les besoins énergétiques du port. La finalité utile de l'étude, comme souligné, concerne la définition d'outils techniques (Descripteurs et Indicateurs Clés de Performance) visant à intégrer le GNL dans la zone portuaire.

### T.1.3.2 | Contribution 1 (UNIGE-CIELI) | Base de données sur la demande de GNL

Le document de la première section délimite les limites de l'analyse de l'étude (demande de GNL), puis passe à la capitalisation des principaux résultats issus des produits et activités

développés au sein d'autres projets, avec une référence particulière à l'activité de l'UNIGE-CIELI, qui a identifié les risques possibles de chevauchements ou de synergies potentielles avec d'autres produits mentionnés dans les projets du CLUSTER GNL.

La deuxième section détaille la capitalisation réalisée par l'équipe CIELI au regard des projets du GNL CLUSTER et en particulier en référence au rapport de cartographie de la demande dont la méthodologie et les estimations sont capitalisées, et aux projets d'intérêt européen qui ont estimé la demande de GNL.

La troisième partie du rapport examine la méthodologie empruntée à celle validée dans le projet TDI RETE-GNL puis définit, dans les paragraphes suivants, les détails et estimations de la demande maritime, portuaire et terrestre des ports considérés dans le cadre du projet SIGNAL . Le besoin commun de créer un réseau efficace est mis en évidence qui permet aux 5 régions de la zone de coopération (Ligurie, Toscane, Sardaigne, Corse et Région PACA) de faire usage d'un système GNL permettant, d'une part, de réduire d'émissions, grâce à son utilisation comme source d'énergie alternative pour les bateaux et, d'autre part, à la disponibilité du GNL dans la zone 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 pôles partenaires et à l'intégration d'actions d'analyse, de développement et d'innovation dans la mise en œuvre de plans et stratégies conjoints pour l'implantation des stations de stockage et de ravitaillement de GNL dans les ports de commerce, le réorganisation du réseau maritime d'approvisionnement et du réseau terrestre dans les zones de coopération, pour lesquelles il existe des conditions arriérées en termes de disponibilité des ressources et des services liés à la chaîne d'approvisionnement en GNL

### T.1.4.1 | Contribution 1 (RAS) | Base de données des offres GNL

Le document analyse les systèmes d'offre de services maritimes dans la chaîne d'approvisionnement en GNL dans le domaine de la coopération, avec une attention particulière à l'examen des solutions possibles.

Dans le cas spécifique des solutions de soutage, c'est-à-dire le ravitaillement en carburant, il existe quatre configurations principales:

1. Configuration de camion à navire (TTS);
2. Configuration de navire à navire (STS);
3. Configuration terminal à navire (TPS);
4. Configuration des réservoirs de carburant mobiles.

Toutes les spécifications relatives aux 4 configurations sont ensuite reportées dans la première partie du document.

Les procédures de collecte et de traitement des données sont ensuite décrites, qui ont prévu les méthodes de recherche spécifiques suivantes (recherche en ligne et recherche sur le terrain). En relation avec chacune des deux méthodologies, les profils suivants sont détaillés:

- délimitation du domaine d'études et définition de l'échantillon;
- les procédures de collecte et de retraitement des données;
- données et informations examinées.

Le positionnement du système d'infrastructure pour le GNL de la zone du programme par rapport à l'ensemble de la chaîne européenne des plis, les terminaux de regazéification, les installations de stockage et les gisements côtiers de GNL et le réseau de distribution de méthane liquide GNL pour véhicules lourds ont ensuite été analysés.

Un examen est ensuite effectué sur les principaux sites d'enquête en Ligurie, en Toscane, en Sardaigne, avec des détails sur Oristano, Cagliari et Porto Torres.



Dans la dernière partie du document, l'étude et l'analyse des infrastructures et solutions de soutrage et de stockage de GNL existantes ou en phase de planification dans les ports italiens et français situés en dehors de la zone cible et dans les principaux ports de la Méditerranée, en particulier l'Espagne et certains pays de la zone MENA.



### T.1.5.1 | Contribution 1 (RL) | Analyse du scénario possible et de la structure du réseau GNL pour le contexte ligurien

Le document présente l'analyse d'un scénario possible relatif à la structure du réseau GNL pour le contexte ligurien. Le GNL étant une alternative valable pour limiter les émissions et les ports liguriens souhaitant réduire les émissions au sol induites par les poids lourds pour les opérations de manutention et de chargement et de déchargement, une étude exploratoire a été menée pour évaluer cette méthode. Les infrastructures GNL nouvellement acquises pourraient donner un avantage concurrentiel aux ports ligures qui ont le potentiel de se positionner comme un moteur vertueux de la zone de coopération transfrontalière ; plusieurs réalités portuaires appartiennent au « Cluster GNL » et pourraient obtenir des avantages compétitifs en termes de coûts et de délais d'approvisionnement des gisements. L'étude analyse, à partir de l'analyse de la demande, les alternatives possibles du scénario relatif à l'offre et à la distribution / utilisation de GNL pour le cluster ligurien.

Le document comprend également les informations spécifiques suivantes :

- analyse de la demande de GNL et du potentiel de développement ;
- analyse de l'offre dans le contexte territorial de référence ;
- analyse des solutions technologiques disponibles pour l'avitaillement et le transport de GNL, ainsi qu'un aperçu exhaustif et actualisé des exemples d'application les plus récents.

Compte tenu des analyses précédentes, le rapport élabore enfin :

- analyse des différentes solutions technologiques pouvant être adoptées et des différents scénarios de développement se référant au contexte ligurien, dans le cadre des hypothèses d'évolution du réseau GNL national et occidental de la Méditerranée à court, moyen et long terme;
- des considérations concluantes issues des résultats des différentes analyses et axées sur le dimensionnement des usines, leurs coûts et le degré de complémentarité avec les autres composantes du réseau.

### T.1.5.1 | Contribution 2 (UNIGE-CIELI) | Analyse hypothétique du réseau maritime

Le document, intitulé "what-if analysis for the maritime network", vise à définir les exigences du système environnemental, l'analyse du scénario de structure du réseau et à réaliser précisément une analyse coûts-bénéfices, c'est-à-dire une évaluation des bénéfices qui en résulteraient. Pour l'environnement. La spécification de ce document concerne donc l'analyse des coûts et bénéfices environnementaux découlant de l'utilisation du GNL pour la propulsion des navires.

Il examine la littérature académique consacrée à l'évaluation des coûts et bénéfices environnementaux découlant de l'utilisation du GNL dans le contexte naval, cette étude a été menée en analysant l'état actuel de l'art par rapport aux catégories suivantes de coûts / bénéfices environnementaux possibles défini par l'article comme suit:

1. oxydes de soufre (sulfuroxydes) [SOx];
2. oxydes d'azote (oxydes d'azote) [NOx];
3. dioxyde de carbone [CO<sub>2</sub>];
4. autres GES (autres émissions de gaz à effet de serre);
5. particules (particules) [PM] et composés organiques volatils (composés organiques volatils) [COV];
6. autres polluants (autres polluants).

En particulier, les activités de recherche qui font l'objet de ce rapport concernent l'estimation des bénéfices environnementaux possibles liés au passage des carburants et carburants traditionnels aux solutions GNL pour la propulsion maritime dans les territoires cibles.

Pour estimer empiriquement les avantages environnementaux globaux découlant de la transition vers l'utilisation du GNL, les émissions suivantes ont été étudiées:

- oxydes de soufre (SOx);

- oxydes d'azote (NOx);
- dioxyde de carbone (CO2).

Les données et informations précises nécessaires pour estimer les bénéfices ont été collectées, dans le but final de quantifier les différents bénéfices environnementaux en référence à différents scénarios de diffusion et de demande de GNL.

A la fin du document se trouve une analyse de la contribution des principaux segments de marché en termes de bénéfices environnementaux résultant de l'introduction du GNL.

### T.1.5.1 | Contribution 3 (UNIGE-DIME) | Rapport technique d'analyse des besoins

Le document vise à observer les solutions technologiques possibles et leur potentiel réel une fois contextualisé dans les différentes zones portuaires. Il est nécessaire de considérer le GNL comme valable pour d'autres possibilités technologiques qui garantissent la production d'énergie renouvelable. En ce sens, grâce à l'utilisation d'une approche holistique et à la définition de scénarios de réaménagement, un cadre techniquement plus adéquat pourrait émerger et donc plus susceptible de déclencher des synergies technologiques, économiques ou financières, laissant ainsi une plus grande flexibilité dans la conception d'une stratégie d'intervention optimale.

L'étude présente six interventions de réaménagement possibles liées aux zones onshore. Certaines de ces interventions sont, dans la mesure du possible, extrapolées à l'ensemble de la zone de coopération, permettant ainsi une estimation quantitative caractérisée par un degré d'incertitude acceptable. Cette estimation quantitative, étendue à l'ensemble de la zone de coopération, offre un excellent outil pour définir une stratégie d'intervention optimale pour réduire l'impact environnemental lié aux activités portuaires. Une estimation quantitative des bénéfices environnementaux pouvant être obtenus à partir de différents scénarios d'utilisation de GNL relatifs à l'ensemble de la zone de coopération est également présentée. Toutes les interventions ont pour objectif important d'intégrer le GNL dans les ports dans le but ultime de réduire l'impact environnemental associé aux opérations portuaires, actuellement basé principalement sur l'utilisation du diesel.

Les interventions possibles relatives aux zones publiques (onshore) sont analysées. En particulier, les éléments suivants font l'objet de l'étude :

- la possibilité de convertir la flotte de véhicules relative aux terminaux de manutention de conteneurs avec la technologie bicarburant;
- la possibilité d'intégrer le procédé de regazéification du GNL et un entrepôt frigorifique pour les produits en vrac pour l'exploitation de l'état cryogénique du GNL;

- l'installation et l'utilisation de cogénérateurs au gaz naturel pour desservir les bureaux.

En plus de ce qui a été indiqué, d'autres interventions de réaménagement énergétique ont été analysées qui représentent une opportunité intéressante en termes de réduction des émissions de carbone. En particulier:

- le remplacement des éléments d'éclairage des tours d'éclairage par la technologie LED (pour certaines zones);
- l'installation d'un système photovoltaïque pour desservir les conteneurs réfrigérés;
- le remplacement des éléments d'éclairage relatifs aux bureaux par la technologie LED.

### T.1.6.1 | Contribution 1 (RAS) | Modèle de définition du réseau maritime

Le document analyse les configurations de coûts minimaux du réseau d'approvisionnement en GNL par mer entre les ports de la zone de coopération afin d'explorer les économies de coûts qui pourraient découler d'une gestion systémique et intégrée de l'approvisionnement en GNL entre les ports de l'espace de coopération uni en coalition.

En particulier, la possibilité de réduire les coûts de transport et par conséquent le prix est mise en évidence dans ce rapport. Cela pourrait se produire s'il y avait une coalition de la part des ports, s'ils étaient donc organisés en cluster et non divisés en activités individuelles.

L'idée de base est que des économies significatives peuvent être obtenues en exploitant les économies d'échelle et le plus grand pouvoir de négociation que l'on peut obtenir en fonctionnant comme un pool organisé de ports acheteurs. En agissant en coalition, les ports et leurs régions peuvent en effet tirer parti de leur plus fort pouvoir de négociation lors des négociations pour tenter d'obtenir des prix d'importation raisonnables pouvant bénéficier de coûts de transport réduits et du volume total garanti de GNL à acheter. Une gestion systémique du réseau d'approvisionnement en GNL à petite échelle basée sur des politiques de cluster peut en effet apporter plusieurs avantages, parmi lesquels:

- des facteurs de charge plus élevés des méthaniers;
- des itinéraires de distribution optimisés (réduction des distances totales parcourues);
- économies d'échelle plus importantes.

A terme, l'objectif de cette étude est donc de définir, en appliquant un modèle analytique d'optimisation de réseau développé ad hoc, la configuration optimale du réseau de transport maritime pour un cluster d'achats de ports dans l'espace de coopération agissant en coalition sur le marché du GNL. Ensuite, explorer la marge de négociation potentielle sur le prix d'achat du GNL qui résulterait de la réduction du coût de transport suite à une gestion intégrée du système d'approvisionnement par voie maritime. En conclusion, estimez le bénéfice environnemental potentiel en termes de réduction des émissions polluantes associées qui



résulterait d'une gestion intégrée de l'approvisionnement en GNL par mer entre les ports de la zone de coopération.

## T1.7.1 | Contribution 1 (OTC) | Rapport d'animation - Rencontre B2B avec les groupes cibles en Corse

Le document est le résumé de la réunion B2B avec les groupes cibles du projet SIGNAL, intitulé "Gaz Naturel Liquéfié, Un Carburant Maritime pour l'Avenir: Défis, Acteurs, Problèmes" et en fait un résumé. Au cours de la réunion, en plus des informations pertinentes et des pistes de réflexion, les aspects critiques du système et les besoins des parties prenantes pris en compte émergent.

De nombreux acteurs publics et privés ont ainsi été impliqués dans les 5 régions concernées (Toscane, Sardaigne, Ligurie, Corse et PACA), dont:

- opérateurs de transport maritime (armateurs);
- les entreprises qui commercialisent du GNL et gèrent des gisements;
- Autorités portuaires;
- Institutions publiques;
- gestionnaires des principaux réseaux routiers.

Les 3 dimensions de la demande de GNL ont ensuite été analysées:

1. demande maritime de GNL;
2. la demande portuaire;
3. question terrestre.

Les 4 configurations de soutage de GNL (TTS, STS, TPS, Mobile Fuel Tanks) ont été analysées. Certains transporteurs maritimes corses ont annoncé une augmentation de leur flotte avec de nouveaux ferries GNL, d'autres ont commencé à expérimenter le gaz naturel liquéfié par des navires ancrés dans les ports de Corse. En ce qui concerne la demande portuaire de GNL, une expérimentation a été lancée dans le port d'Ajaccio qui concerne le transport et le stockage de gaz naturel liquéfié. Une cartographie a également été faite des sujets qui devraient être impliqués à divers titres dans la reprise des décisions de soutage et



d'utilisation du GNL en Corse. Dans la dernière partie du document, les aspects critiques du système sont mis en évidence, qui peuvent être regroupés en 4 classes:

1. criticité environnementale;
2. les problèmes critiques liés à la sûreté (et à la sécurité);
3. criticité économique;
4. criticité sociale.

## CHAPITRE 3 | PRODUITS DE RECHERCHE SUR LES COMPOSANTS T3 (PLAN DE LOCALISATION DES SITES DE STOCKAGE DE GNL DANS LES PORTS COMMERCIAUX)

### T.2.1.1 | Contribution 1 (AdSP MTS) | Rapport sur les bonnes pratiques dans le cadre de l'application de la directive 2012/33

Le document élabore en interne une analyse relative aux bonnes pratiques résultant de l'application de la directive 2012/33, qui a modifié la précédente directive 1999/32, dans le but de réduire la teneur en soufre des carburants utilisés pour le transport maritime. La législation de référence analysée découle de la politique environnementale menée par l'Union européenne, qui envisage comme objectif principal l'atteinte de niveaux de qualité de l'air sans risques pour la santé humaine et l'environnement.

Les bonnes pratiques doivent donc favoriser la réduction des émissions d'oxydes de soufre produites par les activités liées au transport maritime avec toute procédure, carburant méthode alternative ou innovante. En particulier:

- garantir la disponibilité de carburants marins conformes à la directive elle-même;
- soutenir l'utilisation d'un système électrique le long des quais pour alimenter les navires en stationnement;
- appliquer toutes les mesures nécessaires pour s'assurer que les limites de la teneur en soufre des carburants marins sont respectées;
- tenir un registre accessible au public des fournisseurs locaux de carburants marins.

Le rapport fait une analyse complète des macro-catégories sur lesquelles opérer, parmi lesquelles cinq en particulier émergent:

1. l'état actuel des ports;
2. la chaîne des carburants alternatifs;
3. sécurité

4. les avantages des carburants;
5. systèmes alternatifs pour la réduction du soufre.

Vous trouverez ci-dessous - divisées par chapitres - les meilleures pratiques actuellement mises en œuvre par les ports et celles qui doivent encore être adoptées.

### T.2.1.1 | Contribution 2 (RL) | Focus sur le transport maritime à courte distance

Le rapport met l'accent sur l'application transfrontalière de la directive 2016/802 / UE dans le contexte du transport maritime à courte distance (SSS), avec une référence particulière à l'utilisation du gaz naturel liquéfié (GNL).

En particulier, les solutions possibles qui peuvent être adoptées sont présentées, afin de procéder ensuite à la formulation d'une analyse générale sur la faisabilité technique et économique de ces solutions:

1. Ravitaillement en GNL - Conversion de navires existants: le moteur principal à carburant traditionnel est remplacé par un moteur GNL de puissance immédiatement supérieure en fonction de la disponibilité du marché; d'autres changements significatifs affectent les systèmes auxiliaires, et notamment les réservoirs de stockage de GNL en termes de taille, de structures de support et de sécurité.

2. Ravitaillement en GNL - Nouveaux navires: les moteurs du navire sont dimensionnés en fonction de la vitesse de conception.

3. Alimentation «Marine Gas Oil» - (MGO- Mélange de carburants marins et de gaz d'évaporation) - Nouveaux navires: les moteurs du navire sont dimensionnés en fonction de la vitesse de conception.

4. Installation de systèmes de traitement des gaz d'échappement tels que des épurateurs, sur des navires alimentés par des combustibles traditionnels; ils impliquent des modifications importantes du système du navire, notamment en ce qui concerne la conception de la cheminée, les systèmes auxiliaires et l'installation de réservoirs pour les eaux usées.

À partir de quelques études et textes de la littérature, la possibilité d'utiliser le GNL pour les ferries est analysée par rapport à d'autres options technologiques; ces considérations sont également intégrées aux résultats de la gestion des entretiens avec les principaux opérateurs du secteur opérant dans la zone de coopération, à savoir le groupe Onorato Armatori (MOBY - TIRRENIA - TOREMAR) et GNV.

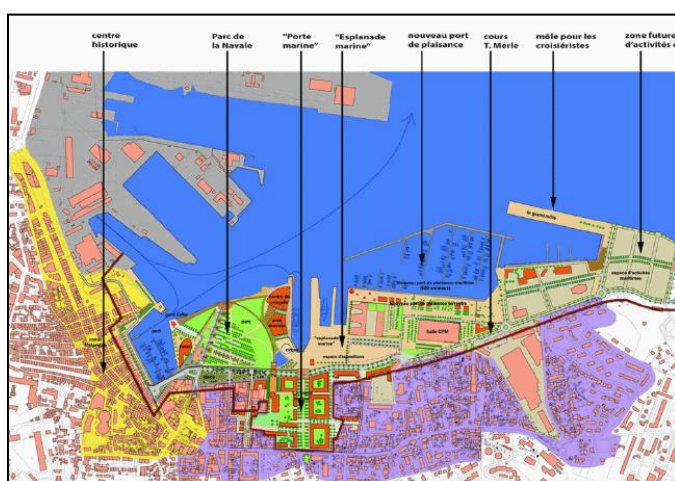
## T.2.1.1 | Contribution 3 (VAR) | Analyse conjointe des cas de bonnes pratiques existants dans le cadre de l'application de la directive 2012/33 - Analyse du contexte territorial et des spécificités des sites où seront implantées les installations de stockage

Ce rapport contient une illustration détaillée de la mise en œuvre de la directive 2016/802, connue sous le nom de «directive soufre». Il donne également un aperçu du potentiel d'une partie de la région PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur) à passer à l'utilisation du GNL comme carburant.

Tout d'abord, la directive sur le soufre et sa mise en œuvre au niveau européen sont traitées, en référence à la discipline liée à la réduction de l'impact nocif du soufre.

La manière dont les ports français gèrent les dispositions liées à la directive soufre est analysée ci-dessous, avec une attention particulière aux points de ravitaillement en GNL sur le territoire français.

Il met en évidence les bonnes pratiques que les navires doivent suivre pour se conformer à la directive et au guide pour les ports afin de mettre en œuvre efficacement les dispositions de la directive. Le contexte de la région PACA est ensuite décrit, mettant en évidence des aspects du port de Toulon.



**Figure 7 – Structure du port de Toulon**



Enfin, des scénarios de stockage et des opérations GNL sont explorés, évaluant la position stratégique de la région PACA avec une référence particulière au port de Toulon et à l'île de Corse.

### T.2.2.1 | Contribution 1 (AdSP MTS) | Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage

L'analyse proposée vise à fournir des informations sur les contextes territoriaux et les spécificités environnementales des sites identifiés au sein des ports associés dans lesquels il est prévu d'installer un dépôt de stockage de GNL.

Les règlements de référence concernent à la fois les règlements italiens et français: la législation italienne a pour base juridique le décret législatif du 3/04/2006, qui met en œuvre la délégation conférée au gouvernement par la loi no. 308/2004 concernant la réorganisation, la coordination et l'intégration de la législation environnementale. Les procédures environnementales à la fois au niveau national et spécifiques à chaque région sont décrites, notamment:

- évaluation environnementale stratégique (EES);
- étude d'impact sur l'environnement (EIE);
- Autorisation environnementale intégrée (IPPC).

Au regard de la réglementation française, le code de l'environnement et la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont pris en compte, en fonction de la capacité de l'usine elle-même. Des informations utiles sont fournies sur les activités présentes à proximité du site de stockage, telles que les infrastructures pour les activités navales, les infrastructures industrielles, les infrastructures pour la mobilité des marchandises et des passagers, telles que les chemins de fer, les autoroutes, les terminaux de fret.

Un autre objectif du document est l'identification de l'ensemble des réglementations analysées par les différents partenaires et la définition des plans à évaluer dans une phase préalable à la construction d'un site de stockage de GNL dans la zone portuaire, avec une référence particulière à l'analyse des ports:

- Cagliari;
- Oristano;



- Livourne;
- Toulon;
- Bastia;
- Gênes.



### T.2.2.1 | Contribution 2 (RAS) | Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage

Le rapport vise à fournir des informations utiles sur le contexte territorial et environnemental des ports de Sardaigne qui sont candidats pour accueillir les sites de stockage de gaz naturel liquéfié (GNL). Plus précisément, les caractéristiques des activités et infrastructures présentes à proximité des sites choisis par les entreprises intéressées par le projet de méthanisation pour l'installation de systèmes de stockage sont analysées et décrites.

Ces entreprises sont:

- Edison S.p.A.
- HIGAS s.r.l.
- IVI Petrolifera
- ISGAS ENERGIT MULTIUTILITIES S.p.A.

Les trois premières entreprises ont prévu la construction du système de stockage dans trois zones différentes du port d'Oristano et la dernière dans le port de Cagliari.

Une analyse relative aux exigences environnementales et territoriales des sites choisis à Oristano et Cagliari est ensuite présentée. L'étude environnementale réalisée pour les quatre différents projets proposés est réalisée et l'analyse des plans de régulation au niveau général et au niveau de la mise en œuvre, à l'échelle municipale et portuaire; des informations utiles concernant la zone choisie pour la construction du système de stockage et de distribution de gaz naturel liquéfié, ses caractéristiques générales et les informations relatives aux activités dans la zone à proximité du site, notamment des informations concernant:

- infrastructures pour les activités navales (soutage, chargement et déchargement de marchandises);
- infrastructures industrielles;
- infrastructures pour la mobilité des marchandises et des passagers (par route et par rail).

### T.2.2.1 | Contribution 3 (RL) | Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage

Le rapport suivant contient des informations utiles liées au contexte territorial et environnemental des ports de la Ligurie en ce qui concerne la mise en œuvre d'interventions et d'actions infrastructurelles en matière de stockage de gaz naturel liquéfié (GNL).

La faisabilité de la construction de l'infrastructure du projet LNG FACILE est démontrée, analysée en référence à:

- considérations relatives au projet;
- objectif du projet "GNL Facile";
- références pour la capitalisation de l'investissement;
- phases préliminaires du projet;
- résumé des phases;
- zones d'amarrage présélectionnées;
- Horaire.

L'usine mentionnée dans le projet LNG FACILE a été créée pour la promotion du GNL. Le projet GNL Facile se concentre sur les deux activités principales, T2 et T3, qui concernent les phases de conception, la phase de réalisation du produit et les activités pilotes de démonstration.

Les analyses menées dans ce sens répondent exclusivement à l'exercice opportun des tâches de planification et de programmation, l'activité vise exclusivement à vérifier la faisabilité théorique des interventions. Une approche analytique technique et une prise de décision correspondante et une approche attentiste évaluative par l'AdSP de la mer Ligure occidentale peuvent être déduites sans crainte de déni.

Enfin, en bas du document, une analyse spécifique est présentée relative à l'usine de regazéification de Panigaglia (La Spezia): en particulier, il y a un examen des exigences



environnementales et territoriales des sites choisis à La Spezia et l'analyse des les caractéristiques du site et de son infrastructure.

## Contribution 4 (OTC) | Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports de Corse pour les sites de stockage

Le document contient des informations sur le contexte territorial et environnemental des ports de Corse pour les OTC (Corsica Transport Offices) et décrit les spécificités des sites où pourraient être implantées les infrastructures GNL.

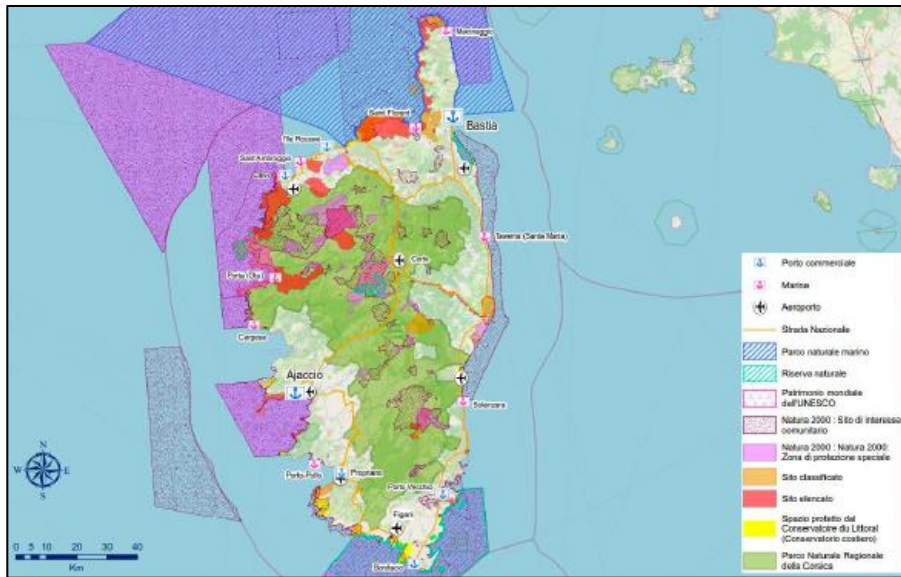
Tout d'abord, les zones d'étude sont définies, en référence aux ports de commerce, avec une attention particulière aux ports d'Ajaccio et de Bastia.

Voici le cadre réglementaire français et les réglementations y afférentes qui peuvent être applicables dans ce contexte, à savoir les règles de transport et de manutention des emcri dangereux dans les ports et les règles de la police portuaire. La liste des textes et dispositions utiles à la mise en œuvre du projet de construction d'usines de GNL est ensuite rapportée en les encadrant sous forme de tableau.

Le document se termine par une analyse structurée des deux ports étudiés dont les aspects suivants sont analysés:

- environnement physique;
- environnement humain;
- environnement naturel;
- activités et technologies urbaines.

Utile pour une meilleure compréhension des principaux problèmes et contraintes en Corse, la cartographie suivante est ensuite reportée dans le document (Figure 8).



**Figure 8 – Principaux problèmes et contraintes en Corse**

## T.2.2.1 | Contribution 5 (CCI VAR) | Mission d'étude territoriale et réglementaire

Le rapport contient une analyse du contexte territorial du port de Toulon et décrit les spécificités des sites dans lesquels l'infrastructure GNL peut être implantée.

Tout d'abord, la zone d'étude spécifique est donc définie, qui se concentre sur l'analyse du port de Toulon, toujours à partir du cadre réglementaire, avec une attention particulière aux règles de transport et de manutention des marchandises dangereuses depuis le port de Toulon la police portuaire de Toulon.

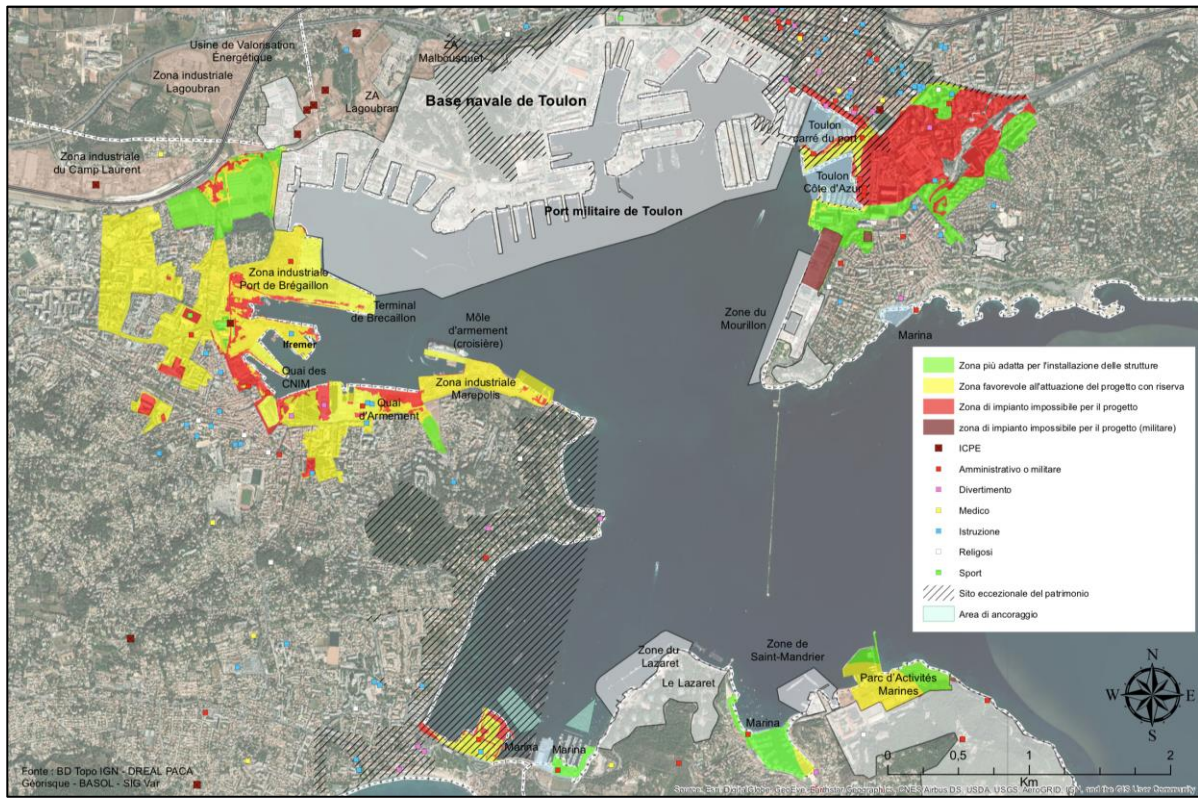
Une analyse du contexte territorial est ensuite rapportée en référence à :

- environnement physique;
- environnement humain;
- environnement naturel;
- activités et technologies urbaines;
- activités militaires.

Par la suite, les contraintes d'implémentation en référence à la conception sont présentées. En particulier :

- Zone de stockage de conteneurs GNL dans le port de Brégaillon;
- transfert du conteneur de GNL par grue sur une barge flottante;
- traversée du port de Toulon depuis la péniche;
- chargement des méthaniers depuis la barge flottante du port de Toulon;
- générateur alimenté par des réservoirs de GNL pour l'électrification des navires sur le quai.

Enfin, un résumé des zones de position recommandées est affiché, qui peut être divisé en zones verte, orange et rouge comme le montre la carte suivante (Figure 9).



**Figure 9 – Zones d'emplacement recommandées**

### T.2.3.1 | Contribution 1 (RL) | Approches théoriques des procédures d'évaluation des incidences sur l'environnement

Les approches théoriques possibles des procédures d'impact environnemental sont présentées dans ce document. Les principales causes liées aux émissions de polluants dans l'atmosphère sont signalées, principalement dues au trafic maritime et terrestre causé par les pétroliers pour la distribution de GNL par voie terrestre. Plus précisément, les impacts au niveau de:

- Air, les impacts sur la qualité de l'air lors de la construction sont associés à:
  - les émissions de polluants gazeux dans l'atmosphère produites par les moteurs des engins de chantier terrestres et maritimes;
  - les émissions de poussières dans l'atmosphère provenant des mouvements de terre, lors des fouilles et des remblais pour la préparation des surfaces et pour la construction des fondations des ouvrages et travaux de génie civil, la démolition des ouvrages, le transit sur routes non goudronnées (pistes de chantier);
  - les émissions atmosphériques liées au trafic induit. Atténuation des émissions dues au trafic:
  
- Eaux, les interactions entre le projet et la composante environnement eau sont:
  - prélèvements d'eau pour les besoins du chantier (mouillage des zones de chantier, usages civils ...);
  - rejet et traitement des effluents liquides (déchets civils, eaux utilisées dans le processus de gestion du réservoir et des canalisations, eaux pluviales);
  
- Sol et sous-sol, les principaux impacts sur les semelles et la composante du sous-sol sont représentés par:
  - la gestion des terres excavées, des roches et des déchets;
  - restrictions d'occupation / d'utilisation des terres;
  - occupation / limitation de l'utilisation des eaux.
  - matériaux de construction (béton, structures métalliques, etc.);



- acier (construction de pipelines et de réservoirs);
  - peintures, matériaux isolants et divers produits chimiques.
- Bruit, pendant les activités de construction, les émissions sonores proviendront du fonctionnement des machines utilisées pour les activités de chantier et pour le transport de matériaux.
  - Flore, faune et écosystèmes, les impacts négatifs peuvent essentiellement consister en:
    - les perturbations de la faune et de la végétation terrestres résultant de la modification des caractéristiques de la qualité de l'air due aux émissions de polluants et de poussières;
    - les perturbations de la faune terrestre dues aux émissions sonores;
    - les perturbations des espèces et des habitats marins suite à des modifications de l'état de la qualité de l'eau dues à la remise en suspension des sédiments lors de la construction des ouvrages maritimes;
    - les perturbations de la faune marine liées à la génération de bruit sous-marin.
  - Paysage, lors de la construction, des impacts sur le paysage peuvent survenir, essentiellement imputables à la présence des structures du chantier, sur terre et sur mer, à la présence de machines et véhicules de travail et au stockage des matériaux et des mouvements de terre.

### T.2.3.1 | Contribution 2 (Unige-Cieli) | Localisation géoréférencée des sites de stockage potentiels dans les ports sélectionnés des régions concernées

Le document vise à étudier la localisation et la faisabilité des installations de stockage et de ravitaillement en GNL dans les ports de la zone de coopération impliquée dans le projet, conformément aux directives européennes et aux réglementations nationales. En particulier, nous souhaitons identifier la position actuelle ou prévue des installations de stockage et de ravitaillement en GNL par rapport aux différents ports des régions impliquées dans le projet tels que:

- Livourne et Portoferraio (Toscane);
- Oristano et Cagliari (Sardaigne);
- Bastia (Corse);
- Toulon et Nice (Région PACA);
- Gênes (Ligurie).

Un aperçu des emplacements possibles des dépôts de stockage pour les ports de la région de la Ligurie inclus comme cibles du projet est fourni. En particulier, comme l'exige le formulaire, les analyses se concentrent sur les ports appartenant à l'autorité portuaire de la mer Ligure occidentale, à savoir le port de Gênes et le port de Vado Ligure.

En particulier, les hypothèses suivantes sont à l'étude:

- Hypothèse 1: Vado Ligure - Dépôt en tête de plateforme
- Hypothèse 2: Vado Ligure - Entrepôt modifié sur la jetée sud
- Hypothèse 3: Vado Ligure - Cas avec agrandissement du quai principal (hypothèse de 10 000 m3)
- Hypothèse 4: Gênes - Bassin du port de Sampierdarena - Quai minier de Calata Oli
- Hypothèse 5: Gênes - Bassin du port de Sampierdarena - Quai Ponte Ex Idroscalo
- Hypothèse 6: Gênes - Bassin du port de Sampierdarena - Pont à quai de la Somalie

- Hypothèse 7: Gênes - Bassin du port de Cornigliano - Embouchure du ruisseau du quai de Polcevera

- Hypothèse 8: Gênes - Bassin du port de Multedo - Quai de Porto Petroli

- Hypothèse 9: La Spezia - Porto Venere - Terminal de Panigaglia

En fin de document, un tableau synoptique a été préparé qui présente les principales informations et données techniques fonctionnelles à une première évaluation des différentes options potentiellement disponibles dans les ports portuaires concernés pour l'installation de gisements côtiers de GNL affirmant le soutage de Navires de GNL et pour le ravitaillement des véhicules terrestres.

### T.2.3.2 | Contribution 1 (AdSP MTS) | Identification des spécifications relatives à un terminal méthanier et identification des caractéristiques techniques d'ingénierie du site de stockage

Le rapport vise à créer des lignes directrices pour la définition des caractéristiques d'ingénierie technique d'un site de stockage de GNL et pour la création d'un gisement de GNL dans la zone portuaire. Tout d'abord, l'objectif est d'identifier tous les composants technico-fonctionnels présents dans un dépôt portuaire de GNL afin de définir les exigences minimales tant des infrastructures internes du terminal GNL que des infrastructures externes pour les connexions tant maritimes que terrestres. Par l'analyse de:

- zone d'arrivée des navires;
- zone de stockage;
- zone de transport routier;
- Zone de gestion BOG;
- zone de contrôle et systèmes auxiliaires.

Identifier les paramètres à considérer pour un dimensionnement correct des infrastructures, spécifiquement analysés: approches en bord de mer, stockage et transport routier. Identifiez ensuite une zone minimale pour l'installation d'un gisement côtier de GNL.

Analyser et définir les zones fonctionnelles à créer pour la création d'un gisement de GNL côtier à travers les infrastructures annexes.

Définissez les caractéristiques surfaciques liées au site, telles que:

- emplacement;
- données climatiques;
- cartographie et levé;
- analyses spécifiques;
- analyse sismique.

Suit ensuite la définition des caractéristiques d'un site destiné à accueillir un terminal méthanier et se termine par un tableau récapitulatif des caractéristiques nécessaires:

- surface pour les réservoirs;
- surfaces pour ravitailler les véhicules;
- surfaces accessoires;
- approches;
- liaisons routières;
- liaisons maritimes.

## T.2.4.1 | Contribution 1 (AdSP MTS) | Planification et analyse de faisabilité associée pour l'emplacement et la gestion des sites de stockage dans les ports sélectionnés

Le document définit l'état actuel en se référant aux infrastructures de stockage de GNL dans les ports du système relevant de la zone de coopération transfrontalière. Plus précisément, le rapport examine les outils de planification énergétique et environnementale adoptés par l'Autorité du système portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord en ce qui concerne le sujet du GNL et d'autres carburants alternatifs et les prévisions pour la construction d'infrastructures de stockage interne des ports du système de Livourne et Piombino. La première partie du document évalue le Plan Environnemental et Énergétique Régional (PAER) de la Région Toscane, qui a les objectifs suivants:

- soutenir la transition vers une économie sobre en carbone et lutter contre le changement climatique par la diffusion de l'économie verte;
- promouvoir l'adaptation au changement climatique, la prévention et la gestion des risques.

Dans la deuxième partie du document, cependant, le DEASP (Document de planification énergétique et environnementale) est évalué, qui définit les orientations stratégiques pour la mise en œuvre de mesures spécifiques afin d'améliorer l'efficacité énergétique et de promouvoir l'utilisation des énergies renouvelables dans le port. région.

L'analyse, pour les deux documents, a été réalisée à partir d'une description générale du contenu et des objectifs des documents de planification puis en approfondissant en détail les spécificités du contexte régional et, enfin, en fournissant un cadre synoptique sur les projets ayant la réalisation comme objectif des installations de dépôt et de stockage du GNL, ainsi que celles concernant l'approvisionnement et la distribution maritime et terrestre de celui-ci.

### T.2.4.1 | Contributo 2 (Unige-Cieli) | Piani e relativa analisi di fattibilità per la localizzazione e gestione dei siti di stoccaggio nei porti prescelti

Le document, mieux conçu comme un plan d'aide à la décision pour ceux qui ont l'intention de définir des stratégies de planification et de gestion du GNL dans les ports sélectionnés des régions impliquées dans la zone de coopération, présente une première analyse de la structure DEASP du système portuaire de la mer de Ligurie occidentale et puis procéder à l'examen en temps opportun de toutes les interventions prévues à mettre en œuvre au cours de la période 2020-2022. Les interventions soumises à analyse sont les suivantes:

- réduction des émissions des navires (NAT);
- production d'énergie à partir de sources renouvelables (SER);
- efficacité énergétique des bâtiments (EDI);
- usines de cogénération / trigénération (COG);
- infrastructure énergétique (INF);
- mesures (MIS).

De plus, suite à l'analyse de chaque domaine d'intervention identifié dans le DEASP du MLOc, un tableau synoptique a été préparé qui présente les principales informations disponibles pour chaque intervention. Le GNL est analysé ci-dessous, compris comme la stratégie verte utilisée pour créer le «Port Vert du Futur» dans la zone en question.

Nous procédons ensuite à l'examen de la structure et du contenu du DEASP de la mer Ligure orientale. Quant au DEASP de la mer Ligure occidentale, ainsi qu'un examen en temps opportun de toutes les interventions prévues à réaliser au cours de la période 2020-2022. Ces interventions sont analysées dans les domaines de la réduction des impacts environnementaux liés aux opérations des compagnies maritimes, de la production d'énergie à partir de sources renouvelables, de la réduction des émissions de CO2 et de l'efficacité énergétique. De même, suite à l'analyse de chaque domaine d'intervention identifié dans le DEASP du MLOr, un tableau synoptique a été préparé qui présente les principales informations disponibles pour chaque intervention.



Enfin, à la fin du document, la question du GNL est examinée dans le contexte du système portuaire de la mer Ligure orientale.



### T.2.4.1 | Contribution 3 (RAS) | Planification et analyse de faisabilité associée pour l'emplacement et la gestion des sites de stockage dans les ports sélectionnés

Le document fait état d'une revue des outils de planification énergétique et environnementale adoptés par la Région Sardaigne et l'Autorité du Système Portuaire de la Mer de Sardaigne en référence à la question du GNL. L'analyse a été réalisée à partir d'une description générale du contenu et des objectifs des documents de planification puis d'approfondir en détail les spécificités du contexte régional et, enfin, de fournir un cadre synoptique sur les projets visant la construction de stockages. Et le stockage du GNL, ainsi que ceux relatifs à la fourniture et à la distribution maritime et terrestre de celui-ci.

Les principaux documents soumis à examen dans le cadre de ce rapport sont le PEARS (Plan Régional Énergie Environnemental) et le DEASP (Document de Planification Énergétique Environnementale du Système Portuaire). Une analyse est faite de ceux-ci en ce qui concerne les contenus et leur contextualisation dans le contexte sarde. En particulier, en ce qui concerne le DEASP, les projets de construction d'installations de stockage côtières de GNL et les ports concernés sont également signalés, ainsi que les mesures d'efficacité énergétique envisagées par le plan.

Le document se conclut ensuite par l'analyse des outils de planification et de planification énergétique du GNL en Corse, en précisant les objectifs du plan pluriannuel de planification énergétique:

- sécurité de l'approvisionnement en électricité;
- sécurité de l'approvisionnement en combustibles et réduction de la consommation d'énergie fossile;
- primaire dans le secteur des transports;
- amélioration de l'efficacité énergétique et réduction de la consommation d'électricité;
- soutien aux énergies renouvelables.



Enfin, la réglementation tarifaire envisagée pour les infrastructures d'approvisionnement en gaz naturel est analysée.

### T.2.5.1 | Contribution 1 (RL) | Animation - 2B rencontres avec le groupe cible

Le document est le résumé de la réunion virtuelle B2B avec les groupes cibles du projet SIGNAL, ou de la réunion plénière de la table des abonnés et des parties prenantes.

Au cours de la réunion, les objectifs de la table ont été abordés sur les points suivants:

1. assurer l'introduction du GNL comme carburant alternatif en Ligurie, en expliquant les avantages du GNL à chaque niveau tant en termes d'environnement que de sécurité;
2. participer à la réponse à la demande croissante de GNL terrestre (transport routier): et dans ce sens, la région de la Ligurie est déjà intervenue en réglementant le système de distribution en modifiant la loi consolidée sur le commerce;
3. participer à l'identification des opportunités et des lieux possibles de mise en place d'installations d'avitaillement et de stockage pour la demande côté mer: le nombre de méthaniers (monocarburant ou bicarburant) est encore faible, mais le marché est en croissance, notamment le carnet de commandes des navires de croisière a des taux de croissance à deux chiffres, même le secteur du fret commence à aborder le problème.

Les points exposés ci-dessus ont été traités en visioconférence et il est apparu que, en ce qui concerne le produit T2.5.1 de SIGNAL, tant par rapport à la définition du groupe cible que par rapport aux objectifs promotionnels, il semblait complètement coïncident et en ligne.

## CAPITOLO 4 | PRODUITS DE RECHERCHE SUR LES COMPOSANTS T3 (PLAN DU RÉSEAU DE DISTRIBUTION ET DE TRANSPORT DE GNL SUR LE TERRITOIRE)

### T.3.1.1 | Contribution 1 (CCI VAR) | État de l'art de la distribution de GNL en Europe, avec une attention particulière pour la France et l'Italie

Le document analyse en détail et décrit le cadre réglementaire de l'utilisation du GNL comme carburant marin. Au début du rapport, les aspects clés de l'étude sont présentés, puis l'ensemble du cadre réglementaire du GNL est analysé. La législation est analysée à l'échelle mondiale et régionale, en tenant compte d'autres normes, y compris les normes ISO, les normes européennes EN et d'autres. Dans cette partie du document, une analyse est réalisée en lien avec les réglementations internationales, les conventions, la stratégie et les dispositions techniques relatives au soutage de GNL aux niveaux mondial et régional.

Un focus sur l'Union européenne est ensuite rapporté, dans lequel la directive sur les infrastructures pour les carburants alternatifs (DAFI) est analysée, faisant spécifiquement référence au GNL en tant que carburant marin. Voici une figure (Figure 10) pour mieux comprendre.

	Copertura	Tempistica
<b>GNL nei porti marittimi</b>	Porti della rete principale TEN-T	Entro la fine del 2025
<b>Il GNL nei porti interni</b>	Porti della rete principale TEN-T	Entro la fine del 2030

**Figure 10 – La directive DAFI LNG**

Par la suite, le cadre politique national est évalué avec une référence particulière au cadre politique national de la France et de l'Italie pour l'utilisation du GNL comme carburant. La même chose est ensuite proposée en ce qui concerne le cadre politique national pour les États membres de l'UE, mettant en évidence les résultats de l'adoption du GNL dans les ports maritimes et les voies navigables intérieures.

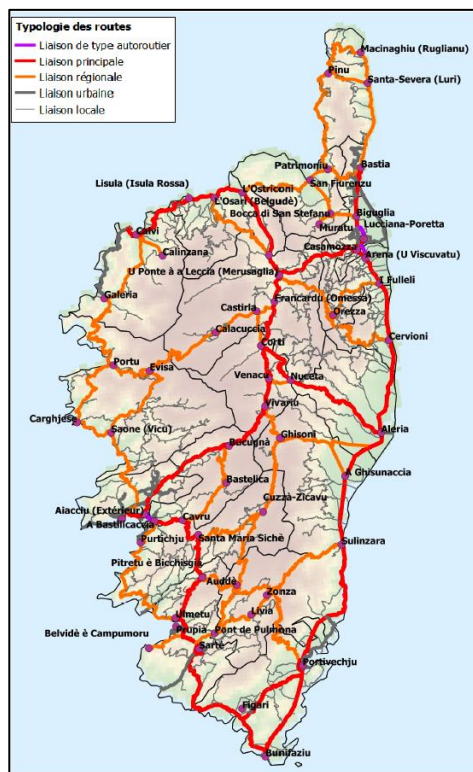


Enfin, une étude de cas liée au projet Poseidon Med est décrite, sur la création d'un cadre réglementaire efficace pour des opérations de soutage de GNL sûres en Grèce.

### T.3.2.1 | Contribution 1 (OTC) | Graphique du réseau

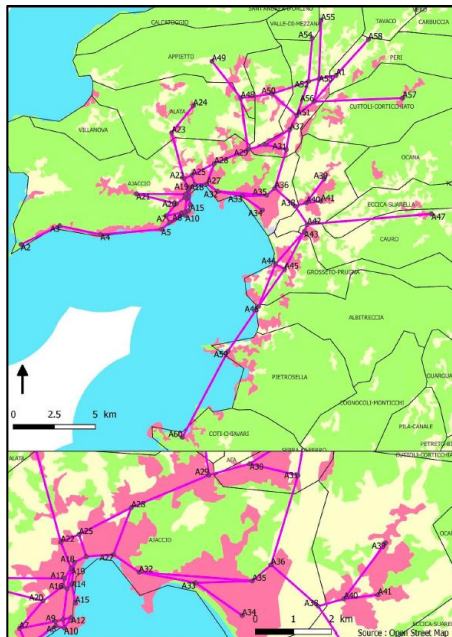
Le rapport vise à collecter des données et à modéliser le réseau routier pouvant accueillir le transport de GNL. Le graphe du réseau (Figure 11) peut donc être résumé comme suit:

- des informations sur les caractéristiques infrastructurelles du réseau de transport routier des deux grandes agglomérations de Bastia et Ajaccio;
- les volumes de flux de trafic routier qui caractérisent les lignes et les carrefours;
- les lignes et nœuds seront identifiés par les points initial (A) et terminal (B), les volumes de flux seront ceux enregistrés ou estimés.



**Figure 11 – Nœuds du réseau (Corse dans son ensemble)**

Un détail consistant en un zoom sur les grandes agglomérations d'Ajaccio et de Bastia est ensuite présenté (Figure 12 et Figure 13).



**Figure 12 – Schéma de principe du réseau (Ajaccio)**



**Figure 13 – Schéma de principe du réseau (Bastia)**

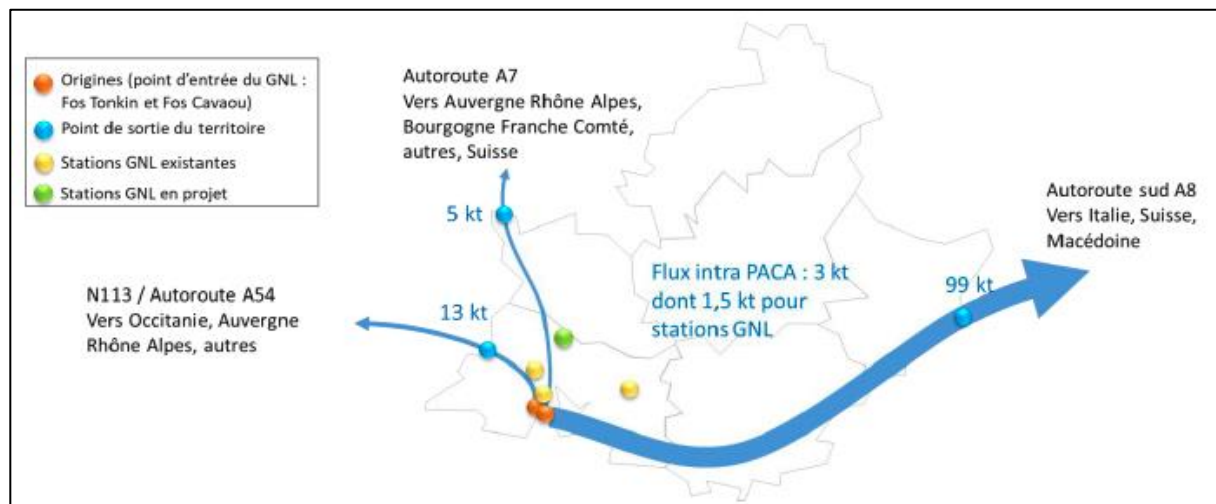
En ce qui concerne les deux zones, des tableaux descriptifs détaillés du réseau pour les segments identifiés sont reportés à la fin de chaque analyse graphique.

### T.3.2.1 | Contribution 2 (CCI VAR) | Schéma du réseau et de la distribution et du transport de GNL sur le territoire

Le rapport interne rapporte, divisé en chapitres, les analyses suivantes:

- cartographie des flux de transport et de distribution de GNL dans la région PACA: flux principalement hors de la région;
- analyse de la capacité du réseau: un réseau de grande capacité;
- projets d'amélioration du réseau de transport et de distribution de GNL: l'importance de s'adapter à l'évolution rapide du marché.

Dans une première partie, un examen de l'approche globale est ensuite effectué (Figure 14), puis passe à la focalisation sur les flux régionaux et enfin à la focalisation sur les flux internationaux.



**Figure 14 – Flux de GNL dans la région PACA**

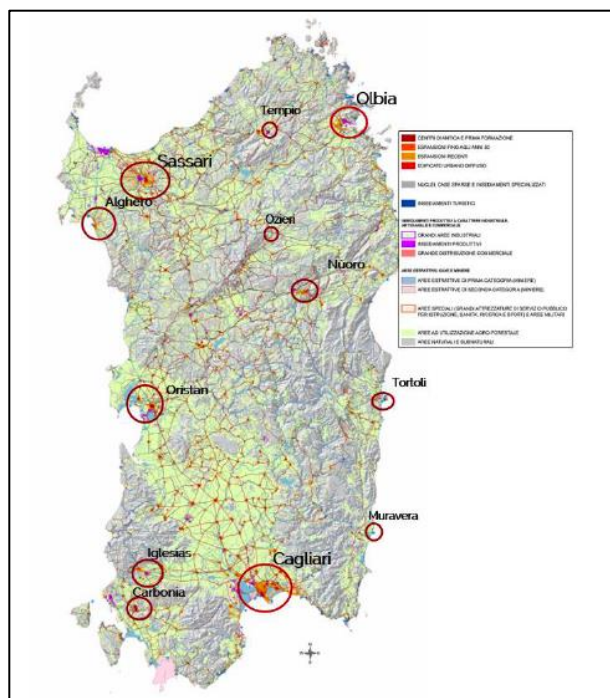
Dans la deuxième partie, la capacité du réseau est analysée. Dans le détail, une analyse est réalisée sur la productivité des interfaces de distribution, en référence à ce que l'on peut définir comme le réseau de distribution primaire de la région PACA, c'est-à-dire le terminal de méthane, et ce qui peut être défini comme le réseau de distribution secondaire. dans la région PACA, c'est-à-dire les stations-service.



La dernière partie du document présente les tableaux relatifs aux projets d'amélioration du réseau de transport et de distribution de GNL, pour souligner l'importance de s'adapter à l'évolution rapide du marché concerné. Les tableaux se réfèrent principalement au réseau principal et, en second lieu, au réseau secondaire.

### T.3.2.1 | Contribution 3 (RAS-CIREM) | Rapport sur les caractéristiques territoriales, d'accessibilité et de transport des zones étudiées

Le document concerne l'étude et l'analyse du réseau de distribution et de transport de GNL sur le territoire régional de la Sardaigne. Le sujet de l'enquête est le contexte territorial et les spécificités environnementales. La zone d'étude a été initialement définie, avec une référence particulière aux aspects géomorphologiques, démographiques et de peuplement.



**Figure 15 – Structure de peuplement de la Sardaigne**

Une attention particulière est portée à l'analyse approfondie de l'état de l'art des infrastructures portuaires, routières et ferroviaires qui caractérisent le territoire régional, avec un focus sur l'analyse du système infrastructurel qui relie les ports faisant l'objet d'hypothèses pour la construction de terminaux GNL.

L'objectif du document est d'obtenir des informations utiles pour la mise en place d'un outil d'aide à la décision pour les administrations et organismes publics qui souhaitent optimiser la distribution de GNL dans la zone. Pour étayer cette analyse, le graphe du réseau de la région Sardaigne a été construit, contenant des informations relatives aux caractéristiques

d'infrastructure et d'accessibilité du réseau et aux volumes de trafic qui caractérisent les différents arcs et nœuds. Cette partie du document définit et analyse également les exigences du réseau interne local.

Ci-dessous, dans la deuxième partie, une description des caractéristiques du système de transport sur le territoire de la zone d'étude. L'objectif est de fournir des informations sur le contexte du transport qui peuvent être utiles comme outil pour l'étude et la planification du réseau de distribution de GNL en Sardaigne. Par conséquent, les systèmes aéroportuaire, ferroviaire, portuaire et routier sont analysés. Dans la phase finale du document, l'accessibilité aux principaux aéroports et ports est analysée, en particulier celle de Cagliari, Porto Torres et Oristano.

### T.3.2.2 | Contribution 1 (OTC) | Rapport sur les caractéristiques territoriales, d'accessibilité et de transport

Le document présente une étude sur le potentiel du transport de GNL à partir du réseau modélisé et des informations collectées (caractéristiques territoriales, accessibilité et transport, fiabilité, etc.). Il s'agit d'une analyse croisée avec les contraintes liées au transport routier de GNL paramétrées sur la base de la sécurité, des temps de parcours, de la régularité,

Le rapport en question en deux parties correspondant aux deux principales activités réalisées:

1. analyse des résultats de l'étude des caractéristiques du réseau de transport pouvant présenter un intérêt pour la distribution de GNL (hypothétique) dans les deux principales agglomérations de Bastia et Ajaccio;

2. analyse du transport (hypothétique) de GNL envisagé par un camion-citerne portable (camion) à partir des points d'entrée et / ou de stockage prévus.

Une analyse est ensuite présentée concernant les hypothèses de transport routier de GNL et les contraintes associées, avec une référence particulière au cadre réglementaire national et international.

Par la suite, les résultats détaillés relatifs à l'accessibilité du GNL sur le réseau modélisé sur l'ensemble de la Corse sont présentés, présentant la cartographie (Figure 163) et les tableaux détaillés associés par segment pour l'ensemble de la Corse.

La situation de la grande agglomération d'Ajaccio et de la grande agglomération de Bastia est ensuite analysée de la même manière, représentation graphique et tableaux détaillés par segment.



**Figure 16 – Nœuds du réseau (Corse)**

### T.3.2.2 | Contribution 2 (CCI VAR) | Analyse des caractéristiques d'accessibilité territoriale et de transport sur le territoire

Le document rend compte de la vue d'ensemble du fonctionnement des réseaux de transport (fret et passagers) dans la région PACA (Provence, Alpes et Côte d'Azur) pour identifier ce que l'on peut définir comme les forces et les faiblesses, ainsi que l'interprétation de leurs spécificités .et en particulier:

- occupation du sol et topographie;
- réseau routier principal (figure 17);
- transport de marchandises;
- transport de passagers;
- grands projets de transport (figure 18).

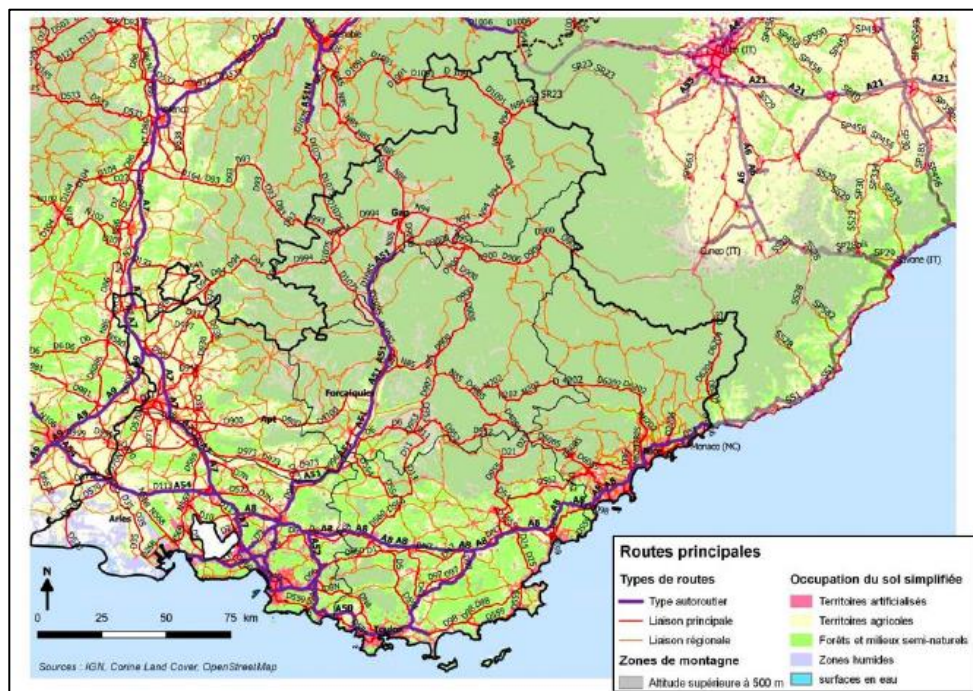
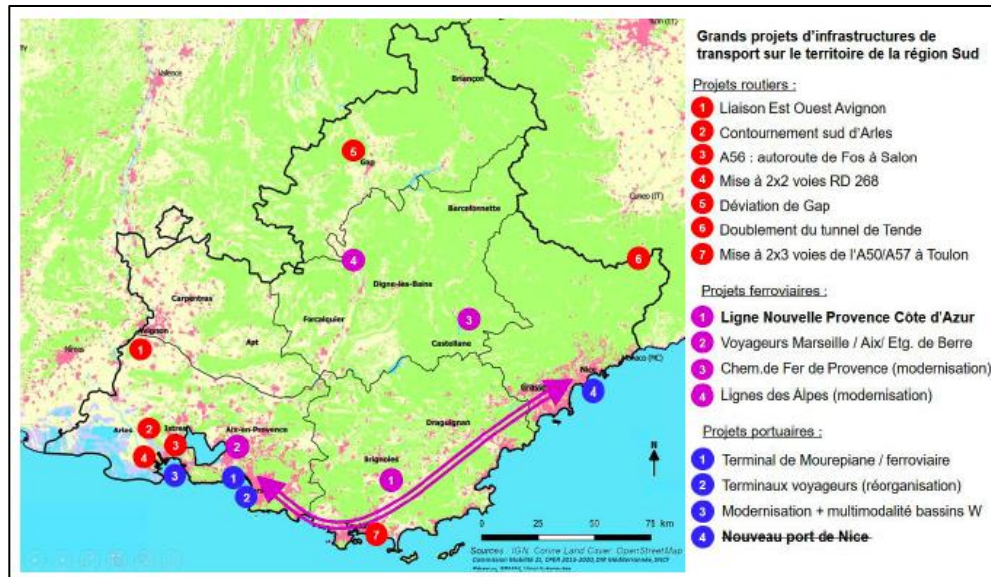


Figure 17 – Le réseau routier principal



**Figure 18 – Le réseau routier principal**

Dans la dernière partie du document, un tableau récapitulatif est présenté sur l'analyse des caractéristiques d'accès au territoire et de transport sur le même où elles sont mises en évidence, à l'aide d'un tableau qui sont les forces, faiblesses, possibilités et risques.

### T.3.3.1 | Contribution 1 (OTC) | Demande de GNL sur le territoire de la Corse

Le document analyse la demande de GNL en Corse, les scénarios de mise en œuvre du GNL en Corse sont développés afin de simuler l'impact relatif du transport de GNL sur le réseau routier.

Les scénarios proposés sont basés sur les éléments suivants:

- le PPE de Corse 2015;
- les résultats du chapitre 1: les flux d'approvisionnement en énergie et les utilisateurs;
- les résultats du chapitre 3: solutions de soutage possibles;
- résultats transversaux: faible probabilité de construction d'une station d'avitaillement onshore (type terminal portuaire GNL) sur la côte corse (pas d'intérêt stratégique ou économique en termes de volumes et de contraintes territoriales, foncières et environnementales);
- d'autres entretiens et enquêtes menés par le groupe.

Les usages potentiels du GNL en Corse, les solutions d'approvisionnement et la probabilité de mise en œuvre et le choix des scénarios à modéliser sont ensuite examinés.

Concernant ce dernier domaine, un chapitre est ensuite proposé relatif à la modélisation du GNL comme carburant pour les véhicules automobiles, nous procédons à l'estimation des besoins en GNL des véhicules légers et lourds en Corse, puis des stations-service qui pourraient distribuer le GNL et enfin déterminer les conditions de ravitaillement de ces stations-service qui caractérisent les itinéraires possibles pour les poids lourds transportant du GNL. Un schéma est ensuite représenté à l'aide de figures illustrant les cartes de ravitaillement en GNL et les stations-service proposées. Enfin, des tableaux contenant les temps et distances parcourus pour le ravitaillement aux stations proposées.





En conclusion, les résultats sont rapportés, c'est-à-dire les impacts sur le territoire de la Corse, liés au transport et à la livraison, puis les impacts spécifiques sur la zone de Lisula en relation avec le port et les obstacles présents dans celui-ci.

### T.3.3.1 | Contribution 2 (CCI VAR) | Base de données des applications GNL dans les territoires de la zone de collaboration

Le document présente la base de données des applications GNL dans les territoires de la zone de collaboration, en référence à la région PACA.

En son sein, les éléments suivants sont définis comme des objectifs:

- définition de la demande potentielle de GNL sur le territoire grâce à la connaissance détaillée des flux de transport de tous types;
- évaluation des opportunités de report modal des flux routiers entre les ports de Toulon et Livourne en faveur du transport maritime.

Une analyse du marché du transport de marchandises et de passagers en région PACA est ensuite rapportée, une analyse qui concerne principalement la définition des sources et des méthodes, en utilisant les données statistiques disponibles et les lois de distribution et de diffusion des flux. Les matrices O / D et une analyse de celles-ci sont présentées, puis une estimation de la demande potentielle de GNL en tant que carburant est effectuée.

Dans la deuxième partie du document est rapportée l'étude de la répartition modale de Toulon Livourne, en particulier la présente étude voit la présentation de:

- benchmark: l'étude de cas sur les services maritimes continentaux offre un large panorama pour le lancement de nouveaux services;
- caractérisation du marché transfrontalier: la moitié des flux transfrontaliers entre la France et l'Italie transitent par l'A8 et la plupart concernent des échanges commerciaux au-delà des frontières de la France et de l'Italie;
- évaluation du marché accessible pour la répartition modale du secteur maritime entre Toulon et Livourne;
- offre du secteur maritime pour répondre aux besoins du marché.



- conclusions: les conditions de marché et le contexte commercial ne sont pas propices au lancement d'une ligne maritime Toulon-Livourne.

### T.3.3.1 | Contribution 3 (RAS-CIREM) | La demande de GNL en Sardaigne et le réseau de distribution routier

Le document analyse les perspectives actuelles de méthanisation en Sardaigne, qui envisagent le transport du méthane sous forme liquide (GNL) au moyen de méthaniers de petite et moyenne taille, qui seront achetés auprès de grands terminaux d'importation pour le livrer au stockage côtier sarde.

Une analyse de la situation actuelle est ensuite rapportée, en termes de consommation et d'infrastructure, comme point de départ pour évaluer le potentiel de pénétration du gaz naturel.

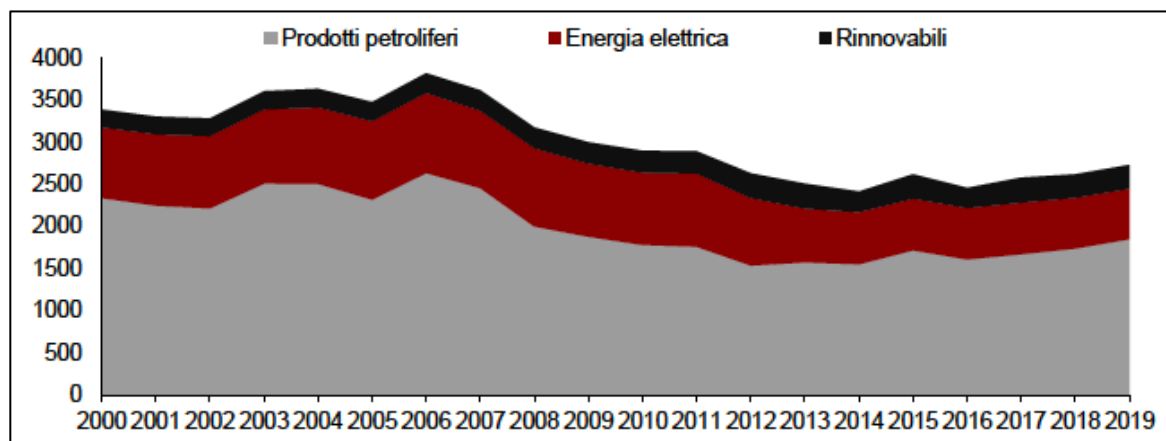
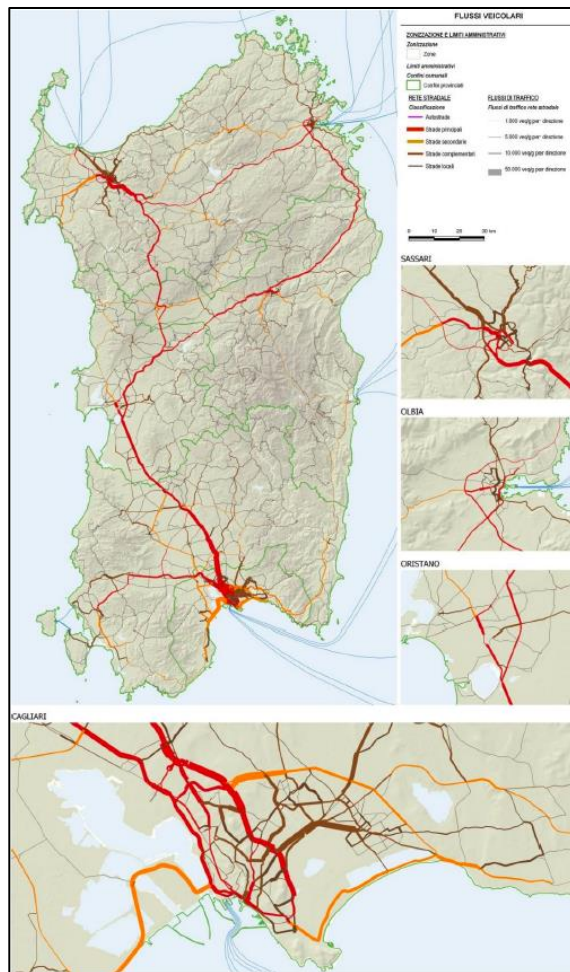


Figure 19 – Sardaigne: consommation finale d'énergie par source, 2000-2019 (ktep)

La reconstitution de la consommation par secteur et par secteur en fonction des différentes sources d'énergie est également intéressante; La Sardaigne est la région italienne avec la plus grande présence de réseaux de distribution de gaz autres que le gaz naturel. La consommation et le potentiel de pénétration du méthane dans les transports terrestres à l'horizon 2030 sont également analysés.



**Figure 20 – Sardaigne: consommation finale d'énergie par source, 2000-2019 (ktep)**

Les estimations relatives aux flux de trafic léger / lourd sur le réseau routier sarde sont ensuite communiquées, ainsi que l'estimation ascendante de la consommation de carburant diesel sur le réseau routier.

Dans la dernière partie du document, une analyse du potentiel de concentration de GNL dans la flotte de camions a été réalisée:

- analyse du chiffre d'affaires du parc de véhicules en circulation;
- estimation du potentiel de pénétration du GNL;
- hypothèses sur le réseau de distribution.

### T.3.4.1 | Contribution 1 (CCI VAR) | Analyse des fonctionnalités du réseau

Le document contient la base de données des flux de transport de GNL dans la région PACA, à partir de tableaux et de figures.

Le premier traitement rapporté est la matrice d'origine et de destination des flux de GNL dans la région PACA, mise en évidence dans la figure suivante (Figure 21).

Origine	Pays de destination	Région de destination	Mode de transport	Distance route (km)	Volumen (tonnes/année)	Axe de transport affecté (point de départ / point de destination)	Vitesse moyenne km/h (calculé à partir des données de trafic)	Nombre de départs/année	Fréquence moyenne/heure	Capacité technique cargo / navire (m³/h)	Capacité réelle cargo à l'embarcadere (m³/h)	Capacité réelle de stockage de gaz (m³/h)	Capacité réelle de distribution de gaz (m³/h)	Capacité réelle de distribution de gaz (m³/h)	Consommation énergétique standard (en L de gazole) par voyage (A/B)	Consommation énergétique (en L de gazole) par voyage (A/B)	Coût moyen de transport (en €/t) par voyage (A/B)	Coût moyen de transport (en €/t) par voyage (A/B)	Émissions CO2 (en t) par voyage (A/B)	Coût de transport (en €/t) par voyage (A/B)	Rapport de CO2 (en t) par voyage (A/B)
Fos-sur-Mer	France	Alvernia-Rodano-Alpi	Strada	340	4080	Ovest - A154	60	215	18	80	34	43	9	4,5	218	46784	3020	219	124	40%	636
Fos-sur-Mer	France	Alvernia-Rodano-Alpi	Strada	340	3380	Nord - A7	60	178	15	80	34	43	9	4,5	218	38733	3020	182	103	40%	527
Fos-sur-Mer	France	Borgogna	Strada	440	1165	Nord - A7	70	61	5	80	34	43	9	4,5	282	17178	1320	81	45	55%	244
Fos-sur-Mer	France	Contea	Strada	1170	44	Ovest - A154	75	2	0,2	80	34	43	9	4,5	749	3498	3510	7	4	0%	0
Fos-sur-Mer	France	Centro della Valle della Loira	Strada	720	56	Nord - A7	70	3	0,3	80	34	43	9	4,5	461	1382	2160	6	4	0%	0
Fos-sur-Mer	France	Hauts-de-France	Strada	930	40	Nord - A7	70	2	0,2	80	34	43	9	4,5	595	1190	2790	6	3	100%	14
Fos-sur-Mer	France	Île-de-France	Strada	740	20	Nord - A7	70	1	0,1	80	34	43	9	4,5	474	474	2220	2	1	100%	7
Fos-sur-Mer	France	Nouva Aquitania	Strada	730	64	Ovest - A154	70	3	0,3	80	34	43	9	4,5	467	3402	2190	7	4	0%	0
Fos-sur-Mer	France	Occitania	Strada	230	8479	Ovest - A154	55	446	37	80	34	43	9	4,5	147	65651	690	308	174	4%	136
Fos-sur-Mer	France	Provenza-Alpi-Costa Azzurra	Strada	60	3052	Local	45	161	13	80	34	43	9	4,5	38	6182	180	29	16	50%	633
Fos-sur-Mer	Italia	Abruzzo	Strada	1010	2200	Est - A8	65	116	10	80	34	43	9	4,5	646	74982	3030	351	198	65%	472
Fos-sur-Mer	Italia	Campania	Strada	1120	3722	Est - A8	65	196	16	80	34	43	9	4,5	717	140493	3360	659	372	65%	775
Fos-sur-Mer	Italia	Emilia Romagna	Strada	700	21264	Est - A8	65	1119	93	80	34	43	9	4,5	448	501312	2100	2350	1327	65%	4846
Fos-sur-Mer	Italia	Lazio	Strada	920	6630	Est - A8	60	349	29	80	34	43	9	4,5	589	205491	2760	963	544	65%	1457
Fos-sur-Mer	Italia	Lombardia	Strada	540	9068	Est - A8	60	477	40	80	34	43	9	4,5	346	164851	1620	773	436	65%	2193
Fos-sur-Mer	Italia	Marche	Strada	920	7935	Est - A8	70	418	35	80	34	43	9	4,5	589	246118	2760	1154	651	65%	1744
Fos-sur-Mer	Italia	Piemonte	Strada	400	12341	Est - A8	50	650	54	80	34	43	9	4,5	256	166400	1200	780	440	65%	3085
Fos-sur-Mer	Italia	Toscana	Strada	660	4604	Est - A8	60	242	20	80	34	43	9	4,5	422	102221	1980	479	271	65%	1082
Fos-sur-Mer	Italia	Trentino Alto Adige	Strada	750	4465	Est - A8	65	235	20	80	34	43	9	4,5	480	112800	2250	529	299	65%	1026
Fos-sur-Mer	Italia	Umbria	Strada	800	4288	Est - A8	55	226	19	80	34	43	9	4,5	512	115712	2400	542	306	65%	972
Fos-sur-Mer	Italia	Veneto	Strada	800	21089	Est - A8	65	1110	93	80	34	43	9	4,5	512	588320	2400	2864	1504	65%	4783
Fos-sur-Mer	Slovenia	Slovenia	Strada	1000	750	Est - A8	65	39	3	80	34	43	9	4,5	640	24960	3000	117	66	65%	162

Figure 21 – Matrice source et destination des flux de GNL en région PACA

Voici les sources utilisées et les hypothèses, un bref extrait étant donné sa taille dans la figure suivante est rapporté (Figure 22).

Dati	Ipotesi / Commenti	Fonti
Origine	Fos Tonkin e Fos Cavaou non sono stati analizzati separatamente, essendo i due terminali geograficamente vicini, in modo da non appesantire la banca dati	Elengy <sup>1</sup>
Destinazione – Paese	Dati reali (dichiarazione dei trasportatori su strada)	Elengy
Destinazione - Regione <sup>2</sup>	Dati reali (dichiarazione dei trasportatori su strada)	Elengy
Metodo di trasporto	Ad oggi, nella regione PACA, per il trasporto di GNL, viene utilizzata esclusivamente la strada	Elengy
Distanza media (km) (sola andata)	Distanza più rilevante tra la distanza dal capoluogo di regione e la distanza media dai punti di destinazione specifici individuati	Elengy, analisi See'Up
Volume (tonnellate)	Volumi reali (dati del terminale di GNL)	Elengy
Asse di trasporto utilizzato / punto di uscita dal territorio	Asse principale utilizzato per il trasporto delle merci tra Fos e il punto di uscita identificato del territorio	See'Up
Velocità media (esclusi i prescritti periodi di riposo) (km/h)	Velocità media per un determinato veicolo leggero (fonte: google maps), a cui è stato applicato un fattore di 1,5 per ottenere la velocità media di un camion	See'Up
Numero di cisterne / anno	Calcolato sulla base di un carico medio di 21 t per serbatoio	Elengy, analisi See'Up
Frequenza mensile	Numero annuale di serbatoi tra il terminale di GNL e la regione di destinazione	Analisi See'Up
Capacità tecnica di carico / scarico cisterna (m3/h)	Flusso consentito dalle strutture	Elengy
Capacità reale di carico cisterna al terminale (m3/h)	Flusso reale rilevato ai terminali (inclusi i tempi di attesa e i tempi di ingresso/uscita)	Elengy
Capacità reale di scarico cisterna al punto di consegna (m3/h)	Flusso effettivo stimato al punto di consegna (inclusi i tempi di attesa e i tempi di ingresso/uscita)	Previsione See'Up (nessun vincolo sul cantiere industriale-portuario, pertanto tempi più rapidi rispetto a quelli del terminale di GNL)
Capacità tecnica di distribuzione del carburante GNL (m3/h)	Flusso consentito dalle strutture	Incontro See'Up
		Previsione / incontro See'Up in

**Figure 22 – Tableau des hypothèses et sources**

Les surcoûts de transport de GNL liés à la sécurité sont ensuite analysés, le GNL, en tant que marchandise dangereuse, engendre également des coûts spécifiques liés à ce type de marchandises.

Dans la dernière partie du rapport, d'autres impacts environnementaux possibles sont mis en évidence, avec une attention particulière au «cas des Nox» ou oxydes d'azote, qui sont les principaux polluants du transport routier.

### T.3.4.1 | Contribution 2 (RAS-CIREM) | Exigences du réseau de distribution

Le document identifie les modalités de paramétrage du réseau routier sarde afin de définir les meilleurs itinéraires, c'est-à-dire à moindre risque, pour les véhicules utilisés pour faire le plein de GNL.

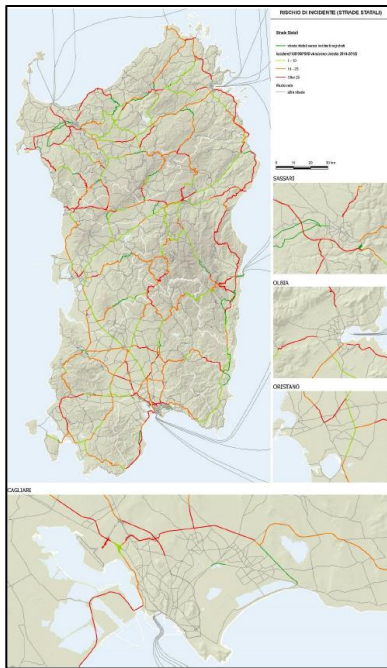
Au sein du document et notamment en ce qui concerne l'étude, le modèle est affiné et validé avec une référence spécifique à la Région Sardaigne, afin de reproduire la structure actuelle des flux de trafic circulant sur le réseau, avec une référence particulière à ceux relatifs aux véhicules lourds. maquette. Compte tenu des objectifs du projet, l'opération s'est limitée au module de transport routier uniquement, sans introduire d'hypothèses relatives aux autres modes de transport (maritime et aérien, ferroviaire) présents dans le modèle national.

Le modèle utilisé pour simuler les conditions normales de trafic constitue également la base de l'analyse des itinéraires des méthaniers, en relation avec les risques d'accident correspondants.

Le rapport décrit:

- les principales caractéristiques et résultats du modèle de trafic, également utilisé pour soutenir la définition des itinéraires optimaux pour les méthaniers;
- la méthodologie adoptée pour déterminer les coefficients de risque incident;
- la construction d'indicateurs relatifs aux accidents sur le réseau routier;
- la construction d'indicateurs relatifs à l'étendue des dommages potentiels, attendus en cas de sinistre;
- quelques indications initiales relatives à l'identification des itinéraires à faible risque.



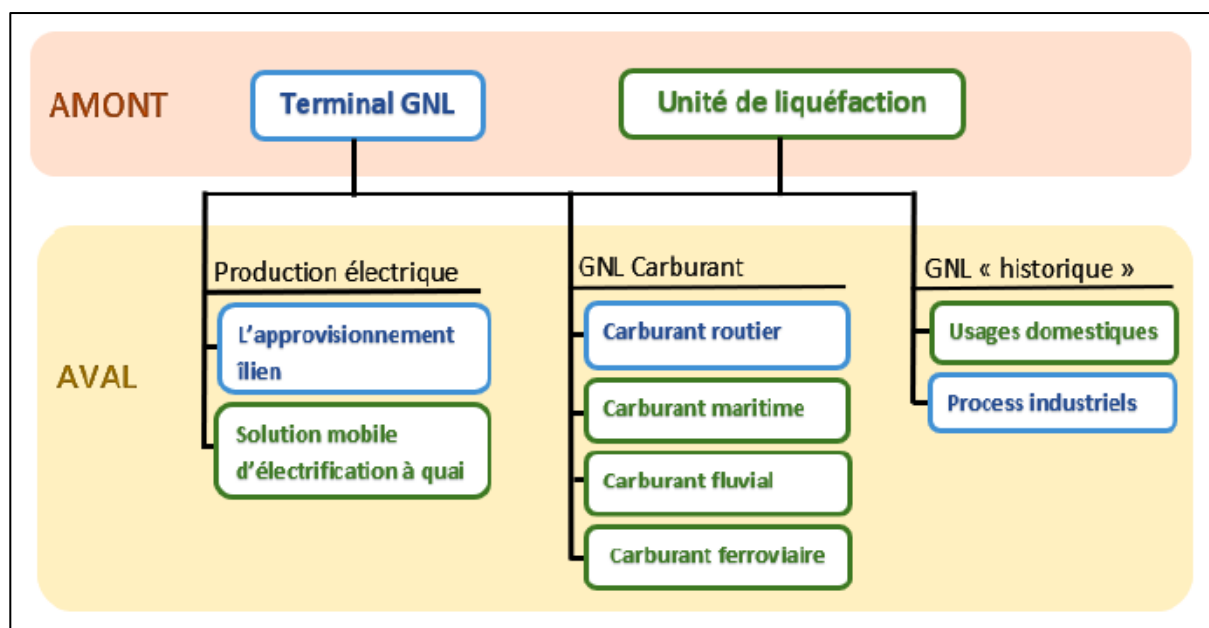


**Figure 23 – Identification du coefficient de risque**

### T.3.5.1 | Contributo 1 (CCI VAR) | Definizione del modello di rete di distribuzione di GNL

Nella prima sezione riporta gli obiettivi, ovvero la volontà di definire due possibili modelli per la futura rete di distribuzione del GNL nella regione PACA che siano coerenti con i modelli dei territori dell'area di cooperazione.

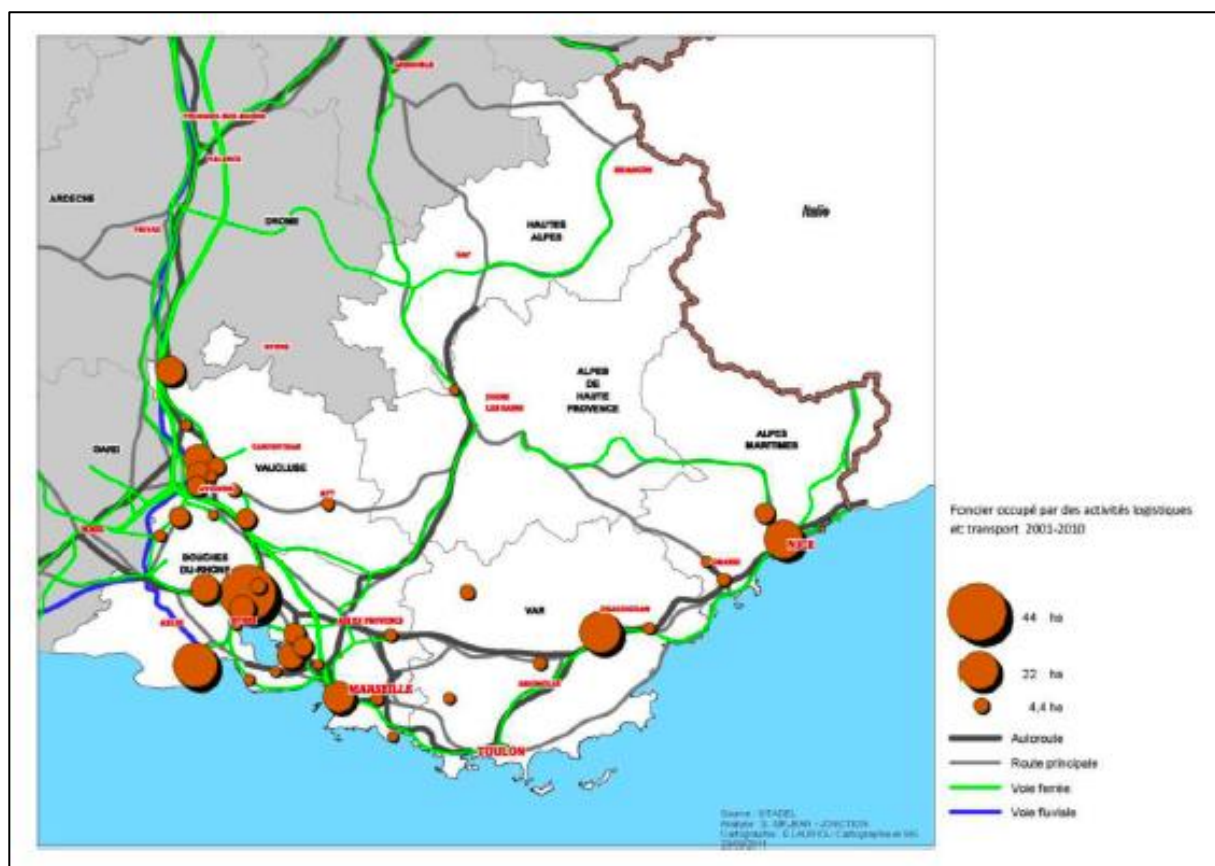
Per definire gli scenari per la regione PACA, devono essere quindi considerate, da un lato, le fonti di approvvigionamento di GNL per la regione e, dall'altro, i possibili utilizzi del GNL e il loro rispettivo potenziale di sviluppo. Il diagramma seguente descrive questi diversi componenti della catena GNL (**Figura 25**).



**Figura 24 – Modello teorico di distribuzione del GNL**

Attraverso l'analisi di ciascuno di questi componenti, è possibile definire due scenari basso/alto per la rete di distribuzione nei prossimi dieci anni. Ognuno di essi, per ragioni diverse, possiede incertezze previsionali valutate, nel presente rapporto, in termini di volume.

All'interno del documento sono quindi riportate la situazione attuale della distribuzione di GNL nella regione PACA, le prospettive a monte, una desamina delle varie opportunità di utilizzo del GNL e prima della conclusione viene riportata una analisi comparativa di scenario alto, ovvero lo scenario ottimale e lo scenario basso, ovvero quello pessimistico. Queste previsioni sono descritte nel tentativo di definire il modo in cui la rete di distribuzione si svilupperà nella regione PACA e, come conclusione, sono illustrate da una mappa.



**Figura 25 – Logistica e trasporto territoriali 2001-2010**

### T.3.5.1 | **Contribution 2 (UNIGE-CIELI) | Indications de sécurité et paramètres environnementaux pour identifier l'emplacement des gisements de GNL et des usines de regazéification**

Ce document concerne la recherche de ce que l'on peut définir comme les principaux paramètres à prendre en compte pour l'emplacement des réservoirs de stockage et des usines de regazéification de GNL. Une méthodologie est ensuite identifiée et décrite en détail pour identifier les voies les moins risquées pour la distribution de GNL sur le territoire de la Sardaigne. Cette analyse découle de la nécessité de faciliter la pénétration du GNL dans des zones éloignées des principaux centres sardes.

Le document, à l'intérieur, rapporte ensuite les paramètres et une analyse répartis comme suit:

- effets physiques spécifiques pour le GNL:
  - ✓ Gaz d'évaporation (BOG);
  - ✓ Dynamique des rejets en phase liquide;
  - ✓ évaporation «Flash»;
  - ✓ Stratification et retournement;
  - ✓ Transition de phase rapide (RPT);
  - ✓ Explosion de vapeur liquide en ébullition (BLEVE)
  - ✓ Jet de feu, feu de piscine et feu flash, explosion de nuage de vapeur (VPE).
- les matériaux utilisés dans la chaîne d'approvisionnement en GNL;
- les paramètres de sécurité pour l'emplacement des usines de stockage et de regazéification de GNL;
  - ✓ ☐ les distances de sécurité entre les éléments dangereux et les activités pertinentes pour l'installation;
  - ✓ ☐ distances de sécurité externes.



Dans la dernière partie du document se trouve un tableau reprenant toutes les normes techniques relatives au cadre synoptique réglementaire national et international.

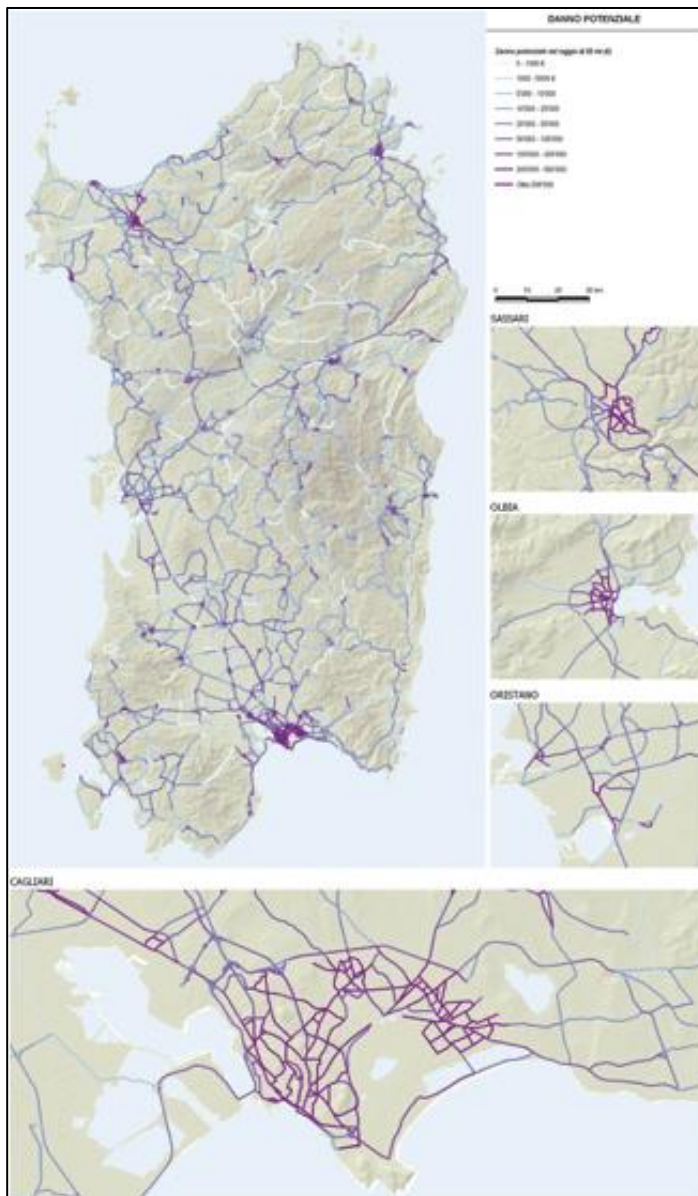
### T.3.5.1 | Contribution 3 (UNIQUE) | Définition du modèle de distribution de GNL et faisabilité

Le document définit en détail le modèle de distribution du GNL sur le territoire sarde, en précisant les principales conditions de faisabilité technique. Ce modèle se configure comme un outil d'aide à la décision simplifié pour les Administrations et Organismes Publics qui souhaitent optimiser la distribution du GNL sur leur propre territoire, à partir d'hypothèses adéquates d'insertion sur le territoire lui-même (en principe le long des côtes) de nouvelles usines de gaz dépôts, et sur leur connexion stable avec les points de réseau uniques utilisés pour la distribution aux utilisateurs fixes ou mobiles, grâce à l'utilisation de camions-citernes cryogéniques le long d'itinéraires routiers prédéfinis.

Le modèle issu du modèle de rapport consiste essentiellement en une application de modélisation des réseaux de trafic et de représentation territoriale à travers des cartes thématiques (dans un environnement SIG), qui, en relation avec les origines et les destinations du transport de GNL, définit celles ayant le plus faible impact sur la base de paramètres spécifiques.

Les activités analysées, capables de définir le modèle décrit ci-dessus, sont les suivantes:

- Identification détaillée du réseau de distribution, en localisant les ports de débarquement et les points du réseau de distribution;
- Spécification du coefficient de risque d'accident, à utiliser comme paramètre de coût social à minimiser lors de l'identification des itinéraires;
- Analyse des statistiques de sécurité routière sur le réseau sarde;
- Évaluation par rapport à la fréquentation et à l'emplacement de chaque arc de réseau unique;
- Détermination des routes à risque minimum, obtenue en attribuant la matrice d'incidence selon un algorithme de recherche du coût social minimum attribué à la circulation des pétroliers sur chaque arc de réseau individuel.



**Figure 26 – Carte des dommages potentiels associés aux arches routières**

### T.3.6.1 | Contribution 1 (RAS-CIREM) | Méthodologie d'évaluation des bénéfices environnementaux découlant des scénarios d'utilisation et de distribution du GNL: application à l'étude de cas de la Région Sardaigne

Le document présente en détail une méthodologie d'évaluation des bénéfices environnementaux, liée à la transition des scénarios de consommation actuels et des mix énergétiques vers une utilisation plus généralisée du gaz naturel liquéfié (GNL) comme carburant.

La méthodologie est définie à partir de l'étude de cas de la Sardaigne, dans laquelle la consommation varie selon l'appartenance aux différents secteurs:

- Résidentiel;
- secteur tertiaire;
- industriel;
- transport maritime;
- Transport terrestre;
- production thermoélectrique à grande échelle.

L'analyse se concentre sur un groupe spécifique de polluants, considéré comme significatif pour une comparaison en termes d'avantages environnementaux. Les polluants analysés sont les suivants:

- monoxyde de carbone (CO);
- dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>);
- oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>);
- oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>);
- poussières fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>).



L'impact environnemental est ensuite évalué, en termes de "production annuelle de polluants" exprimée en tonnes, pour chaque secteur individuel considéré, en utilisant des facteurs d'émission spécifiques pour chaque substance. L'impact a été calculé pour la situation actuelle et pour les deux scénarios possibles identifiés:

1. "Scénario de BASE";
2. «Scénario HAUTE PÉNÉTRATION».

Des comparaisons ont été faites entre la situation actuelle et le «scénario BASIC» et entre le «scénario BASIC» et le «scénario HAUTE PÉNÉTRATION». Grâce à ces comparaisons, il est possible d'évaluer les bénéfices environnementaux en termes **d'émissions évitées**.

### T.3.6.1 | Contribution 2 (UNIQUE) | Développement de démonstrations sur l'utilisation du GNL

- a) Le rapport illustre les contenus technico-scientifiques visant à développer des démonstrations sur l'utilisation du GNL, avec une référence particulière à la méthode à utiliser (plan / stratégie) dans les systèmes insulaires et côtiers. Un modèle est ensuite reconstruit pour la planification et la gestion du réseau de distribution de GNL dans différentes réalités territoriales.
- b) La personnalisation du modèle est facilitée par son interfaçage avec des méthodes et des bases de données disponibles au niveau européen, qui se prête au transfert vers d'autres réalités insulaires, en tenant compte des caractéristiques territoriales, de transport et de la demande spécifique de chaque zone scénarios de structure de réseau attendus.
- c) Les étapes méthodologiques illustrées comprennent:
  - d) a) l'estimation des niveaux de consommation attendus de GNL dans ses différentes composantes de marché (industriel, civil, automobile);
  - e) b) identification détaillée du réseau de distribution dans le cas de la Sardaigne, en localisant les ports de débarquement et les points du réseau de distribution, afin de définir la matrice d'incidence des relations O / D affectées par les mouvements des pétroliers;
  - f) c) spécification du coefficient de risque d'accident, à utiliser comme paramètre de coût social à minimiser lors de l'identification des itinéraires, obtenu comme le produit de la probabilité d'occurrence de chaque accident, estimée par rapport aux statistiques de sécurité routière sur le réseau sarde et la gravité potentielle de l'événement lui-même, évaluée par rapport à la fréquentation et à l'emplacement de chaque arc de réseau individuel;
  - g) d) détermination des itinéraires à risque minimum, obtenue en attribuant la matrice d'incidence selon un algorithme de recherche du coût social minimum attribué à la circulation des pétroliers sur chaque arc de réseau individuel.

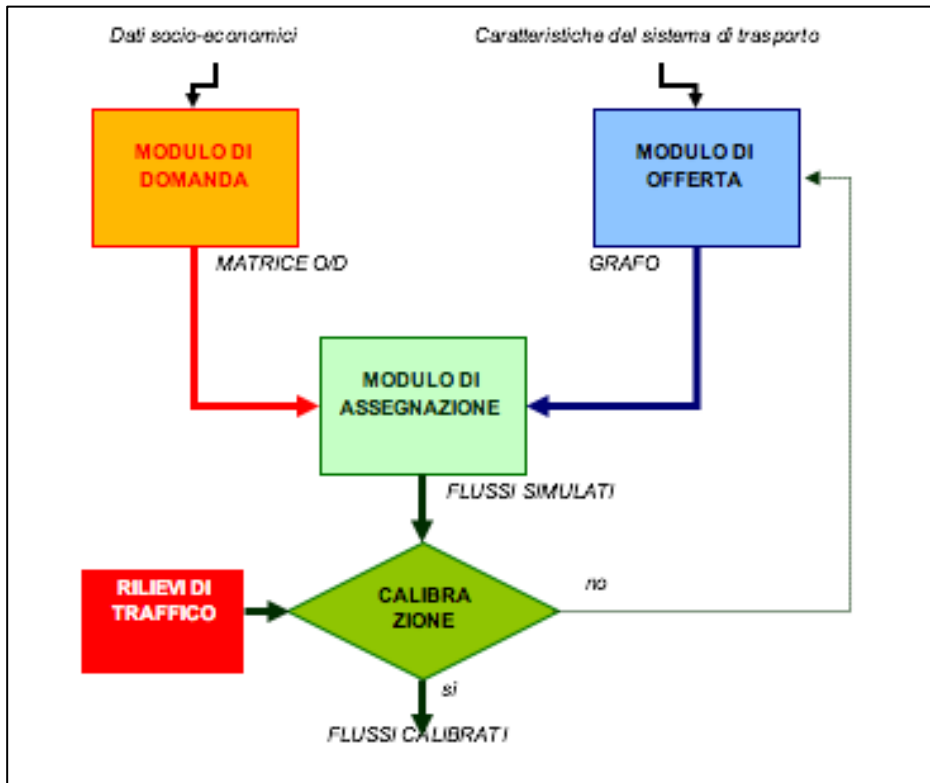


Figure 27 – Schéma logique des simulations de trafic

### **T.3.7.1 | Contribution 1 (UNIQUE) | Définition d'un plan de mise en œuvre, de gestion et d'optimisation du réseau de distribution de GNL dans la zone**

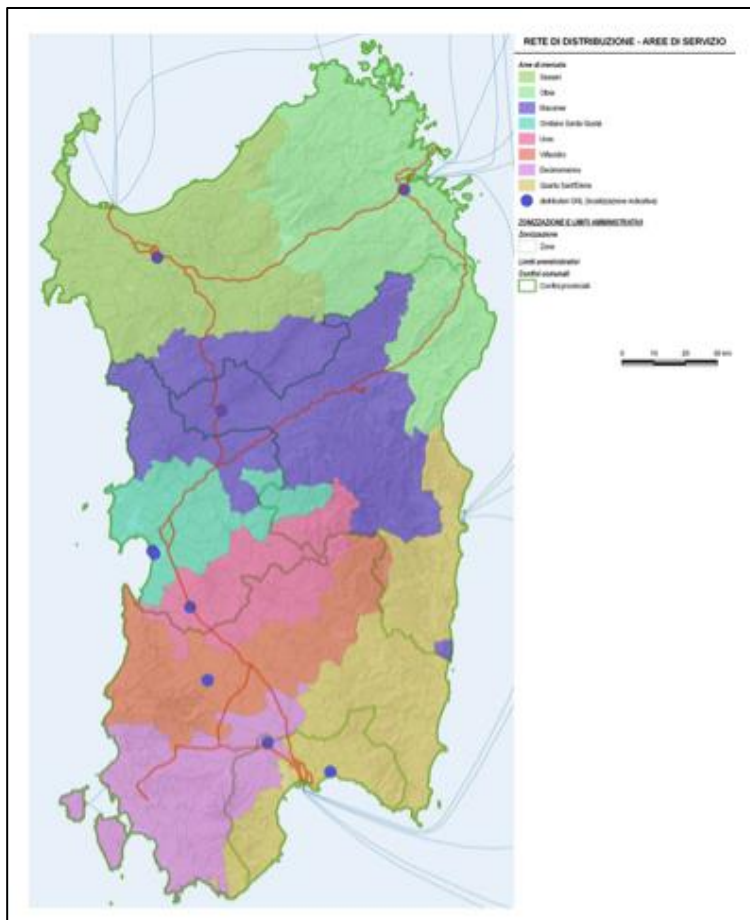
Le document vise à définir un plan de mise en œuvre, de gestion et d'optimisation du réseau de distribution de GNL sur le territoire sarde. En son sein, les bases d'une méthodologie d'optimisation du réseau de distribution et de transport de GNL depuis les ports et les zones de stockage côtières vers les zones de consommation interne et les points des différents territoires étudiés sont ainsi définies (Sardaigne, Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur, île d'Elbe). La méthodologie développée au cours du projet constitue un outil généralisé et généralisable, qui peut être largement utilisé sur d'autres réalités.

Dans le cas spécifique de la Région Sardaigne, il constitue la base appropriée pour définir un plan de mise en œuvre, de gestion et d'optimisation du réseau de distribution de GNL, élaboré sur les besoins du système territorial de l'île, en référence, à la fois au civil et les utilisateurs industriels, ainsi que le transport de marchandises.

Les principaux points analysés sont les suivants:

1. Besoins et emplacement des points du réseau
2. Points d'atterrissage
3. Itinéraires avec un risque accidentel minimal

L'illustration des pierres angulaires pour la définition du plan susmentionné partira de la détermination des besoins et de la configuration des points du réseau, pour continuer avec l'identification des ports de débarquement et des zones de stockage associées et, par conséquent, avec la vérification des itinéraires à risque minimum pour la distribution du GNL par route depuis les points d'origine / de fourniture jusqu'à ceux de destination / de consommation.



**Figure 28 – Hypothèse de localisation des stations-service GNL - Meadows Solution**

# ANNEXE | TABLE DE RÉSUMÉ

C.	Prod.	Contr.	Part.	Titre	Contraintes (Vi) Avantages (Va) Risques (Ri)	Hypothèses de projet (IpPr) Idées de planification (IpPi)	Italie (Ita) France (Fra)	Toscane (Tos) Sardaigne (Sar) Corse (Cor) Région PACA (Paca) Ligurie (Lig)	Mots clés
T1	T.1.1.1	Contr.1	Unige-Cieli	État de l'art de la consommation de divers carburants marins et de l'utilisation du GNL comme source d'énergie durable en Italie	Va	IpPi	Ita	-	énergies alternatives durables carburants marins alternatifs
T1	T.1.1.1	Contr. 2	RL	Analyse de la législation sur l'utilisation du GNL	Vi	IpPi	Ita - Fra	-	Réglementation internationale Réglementation européenne Convention Marpol Lignes directrices ESMA
T1	T.1.1.1	Contr. 3	CCI VAR	État de l'art de la consommation de divers carburants marins et de l'utilisation du GNL comme source d'énergie durable en France	Vi Va Ri	IpPr	Fra	-	soutage de carburant alternatif/soutage de carburant alternatif
T1	T.1.2.1	Contr.1	RL	Législation relative au transport et à la logistique du GNL en Italie	Vi Ri	IpPi	Ita	-	Règles de la législation italienne sur la prévention de la conduite technique
T1	T.1.2.1	Contr. 2	CCI VAR	État de l'art du transport et de la logistique du GNL en France; base de données d'approvisionnement en GNL en amont en France	Vi Va	IpPr	Fra	-	Français logistique législation port de toulon logistique
T1	T.1.3.1	Contr.1	UNIGE-DIME	Cartographie de la demande de GNL et base de données	Va	IpPi	Ita	Tos	les énergies alternatives exigent des outils techniques pour l'intégration
T1	T.1.3.2	Contr.1	UNIGE-CIELI	Base de données sur la demande de GNL	Vi Va	IpPi	Ita - Fra	Paca	question de ravitaillement
T1	T.1.4.1	Contr.1	RAS	Base de données des offres GNL	Vi Va	IpPi	Ita - Fra	-	offre système d'offre maritime soutage services
T1	T.1.5.1	Contr.1	RL	Analyse du scénario et de la structure possibles du réseau GNL pour le contexte ligurien	Va	IpPi	Ita	Lig	distribution de l'approvisionnement des émissions des infrastructures
T1	T.1.5.1	Contr. 2	UNIGE-CIELI	Analyse hypothétique du réseau maritime	Va	IpPi	Ita - Fra	-	environnement de scénario de réseau
T1	T.1.5.1	Contr. 3	UNIGE-DIME	Rapport technique d'analyse des besoins	Vi	IpPr	Ita - Fra	-	exigences solutions technologique recyclage
T1	T.1.6.1	Contr.1	RAS	Modèle de définition du réseau maritime	Va	IpPi	Ita - Fra	-	coûts prix du réseau
T1	T.1.7.1	Contr.1	OTC	Rapport d'animation - Rencontre B2B avec les groupes cibles en Corse	Vi Va Ri	IpPr IpPi	Ita - Fra	-	groupe cible parties prenantes publiques parties prenantes privées
T2	T.2.1.1	Contr.1	AdSP MTS	Rapport sur les bonnes pratiques dans le cadre de l'application de la directive 2012/33	Va	IpPi	Ita - Fra	-	législation de stockage politique de l'environnement bonnes pratiques
T2	T.2.1.1	Contr. 2	RL	Focus sur le transport maritime à courte distance	Va	IpPr	Ita - Fra	-	réglementation de l'alimentation électrique
T2	T.2.1.1	Contr. 3	VAR	Analyse conjointe des cas de bonnes pratiques existants dans le cadre de l'application de la directive 2012/33 - Analyse du contexte territorial et des spécificités des sites où seront implantées les installations de stockage	Vi	IpPr	Fra	-	meilleure pratique législation port de toulon
T2	T.2.2.1	Contr.1	AdSP MTS	Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage	Vi Va	IpPi	Ita - Fra	-	réglementation sur l'évaluation environnementale du stockage
T2	T.2.2.1	Contr. 2	RAS	Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage	Vi Va	IpPr	Ita	Sar	infrastructure environnementale du territoire
T2	T.2.2.1	Contr. 3	RL	Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports qui accueilleront les sites de stockage	Vi Va	IpPr	Ita	Lig	infrastructure environnementale du territoire
T2	T.2.2.1	Contr. 4	OTC	Rapport sur le contexte territorial et environnemental des ports de Corse pour les sites de stockage	Vi Va	IpPi	Fra	Cor	infrastructure environnementale du territoire
T2	T.2.2.1	Contr. 5	CCI VAR	Mission d'étude territoriale et réglementaire	Vi Va	IpPi	Fra	-	infrastructure environnementale du territoire
T2	T.2.3.1	Contr.1	RL	Approches théoriques des procédures d'évaluation des incidences sur l'environnement	Vi Va Ri	IpPr IpPi	Ita - Fra	-	impact environnemental émissions polluantes trafic maritime trafic terrestre
T2	T.2.3.1	Contr. 2	Unige-Cieli	Localisation géoréférencée des sites de stockage potentiels dans les ports sélectionnés des régions concernées	Vi Va Ri	IpPr IpPi	Ita - Fra	Tos Sar Lig Paca	logistique d'approvisionnement de stockage
T2	T.2.3.2	Contr.1	AdSP MTS	Identification des spécifications relatives à un terminal méthanier et identification des caractéristiques techniques d'ingénierie du site de stockage	Vi	IpPi	Ita - Fra	-	stockage d'entrepôt d'infrastructure

T2	T.2.4.1	Contr.1	AdSP MTS	Planification et analyse de faisabilité associée pour l'emplacement et la gestion des sites de stockage dans les ports sélectionnés	Va	IpPI	Ita	Tos	environnement infrastructure de stockage climat
T2	T.2.4.1	Contr. 2	Unige-Cieli	Plans et analyse de faisabilité associée pour l'emplacement et la gestion des sites de stockage dans les ports sélectionnés	Va	IpPI	Ita	Lig	environnement infrastructure de
T2	T.2.4.1	Contr. 3	RAS	Planification et analyse de faisabilité associée pour l'emplacement et la gestion des sites de stockage dans les ports sélectionnés	Va	IpPI	Ita	Sar	environnement infrastructure de stockage climat
T2	T.2.5.1	Contr.1	RL	Animation - 2B rencontres avec le groupe cible	Vi Va Ri	IpPr IpPI	Ita - Fra	-	groupe cible parties prenantes publiques parties prenantes privées
T3	T.3.1.1	Contr.1	CCI VAR	Etat de l'art de la distribution de GNL en Europe, avec une attention particulière pour la France et l'Italie	Vi	IpPI	Ita - Fra	-	Législation Réglementations internationales Législation régionale
T3	T.3.2.1	Contr.1	OTC	Graphique du réseau	Va	IpPr	Fra	Cor	réseau d'infrastructures de transport
T3	T.3.2.1	Contr. 2	CCI VAR	Schéma du réseau et de la distribution et du transport de GNL sur le territoire	Va	IpPr	Ita - Fra	Paca	réseau de transport
T3	T.3.2.1	Contr. 3	RAS-CIREM	Graphique du réseau	Va	IpPr	Ita	Sar	réseau transport distribution
T3	T.3.2.2	Contr.1	OTC	Rapport sur les caractéristiques territoriales, d'accessibilité et de transport	Va	IpPr	Fra	Cor	réseau de transport
T3	T.3.2.2	Contr. 2	CCI VAR	Analyse des caractéristiques d'accessibilité territoriale et de transport sur le territoire	Vi Va	IpPr	Ita - Fra	Paca	pacaréseau de transportréseau de transport
T3	T.3.2.2	Contr. 3	RAS-CIREM	Rapport sur les caractéristiques territoriales, d'accessibilité et de transport des zones étudiées	Vi	IpPI	Ita	Sar	territoire réseau transport
T3	T.3.3.1	Contr.1	OTC	Demande de GNL sur le territoire de la Corse	Va	IpPI	Fra	Cor	territoire du réseau de transport
T3	T.3.3.1	Contr. 2	CCI VAR	Base de données des applications GNL dans les territoires de la zone de collaboration	Va	IpPI	Ita - Fra	-	flux de demande
T3	T.3.3.1	Contr. 3	RAS-CIREM	La demande de GNL en Sardaigne et le réseau de distribution routier	Vi Va	IpPI	Ita	Sar	environnement de flux de coûts
T3	T.3.4.1	Contr.1	CCI VAR	Analyse des fonctionnalités du réseau	Va	IpPI	Ita - Fra	Paca	réseau de transport
T3	T.3.4.1	Contr. 2	RAS-CIREM	Exigences du réseau de distribution	Va	IpPI	Ita	Sar	réseau de transport
T3	T.3.5.1	Contr.1	CCI VAR	Définition du modèle de réseau de distribution de GNL	Va	IpPr	Ita - Fra	Paca	territoire approvisionnement réseaux de distribution
T3	T.3.5.1	Contr. 2	UNIGE-CIELI	Indications de sécurité et paramètres environnementaux pour l'identification de l'emplacement des gisements de GNL et des usines de regazéification	Vi Va Ri	IpPr IpPI	Ita - Fra	-	stoccaggio
T3	T.3.5.1	Contr. 3	UNICA	Définition du modèle de distribution de GNL et faisabilité	Ri	IpPI	Ita	Sar	réseau transport distribution
T3	T.3.6.1	Contr.1	RAS-CIREM	Méthodologie d'évaluation des bénéfices environnementaux découlant des scénarios d'utilisation et de distribution du GNL: application à l'étude de cas de la région Sardaigne	Vi Va Ri	IpPr IpPI	Ita	Sar	consommation polluante de l'environnement
T3	T.3.6.1	Contr. 2	RAS-CIREM	Développement de démonstrations sur l'utilisation du GNL	Vi Ri	IpPI	Ita	Sar	réseau transport distribution
T3	T.3.7.1	Contr. 1	RAS-CIREM	Définition d'un plan de mise en œuvre, de gestion et d'optimisation du réseau de distribution de GNL dans la zone	Vi Va Ri	IpPI	Ita	Sar	réseau transport distribution

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 – La direction du projet Signal.....	7
Figure 2 – Partenaire e Zone de coopération du Projet Signal.....	8
Figure 3 – Schéma logique du projet Signal.....	12
Figure 4 – Codage mis en œuvre dans le cadre synoptique de l'annexe .....	13
Figure 5 – Chaîne de processus GNL.....	23
Figure 6 – Chaîne de distribution de puits à réservoir du soutirage de GNL.....	28
Figure 7 – Structure du port de Toulon.....	45
Figure 8 – Principaux problèmes et contraintes en Corse.....	53
Figure 9 – Zones d'emplacement recommandées.....	55
Figure 10 – La directive DAFI LNG.....	68
Figure 11 – Nœuds du réseau (Corse dans son ensemble) .....	70
Figure 12 – Schéma de principe du réseau (Ajaccio) .....	71
Figure 13 – Schéma de principe du réseau (Bastia) .....	71
Figure 14 – Flux de GNL dans la région PACA .....	72
Figure 15 – Structure de peuplement de la Sardaigne .....	74
Figure 16 – Nœuds du réseau (Corse).....	77
Figure 17 – Le réseau routier principal.....	78
Figure 18 – Le réseau routier principal.....	79
Figure 19 – Sardaigne: consommation finale d'énergie par source, 2000-2019 (ktep).....	84
Figure 20 – Sardaigne: consommation finale d'énergie par source, 2000-2019 (ktep).....	85
Figure 21 – Matrice source et destination des flux de GNL en région PACA.....	86
Figure 22 – Tableau des hypothèses et sources.....	87
Figure 23 – Identification du coefficient de risque.....	89
Figura 25 – Modello teorico di distribuzione del GNL.....	90
Figura 26 – Logistica e trasporto territoriali 2001-2010 .....	91
Figure 27 – Carte des dommages potentiels associés aux arches routières .....	95
Figure 29 – Hypothèse de localisation des stations-service GNL - Meadows Solution .....	101