

ACTIVITÉ' T3.1

Benchmarking des possibles solutions

Produit T.3.1.1

Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation

AER NOSTRUM – Air bien commun

<http://interreg-maritime.eu/web/aernostrum/progetto>

Prodotto T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l’ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d’intérêt pour la modélisation » :

Responsable: UNIGE, Université des études de Gênes, Rue Dodecaneso 33, 16126, Genova.

Remerciements: tous les partenaires (ARPAL, UNICA, ARPAT, ARPAS, Qualitair Corse, ATMOSUD) pour la transmission des informations utiles afin de la rédaction du produit.

TABLE DE MATIERES

1. But du produit et classification du projet AER NOSTRUM	Errore. Il segnalibro non è definito.
2. Délimitation du champ d’investigation et description des vues méthodologiques	Errore. Il segnalibro non è definito.
3. Analyse des projets green et des études effectués par les ports membres du domaine	10
3.1. Les ports de la région Ligurie	10
3.1.1. Description des ports	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.1.2. Individuation et analyse des projets	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.2. Les ports de la région Toscane	35
3.2.1. Description des ports	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.2.2. Individuation et analyse des projets	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3. Les ports de la région Sardaigne.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3.1. Description des ports	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.3.2. Individuation et analyse des projets	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.4. Les ports de la Région PACA.....	58
3.4.1. Ports de la rade de Toulon.....	58
3.4.2. Le port de Nice	64
3.5. Les ports de la région Corse	71
3.5.1. Le Port de Bastia	71
3.5.2. Port d’Ajaccio	82
3.6. Conclusions	83
4. Acquisition des données d’entrée pour la réalisation des modèles sur la qualité de l’air	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.1. Acquisition des données d’entrée dans le port de Gênes	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.2. Acquisition des données d’entrée dans les ports de Toulon et Nice	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.3. Ports de Bastia et Ajaccio	103

TABLE DE FIGURES

Figure 1. Zone Porto Antico et Sampierdarena	10
Figure 2. Zone Multedo Sestri et Voltri Prà	11
Figure 3. Zone Port de Savona.	11
Figure 4. Zone Port de Vado Ligure.....	12
Figure 5. Évolution des trafics globaux de l'AdSP de la mer ligurienne occidentale	13
Figure 6. Évolution des trafics ferry dans l'AdSP de la mer Ligure Occidentale.....	13
Figure 7. Évolution des trafics croisière dans l'AdSP de la mer Ligure Occidentale.....	14
Figure 8. Le port de Livourne.....	36
Figure 9. Le port de Piombino.....	38
Figure 10. Le port de Portoferraio.....	40
Figure 11. Évolution des trafics globaux selon la typologie de trafic (Var. % 2020/2019).....	41
Figure 12. Trafics commerciaux selon la typologie de trafic (valeurs %).....	41
Figure 13. Évolution des trafics globaux selon le port (ton)	42
Figure 14. Trafic de voyageurs (ferries et croisières) selon le port (valeur %).	42
Figure 15. Évolution des trafics des voyageurs (ferries et croisières) selon le port (unité).....	43
Figure 16. Les ports de Toulon.....	58
Figure 17. Le port de Nice.....	66
Figure 18. Surveillance de la qualité de l'air sur le port de Nice.....	71
Figure 19. Le port de Bastia.	72
Figure 20. Volume de trafic et liaisons avec le port de Bastia.	72
Figure 21. Identification des quais.	75
Figure 22. Besoins des compagnies.....	75
Figure 23. Présence simultanée sur l'année en fonction du nombre de navires	76
Figure 24. Répartition des fréquences par Quai/trafic 2019.....	77
Figure 25. Variante 1.....	78
Figure 26. Variante 2.....	79
Figure 27. Hypothèse Technologique Portuaire.	80
Figure 28. Alimentation électrique en utilisant des groupes électrogènes fonctionnant au GPL	81
Figure 29. Carte du projet 5.....	81
Figure 30. Trafic port de commerce d'Ajaccio per types de navires.	82
Figure 31. Groupe électrogène GPL.....	83
Figure 32. Répartition des mesures pour les domaines des principaux ports de la zone de coopération .	86
Figure 33. Impacts positifs sur la qualité de l'air des interventions mappées	87
Figure 34. Domaine de recherche du port de Gênes.....	94
Figure 35. Carte des zones d'activité du port de Toulon.	97
Figure 36. Carte des zones d'activité du port de Nice.....	98
Figure 37. Représentation des différentes phases de navigation prises en compte dans le calcul.....	98
Figure 38. Identification de la zone touchée par le projet portuaire de Bastia.	104
Figure 39. Identification de la zone touchée par le projet portuaire d'Ajaccio.	105

LISTE DE TABLEAUX

Tableau 1. Compte-rendu des principales législations européennes sur les émissions polluantes	7
Tableau 2. Base de données des interventions et projets aux ports de la région Ligurie.....	15
Tableau 3. Compte-rendu des caractéristiques des projets d’installation des ampoules LED.....	30
Tableau 4. Résultats escomptés par l’intervention de la réalisation d’un système de cogénération	Errore. Il segnalibro non è definito.
Tableau 5. Résultats escomptés par l’intervention de la réalisation d’un système de trigénération	31
Tableau 6. Compte-rendu du timing et du budget des interventions liées au GNL.	Errore. Il segnalibro non è definito.
Tableau 7. Base de données des interventions et des projets aux ports de la région Toscane	44
Tableau 8. Base de données des interventions et des projets aux ports de la région Sardaigne	52
Tableau 9. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région PACA: le port de Toulon.	60
Tableau 10. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région PACA: le port de Nice.	68
Tableau 11. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région Corse.....	73
Tableau 12. Classifications selon les domaines d’interventions mappées aux ports de la zone de coopération	84
Tableau 13. Compte-rendu des interventions individuées par les partenaires.....	88
Tableau 14. Base de données sur l’accoste du navire.....	95
Tableau 15. Paramètres du navire.....	95
Tableau 16. Liste des quais et des bassins pris en compte sur le port de Toulon – Source Capitainerie.	99
Tableau 17. Détails des escales - Source Capitainerie.	100
Tableau 18. Détails des navires – source IHS Market.....	100
Tableau 19. Catégories de navires sur le port de Toulon.....	101
Tableau 20. Liste des quais et des bassins pris en compte sur le port de Toulon	101
Tableau 21. Détails des escales - Source CCI – Alpes-Maritimes	102
Tableau 22. Détails des navires – source IHS Market.....	102
Tableau 23. Catégories de navires sur le port de Nice	103
Tableau 24. Catégorie de données recueillies	106
Tableau 25. Description des variables de référence	106

1. But du produit et classification du projet AER NOSTRUM

Ce compte-rendu est placé à l'intérieur du projet Interreg Italie-France Maritime 2014-2020 « AER NOSTRUM » – air bien commun » qui a comme but principal celui d'améliorer la durabilité des activités maritimes et portuaires dans le domaine commercial, en apportant la réduction des émissions de carbone et l'amélioration de la qualité de l'air dans les zones près des ports.

A l'intérieur du projet T3 « Perspectives de la qualité de l'air résultant par l'individuation des mesures d'atténuation et stratégie de gestion » - est prévue l'activité T3.1, qui est consacrée au développement du benchmark des possibles solutions technologiques proposée afin de réduire les émissions des polluants. Cette activité prévoit la réalisation d'un compte-rendu sur les études déjà réalisés ou en cours de réalisation à l'intérieur des ports présents dans la zone du projet, afin de créer un véritable poste d'observation pour la surveillance de la qualité de l'air à travers une approche innovante basée sur la comparaison parmi les instrument utilisés, l'analyse, l'utilisation des modèles de type prévisionnel et l'homogénéisation des méthodologies appliquées pendant la phase d'enquête.

Cela étant admis, ce compte-rendu constitue le produit T3.1.1, lequel a comme but celui d'individuer les principaux projets et les études menés dans les ports de coopération sur le thème de la durabilité environnementale, avec un focus spécifique sur la réduction des émissions atmosphériques causées par les activités maritimes et – en général – sur l'amélioration de la qualité de l'air. Le produit donc définit la procédure méthodologique employée pour l'acquisition des données du trafic et d'autres informations préparatoires pour la réalisation des modèles de prévision concernant la qualité de l'air.

La réalisation du produit T.3.1.1 a impliqué les partenaires suivants :

- ✓ P2 (UNIGE): analyse des projets du développement durable réalisé par l'Autorité du système portuaire de la Mer Ligure Occidentale. UNIGE a aussi examiné les études et les recherches menées par l'université et les organismes de recherche pour l'élimination des externalités négatives produites par les principales parties du cluster maritime des ports ligures de Gênes, Prà, Savona et Vado Ligure. En ce qui concerne le deuxième but, le partenaire a choisi la méthodologie employée pour l'acquisition des données d'entrée afin de réaliser les modèles de prévision, car le port de Gênes relève des cas d'études du projet. Enfin, UNIGE a coordonné les activités des partenaires pour la réalisation du produit T3.1.1.
- ✓ P3 (ARPAT): participant de l'Autorité du système portuaire de la Mer Tyrrhénienne septentrionale, a engagé un examen des projets green réalisés aux ports de l'AdSP et il s'est consacré sur le port de Livourne.

- ✓ P4 (ARPAS) e P5 (UNICA): responsabili de l'analyse des projets et des études menées aux ports de Olbia et Cagliari sur les thèmes de la durabilité environnementale et sur la qualité de l'air.
- ✓ P6 (ATMOSUD): examen des projets et des études liés aux ports de la région PACA de Toulon et Nice. En outre, le partenaire a donné la méthodologie employée pour l'acquisition des données d'entrées pour la réalisation des modèles de prévision sur la qualité de l'air aux ports de Toulon et Nice.
- ✓ P7 (QUALITAIR CORSE): révision des projets et des stratégies green adoptées par les ports d'Ajaccio et de Bastia. Le partenaire a défini l'approche méthodologique employée pour l'acquisition des données d'entrée pour la réalisation des modèles de prévision sur la qualité de l'air aux ports de Bastia et Ajaccio.

Le but de ce produit est celui de répondre à la nécessité partagée par les partenaires de concilier le procès de développement dans le domaine logistique dans les différentes zones portuaires avec l'utilisation croissante du transport maritime comme modalité plus durable pour la protection de l'environnement et de la santé humaine.

La qualité de l'air est l'une des priorités de la nouvelle législation européenne. La thématique a une certaine importance pour les habitants des villes portuaires et en général des zones urbaines, car la pollution de l'air représente l'une des externalités négatives principales produites par le secteur maritime et portuaire.

A ce sujet, le tableau 1 montre les législations principales à niveau européen. On souligne une forte hétérogénéité des domaines couverts, comme témoignage de la complexité de cette thématique.

Normativa	Descrizione
Direttiva UE 2014/94/EC (art. 4 comma 5) e D.lgs 257/2016 (art 4 comma 7)	Installazione degli impianti Shore Side Electricity nei porti appartenenti alla rete TEN-T
Direttiva UE 2014/94/EC (art 6 comma 1) e D.lgs 257/2016 (art 6 comma 1)	Realizzazione entro il 2025 di un numero adeguato di impianti di rifornimento di GNL
Direttiva UE 2016/802 (Art 6)	Suplhur Directive: riduzione delle emissioni massime di zolfo delle navi
Decisione IMO 2017, Ottobre	Estensione dell'applicabilità dell'allegato VI della convenzione MARPOL 2009

Tableau 1. Tableau 1. Compte-rendu des principales législations européennes sur les émissions polluantes

Pour obtenir les résultats de l'accord de Paris, en outre, L'International Maritime Organisation (IMO) s'est consacré à réduire les émissions maritimes (50%) d'ici 2050. Pour atteindre cet objectif, les principaux leviers utilisés par les ports incluent la définition des stratégies

partagées, comme la localisation des installations d’approvisionnement et stockage du Gaz Naturel Liquéfié (GNL), souligné par les projets financés à l’intérieur du Programme INTERREG Maritime 14-20.

2. Délimitation du champ d’investigation et description des vues méthodologiques

Ce compte-rendu se focalise sur une zone d’étude spécifique qui inclut des différents ports italiens et français, caractérisés par un fort poids économique du territoire. Le trafic maritime et l’activité logistique, toutefois, déterminent un fort impact sur l’environnement et les alentours: pour cette raison il faut prendre des mesures d’atténuation. Le compte-rendu donne une analyse détaillée des projets et des études sur le thème de la durabilité et de la qualité de l’air qui ont été lancé dans les ports de coopération du projet. En particulier, on a sélectionné les ports principaux des cinq régions italiennes et françaises du projet AER NOSTRUM, c’est-à-dire :

- **Les ports de la région Ligurie.** L’Autorité du système portuaire de la Mer Ligure Occidentale est l’un des principaux systèmes portuaires du panorama italien et méditerranéen pour le transport maritime de marchandises et voyageurs. Dans les derniers années les volumes du trafic ont touché les “Ports of Genoa”, c’est-à-dire les ports de Gênes, Prà, Savona et Vado Ligure et on a souligné une augmentation qui a mené au mouvement de environ 4,5 millions des personnes.
- **Les ports de la région Toscane.** Le port de Livourne est situé dans le bassin septentrionale de la mer Tyrrhénienne et il représente un point de convergence essentiel à l’intérieur du network TEN-T. On peut compter sur les installations et les superstructures avec un haut degré technologique et sur sa nature fortement multifonctionnelle.
- **Les ports de la région Sardaigne.** Le port de Cagliari est situé au sud de la région et il fait partie de la catégorie des ports d’importance internationale. En outre, il représente l’un des principaux hubs portuaires pour l’activité de transhipment de la Méditerranée occidentale. Le port de Olbia est l’un des plus importants ports de passagers, due à son positionnement qui lui permet d’être une porte d’entrée aux zones touristiques de la Côte d’Emeraude.
- **Les ports de la région PACA.** Le port de Toulon représente l’un des ports de référence dans deux secteurs stratégiquement importants, c’est-à-dire le raccordement en ferry vers des destinations insulaires et le trafic Ro-Ro pour l’Europe Occidentale. Le port de Nice représente l’un des ports principaux de la Méditerranée pour le trafic de voyageurs.
- **Les ports de la Région Corse.** Le port de Bastia est la principale porte d’entrée dans l’île de la Corse. Le port mouvemente plus de 60% du trafic des voyageurs dans toute l’île, et il offre des raccordements réguliers avec les ports de l’Italie et de la France. Le port d’Ajaccio garanti la connexion avec les principales localités touristiques situées au sud-ouest de la Corse.

Les partenaires se sont dédiés à l'analyse des ports avec le but de mettre en place les connaissances acquises afin d'une vision globale des différents projets pour réduire les émissions atmosphériques.

Le domaine de recherche comprend un pool des ports assez varié qui représente la zone du programme Italie-France. On veut définir une politique de coopération parmi les différents réalités portuaires, destinées au développement des outils partagés utiles pour la protection de l'environnement.

A ce sujet, les thématiques liées à la durabilité ont pris de l'importance dans les dernières années, aussi à cause de l'introduction des législations plus sévères, surtout à niveau communautaire. La qualité de l'air est devenue l'un des éléments fondamentaux pour favoriser une coexistence pacifique entre les ports et les communautés situées près des ports.

Ce compte-rendu, en outre, analyse la localisation à niveau géographique les interventions et les études effectués afin d'individuer une tendance à l'introduction des initiatives green par les ports.

Du point de vue méthodologique, les partenaires ont utilisé une méthodologie partagée afin de poursuivre les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air et de la protection de l'environnement. En particulier, on a décidé de créer une base de données avec les principales caractéristiques des interventions et des projets effectués. Chaque partenaire a développé la base de données selon ces variables :

- ✓ Nom de l'intervention
- ✓ Typologie de projet : cela peut vérifier le différent type d'initiative;
- ✓ Partenaires impliqués : on rassemble les sujets initiateurs de l'intervention (ex. AdSP, Région, Bureau Transport de la Corse);
- ✓ Période : datation du développement du projet. La majorité des interventions sont récents ;
- ✓ Zone concernée : degré de concentration géographique de l'intervention afin de comprendre si les impacts des activités peuvent intéresser des sujets plus ou moins hétérogènes ;
- ✓ Buts : objectifs poursuivis à travers l'initiative/étude examiné ;
- ✓ Budget;
- ✓ Résultats attendus : examen des résultats positifs aux questions liées à la protection des écosystèmes naturels ;
- ✓ Impact sur la qualité de l'air : évaluation à niveau des émissions polluantes.

En ce qui concerne le deuxième objectif du compte-rendu, c'est-à-dire la définition de la méthodologie employée pour l'acquisition des données d'entrées afin d'élaborer les modèles de prévision sur la qualité de l'air, le champ d'investigation est délimité au port italien de Gênes et aux ports français de Toulon, Nice, Bastia et Ajaccio, où seront

développés les modèles déjà cités. il campo di indagine è delimitato al porto italiano di Genova e ai porti francesi di Tolone, Nizza, Bastia e Ajaccio nei quali verranno sviluppati

3. Analyse des projets green et des études effectués par les ports membres du domaine

a. Les ports de la région Ligurie

i. Description des ports

Après l'adoption du D.Lgs. n.169 du 4 août 2016, les ports de Gênes et Savona ont vécu un changement d'aspect par rapport au public, avec la création de l'Autorité du système portuaire de la mer ligurie occidentale. L'AdSp inclut les ports de Gênes, Prà, Savona et Vado Ligure.

Les ports cités font partie de la nouvelle marque définie en 2017 par l'AdSP, c'est-à-dire les "Ports of Genoa". Ces ports jouent un rôle important pour le commerce national et international: ils sont les principaux ports pour les marchandises qui produisent une valeur économique. La localisation géographique stratégique du Système portuaire de la Mer Ligure Occidentale leur permet d'être un portail central.

Le port de Gênes s'étend sur 22 km linéaires de côte, où il y a 25 terminales spécialisés qui travaillent.

La zone du Porto Antico (Figure 1) est principalement intéressée au trafic des voyageurs et il s'agit du port principal d'embarquement et de débarquement, soit pour les croisières, soit pour les ferries. La zone des stations maritimes se situe donc dans une localité très centrale de la ville: cet aspect représente un élément important pour la facilité à rejoindre le port.



Figure 1. Zone du Porto Antico et Sampierdarena.

Au même temps, la collocation des terminales par rapport à la ville représente un élément compliqué, car il produit des externalités négatives, comme les émissions atmosphériques, la pollution sonore ou le trafic. La zone portuaire de Sampierdarena prévoit la présence des différents opérateurs spécialisés dans des différents trafics qui varient du liquide et solide bulk, jusqu'au transport et au general cargo. La zone de Sampierdarena est très industrialisée.

La zone de Voltri-Prà (Figure 2), terminée aux années '90, représente la partie plus moderne du port: elle est entièrement consacrée au trafic de conteneurs et sa création a permis au Port d'obtenir une augmentation des volumes.



Figure 2. Zone de Milledo Sestri et Voltri Prà.

Le port de Savona (Figure 3) a vécu un procès de réorganisation des zones portuaires, avec le but de le rendre accessible par la communauté locale.

La partie touristique a été très développée dans les dernières années, par exemple avec la construction du Palacrociere, point de repère pour les trafics de Costa Crociere, au point de rendre le port de Savona le centre du trafic de croisière dans la mer Ligure.

La collocation du terminal pour les voyageurs est un élément qui représente d'une côté une commodité pour les voyageurs, de l'autre côté il s'agit d'un facteur problématique si on considère les répercussions négatives.



Figure 3. Zone du Port de Savona.

La partie commerciale du port de Savona a trouvé une nouvelle collocation loin de la ville. Le pôle de Vado Ligure (Figure 4) est localisé à l'extrémité occidentale du Système Portuaire. Les

activités traditionnelles sont représentées par le commerce de fruits, géré par un terminal reegee et le transport de voyageurs qui assure les raccordements normalement avec la Corse.



Figure 4. Zone du Port de Vado Ligure.

La zone industrielle est un point d'accès intéressant pour les trafics de commodities comme les produits pétroliers.

En 2019 on a inauguré le Vado Gateway, terminale deep sea qui permet l'amarrage des navires de grandes dimensions et la gestion d'un haut volume de trafic de conteneurs.

Evolution des trafics

Le Système Portuaire de la Mer Ligure Occidentale s'appuie sur une structure organisatrice solide et sur des infrastructures qui fournissent une excellente gestion des navires qui touchent les ports, les marchandises et les voyageurs.

Pendant le 2019, les ports ont mouvementé environ 70 millions de tonnes de marchandises: 78,5% peut être reconduit aux ports de Gênes et Prà (Figure 5). Les marchandises forment 64% de celles mouvementées aux ports.

En ce qui concerne le trafic de conteneurs, les réalités portuaires de Gênes et de Savona-Vado ont mouvementé 2,7 millions de TEUs, en confirmant le rôle central du Système dans la Méditerranée.

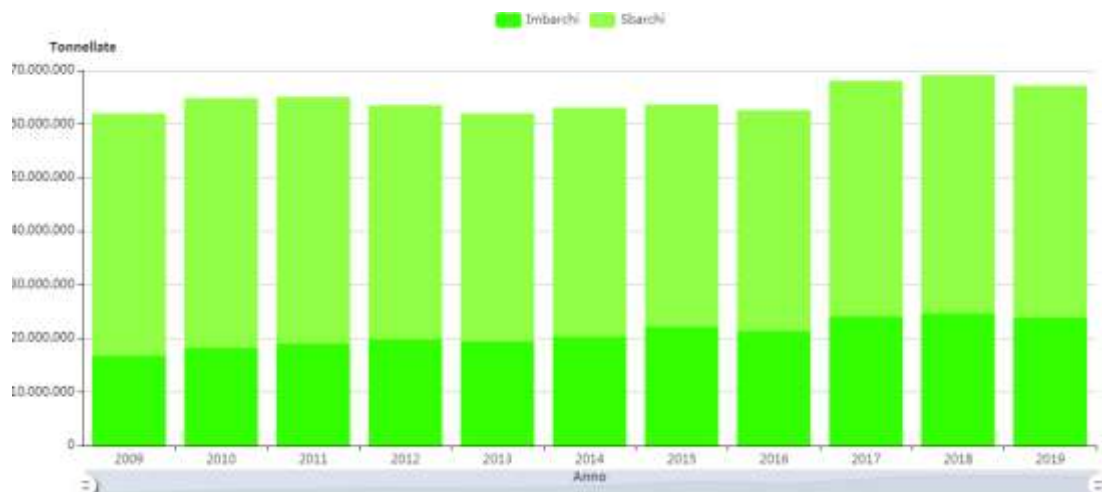


Figure 5. Évolution des trafics globaux de l'AdSP de la mer ligurienne occidentale.

Les Ports of Genoa, pendant le 2019 ont enregistré des résultats positifs dans le secteurs voyageurs (Figure 6), grâce à l'augmentation des trafics des ferries et des croisières. Environ 4,5 millions de voyageurs ont été transité aux stations maritimes de Gênes, Savona et Vado.

Les différents embarquements voyageurs inclus dans le système Portuaire de la Mer Ligure Occidentale offrent des raccordements ferry avec beaucoup des ports dans la zone de la Méditerranée et, en 2019, ils ont enregistré un volume de trafic chez les ports supérieur aux 2,5 millions de voyageurs.

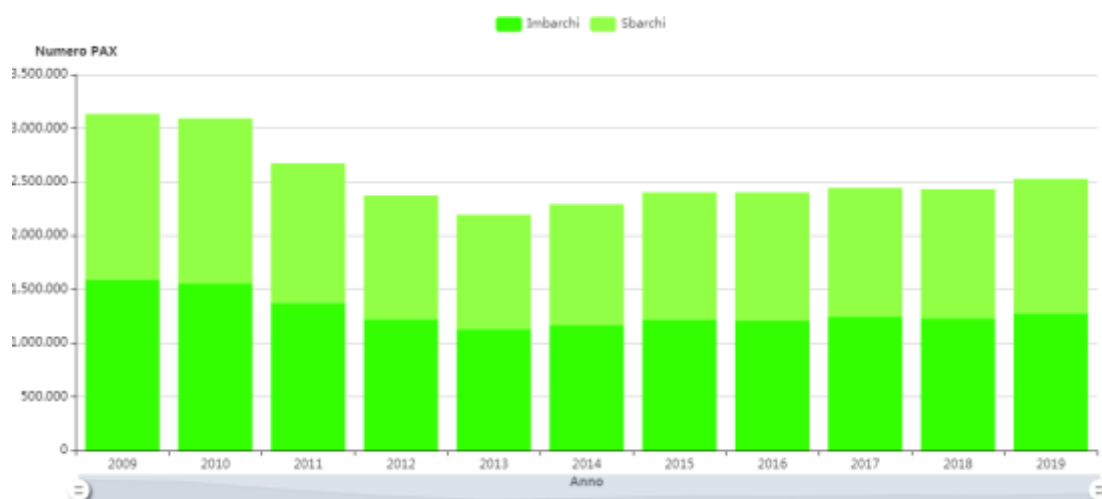


Figura 6. Évolution des trafics ferry dans l'AdSP de la mer Ligure Occidentale

Le volume de trafic généré par les Stations Maritimes de Gênes, en considérant les embarquements, débarquements et trajets, arriva à plus de 2 millions de voyageurs. (Figure 7)

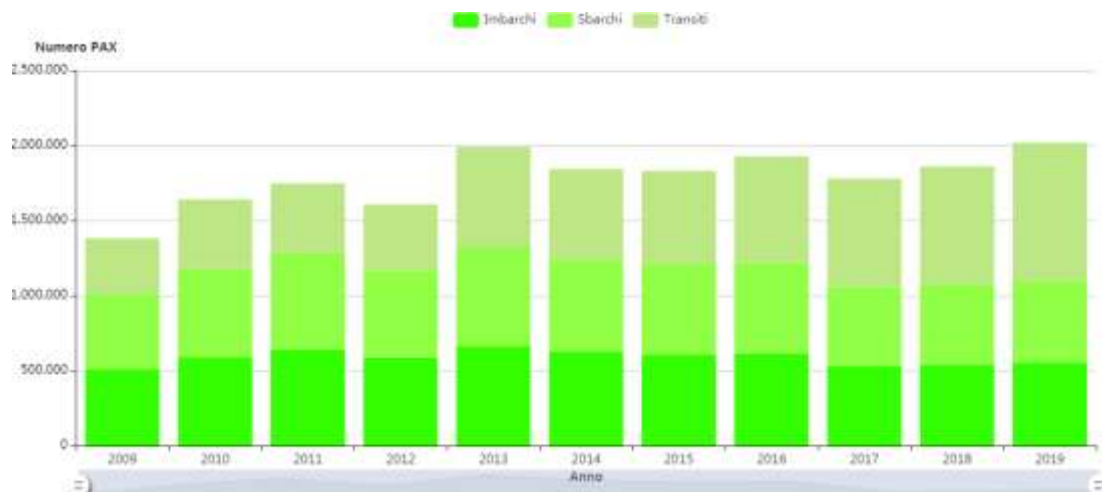


Figure 7. Évolution des trafics cruise dans l'AdSP de la mer Ligure Occidentale.

La répartition des trafics est différente si on considère le trafic de croisière: même si dans le port génois on a un pourcentage majeur de trafics, il est évident le rôle important qui joue le port de Savon et qui a gérée environ 700.000 voyageurs.

L'arrivée de la pandémie COVID-19 a impacté de façon importante le secteur du transport maritime de marchandises et de voyageurs.

Une analyse préliminaire met l'accent sur la contraction des mouvements des voyageurs qui a intéressé les ports du Système de 65,7% par rapport au 2019, encore plus important si on considère le volume de voyageurs du trafic de croisières, qui a subi une réduction (89,6%) par rapport à l'année précédente. Toutefois, il est considérable comprendre que la contraction des trafics enregistrés pendant la dernière année est due à la pandémie COVID-19, et donc l'arrêt de l'urgence pourra permettre le retour du volume de trafic de façon régulière.

ii. **Individuation et analyse des projets**

Tableau 2. Base de données des interventions et projets aux ports de la région Ligurie.

Nom	Typologie du projet	Partenaires	Période	Zone intéressé	Buts	Budget	Résultats escomptés/atteints	Impact sur la qualité de l'air
APICE	MED	Lead Partner: Regional Environmental Agency of Veneto- ARPAV, Regione Veneto Regional Authority of Veneto, Territorial Planning Department, Provincia di Genova Province of Genoa, Department of Physic University of Genoa, Marseille Port Authority, University of Provence, LCP, CNRS, Regional Authority of Central Macedonia, University of Western Macedonia, Aristotele University of Thessaloniki, Spanish Research Council-Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA), Coastal and Maritime Union-EUCC EUCC Mediterranean Centre	2009-2013	Villes portuaires de Barcellona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonicco	Elaboration d'une stratégie commune dans la Méditerranée pour l'application des actions concrètes à niveau local pour la mitigation des émissions aux ports, aux industries et aux villes	3M €	Analyse du contexte et de la qualité de l'air dans les villes portuaires, individuation des émissions polluantes, études et simulations numériques. Résultats http://www.apice-project.eu .	On a stipulé des pactes entre les pouvoirs publics et stakeholders pour la mitigation. En particulier, dans la zone de Vénice.
Actions d'information et de sensibilisation des opérateurs et de la société civile	Initiative autonome	AdSP del Mar Ligure Occidentale, sociétés concessionnaires, société civile, pouvoirs institutionnels, universités, centres de recherche, entreprises.	Commencé en 2020	Port de Gênes et Port de Savona-Vado Ligure	Campagne de sensibilisation et d'information de tous les stakeholders du système portuaire	Sans frais supplémentaires; utilisation de réseaux internes.	Approcher le système portuaire au tissu urbain, en jetant les bases pour une collaboration productive parmi les participants	Les interventions favorisent la collaboration entre AdSP et les opérateurs privés pour prendre des mesures au DEASP.
CAIMANs	MED 2007-2013 – Maritime call	ARPA-Veneto, Université di Genova – Dipartimento di Fisica, université Aristotele di Salonique, Air PACA, Spanish Research Council – Institute of Environmental Assessment and Water Research	2014-2015	Villes portuaires de Barcellona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonicco	Focus du projet est l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air et l'estime des émissions à effet de serre par les navires de croisières. Le projet a comme but celui de jeter les	0,7M €	Mappe d'exposition de la population aux concentrations des polluantes émis par les navires des différentes villes : Barcellona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonique. Individuation des	Absence d'effets sur la qualité de l'air

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

					bases pour l'identification des points critiques et pour proposer des solutions pour des projets futurs		aspects critiques des actions et des interventions à échelle locale pour la mitigation de l'impact du trafic de navires sur la qualité de l'air. Identification des problèmes des ports au Nord et au Sud de la Méditerranée en relation aux mesures politiques.	
Cold Ironing - Terminal Container Genova Pra'	Initiative autonome	AdSP de la Mer Ligure Occidentale, Terminal PSA Genova Prà, multinationales NIDEC SpA, les sociétés des armateurs	Conclusion avant le 2021	Terminal container - Genova Prà	Réalisation des installations technologiques et des solutions innovatives pour l'électrification des docks, à travers l'installation de Cold	9M €	Le projet s'engage en ce qui concerne la réduction de la pollution acoustique et du bruit provoqué par les navires au port, ainsi que les émissions polluantes dans l'atmosphère, c'est-à-dire NOX, SOX et CO2.	Réduction des émissions annuelles de CO2 (2.800 t/an, de NOX (89,3 t/an), PM2,5. Cette réduction est due aux consommations de MGO.
Cold Ironing Genova Croisières et ferry	Initiative autonome	AdSP del Mar Ligure Occidentale	Commencé en 2021	Port de Genova et Porto di Savona-Vado Ligure	Réduction de l'utilisation des combustibles polluantes	29,4M €	Le projet s'engage en ce qui concerne la réduction de la pollution acoustique et du bruit provoqué par les navires au port, ainsi que les émissions polluantes dans l'atmosphère, c'est-à-dire NOX, SOX et CO2.	Réduction des émissions annuelles de CO2, de Nox, PM2,5
Dunes de Prà Lot 1	Initiative autonome	AdSP del Mar Ligure Occidentale	2019-2020	Terminal container - Genova Prà	Mitigation du paysage et acoustique	1,7M €	Réalisation des œuvres en correspondance du canal de Calma à Prà (Sud)	Pas quantifiable
Dunes de Prà Lot 2	Initiative autonome	AdSP del Mar Ligure Occidentale	Commencé en 2021	Terminal container - Genova Prà	Mitigation du paysage et acoustique	15,5M €	Intervention de mitigation et finalisation de la promenade du canal à Genova Prà	Pas quantifiable

GNL FACILE	Interreg ITA-FRA Maritime 14-20	Autorité du Système portuaire de la Mer Tyrrhénienne – autorité du système portuaire de la mer de la Sardaigne, Chambre de commerce et de l'Industrie du Var, Bureau des transports de la Corse	2018 -2021	Port de Genova e Port de Livourne, mais aussi la possibilité de mettre en place les équipements pour promouvoir le GNL	Favoriser une réduction de l'utilisation des combustibles polluantes. Le projet s'engage dans la réalisation de 8 actions pilote dans les principaux ports commerciaux de la zone de programme avec des stations pour le carburant GNL.	2,3M €	Acquisition d'une station d'approvisionnement mobile de GNL et formation du personnel	L'élimination des émissions de SOX, PM, la réduction de 80% des émissions de NOX, la réduction des émissions de CO2.
IMPATTI_NO	Interreg ITA-FRA Maritime 14-20	Università degli Studi di Cagliari-CIREM - Chambre de Commerce du Var -Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura della Maremma e del Tirreno- Autorità di Sistema Portuale Mar Tirreno Settentrionale - Autorità di Sistema Portuale MAr Ligure Orientale - Chambre de Commerce de Bastia et de la Haute-Corse	2018 -2021	Porto di Genova	Le projet veut améliorer la gestion des déchets produits par les ports à travers un modèle d'économie circulaire	2M €	Echantillonnage de déchets	Pas quantifiable
INES	CEF	AdSP de la Mer Ligure Occidentale	2015 - 2021	Terminal container - Genova Prà	Électrification des docks du terminal portuaire de Prà, avec le but d'avoir une réduction des émissions polluantes	4,5M €	Le projet s'engage dans la réduction de la pollution acoustique et du bruit.	Riduzione emissioni annue di CO2 pari a 2.800 t/anno, di NOx pari a 89,3 t/anno, PM2,5 pari a 2,1 t/anno. Tale riduzione è dovuta alla riduzione dei consumi di MGO pari a 1.520 t/anno.
Installation de colonnes de recharge pour véhicules électriques et achat de véhicules - Port de Gênes	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, concessionnaires, sociétés ESCO	2020-2022	Port de Genova - Zones de propriété de l'Etat non confiées en concession	Installation de points de recharge à l'intérieur des frontières de l'Etat, à la fois en procédant directement à la construction d'infrastructures dans les zones publiques non cédées en concession dans le	1,48M €	Installation de 6/7 colonnes de recharge chaque année pendant les 3 premières années du projet et remplacement progressif de l'ensemble du parc sur dix ans	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 1170 t / an, NOx égale à 4,9 t / an, PM2,5 égales à 0,03 t / an. Cette réduction est principalement attribuable à la réduction de l'utilisation du diesel et de l'essence.

					port de Gênes, et en favorisant l'installation par des entités privées. L'intervention prévoit le remplacement progressif des voitures de service et des véhicules utilitaires légers par de nouveaux véhicules à traction électrique.			
Installation de colonnes de recharge pour véhicules électriques et achat de véhicules - Port de Savone / Vado Ligure	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, concessionnaires, sociétés ESCO	2020-2022	Port de Savona-Vado Ligure - Zones de propriété de l'Etat non confiées en concession	Installation de points de recharge à l'intérieur des frontières de l'État, à la fois en procédant directement à la construction d'infrastructures dans les zones publiques non cédées en concession dans le port de Savona-Vado Ligure, et en favorisant l'installation par des entités privées. L'intervention prévoit le remplacement progressif des voitures de service et des véhicules utilitaires légers par de nouveaux véhicules à traction électrique.	0,46M €	Installation de 6/7 colonnes de recharge chaque année pendant les 3 premières années du projet et remplacement progressif de l'ensemble du parc sur dix ans.	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 150 t / an, NOx égale à 0,6 t / an. Cette réduction est principalement attribuable à la réduction de l'utilisation du diesel et de l'essence.
Installation de systèmes photovoltaïques sur les toits des bâtiments	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, concessionnaires, ENEL, GSE, Agence des	2020-2022	Port de Gênes	Construction de systèmes photovoltaïques sur les toitures des	9,6M €	Productibilité du parc photovoltaïque égale à environ 10 GWhel / an. Compte tenu du	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 3 100 t / an, NOx égale à 2,4 t

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

situés à l'intérieur des frontières de l'État - Port de Gênes		douanes, ENAC, municipalité de Gênes.			bâtiments situés à l'intérieur des frontières de l'État dans le port de Gênes. Surface utile totale 123 880 mètres carrés.		fait que la consommation d'électricité s'élève au total à environ 94 GWhel / an, l'autoproduction serait en mesure de répondre à environ 11% des besoins mondiaux.	/ an, PM2,5 égales à 0,1 t / an.
Installation de systèmes photovoltaïques sur les toits des bâtiments situés à l'intérieur des frontières de l'État - Port de Savone / Vado Ligure	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, concessionnaires, ENEL, GSE, agence des douanes, ENAC, municipalité de Savona, S.V. Service portuaire.	2020-2022	Port de Savona-Vado Ligure	Construction de systèmes photovoltaïques sur les toitures des bâtiments situés à l'intérieur des frontières de l'État dans le port de Savona-Vado Ligure. Surface utilisable totale 54 720 mètres carrés.	4,3M €	En estimant que toute l'énergie produite est consommée directement au sein du port et en tenant compte du fait que la consommation d'électricité s'élève au total à environ 19 GWhel / an, l'autoproduction serait en mesure de répondre à environ 26% des besoins mondiaux en électricité.	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 1 600 t / an, NOx égale à 1,2 t / an.
Installation de lampes à technologie LED dans le réseau d'éclairage public - Port de Gênes	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, la société qui réalise l'intervention.	Conclusion avant le 2020	Port de Gênes - Zones d'éclairage extérieur (places, routes, façades)	Remplacement des lampes à vapeur de sodium par des lampes LED dans les zones extérieures du port de Gênes.	0,3M €	Réduction de la consommation électrique de 270 MWh / an.	Réduction des émissions de CO2 égale à 85 t / an.
Installation de lampes à technologie LED dans le réseau d'éclairage public - Port de Savone / Vado Ligure	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, la société qui réalise l'intervention.	Conclusion avant le 2020	Port de Savona-Vado Ligure - Zones d'éclairage extérieur (places, rues, façades)	Remplacement des lampes à vapeur de sodium par des lampes LED dans les zones extérieures du port de Savona-Vado Ligure	0,3M €	Réduction de la consommation électrique de 280 MWh / an.	Réduction des émissions de CO2 égale à 90 t / an.
Installation de lampes LED dans les zones gérées en concession par les opérateurs de	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale en tant que promoteur, sociétés	Conclusion avant le 2020	Port de Gênes - Zones d'éclairage extérieur sous	Remplacement des lampes à vapeur de sodium par des lampes LED dans les	0,584M €	Réduction de la consommation électrique de 2,92 GWh/an	Réduction des émissions de CO2 égale à 920 t/an.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

terminaux - Port de Gênes		concessionnaires, sociétés réalisant les interventions.		concession de l'Etat (places, routes, façades)	zones concédées par l'État aux opérateurs de terminaux du port de Gênes.			
Interventions d'efficacité énergétique et installation de système photovoltaïque sur la gare maritime - Port de Gênes	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, municipalité de Gênes, créateur, surintendance de l'archéologie, des beaux-arts et du paysage.	2020-2021	Port de Gênes - Gare maritime (Ponte dei Mille)	Installation d'un système photovoltaïque sur les bâtiments de la Stazione Marittima et remplacement de la chaudière au gaz naturel par une pompe à chaleur air / eau.	0,4M €	Production d'électricité à partir de sources renouvelables égale à 70 368 kWh / an avec une diminution relative de la consommation d'électricité prélevée sur le réseau égale à 53 713 kWh / an.	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 103 t / an (dont 23 t / an pour réduire la consommation d'électricité et 80 t / an pour réduire la consommation de GNL), NOx égale à 0,1 t / an.
Interventions d'efficacité énergétique pour les usines «Officina Bruzzo» - Port de Gênes	Initiative autonome	AdSP de la Mer Ligure Occidentale, Commune de Gênes, créateur.	Conclusion avant le 2020	Officina Bruzzo - Viale Africa (Sampierdarena)	L'intervention d'efficacité énergétique implique la mise hors service de la centrale thermique actuelle et des systèmes auxiliaires associés et l'installation d'une pompe à chaleur hydronique dimensionnée pour climatiser uniquement les volumes utilisés. L'intervention comprend également la reconstruction du système de distribution et d'émission, ainsi que l'installation d'un ballon de stockage d'eau chaude sanitaire.	0,06M €	Le besoin en chaleur, égal à environ 80000 kWh / an, peut être satisfait par une pompe à chaleur d'une puissance thermique d'environ 90 kW (dimensionnement réalisé sur la base des heures de fonctionnement hivernales, et en utilisant le facteur 2,2 pour déterminer la pointe).	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 83 t / an grâce à la réduction de l'utilisation du diesel.
Mise en place d'un comité DEASP	Initiative autonome	AdSP de la Mer Ligure Occidentale	Commencé en 2020	Port de Gênes et port de Savona-Vado Ligure	Mise en place d'un comité technique spécial, dénommé	Aucun coût supplémentaire;	En relation avec les interventions réalisées et / ou promues.	En relation avec les interventions réalisées et / ou promues.

					«comité DEASP», qui sera chargé des tâches de mise en œuvre du programme d'interventions envisagé par le DEASP, suivi annuel, évaluation des projets d'amélioration de la performance énergétique environnementale, identification de critères contraignants / rémunérateurs, mise en place d'une campagne de sensibilisation et d'information appropriée.	utilisation des ressources internes.		
MATRAC-acp	Interreg ITA-FRA Maritime 14-20	CNR-INM (Institute of Marine Engineering), CNR-IMATI (Institute of Applied Mathematics and Information Technologies), University of Genoa (Department of Earth, Environmental and Life Sciences), IFREMER - Unité Systèmes sous-marins (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer)	2018-2021	Port de Gênes et port de Toulon	Contribuer à accroître la protection des eaux marines dans les ports en améliorant les procédures de surveillance grâce à l'utilisation de technologies robotiques hautement automatisées et de méthodes d'échantillonnage adaptatives.	0,7M €	Protocoles partagés de surveillance des eaux portuaires; Système de surveillance des eaux portuaires basé sur des méthodologies d'échantillonnage adaptatif; Système de surveillance des eaux portuaires basé sur des technologies robotiques hautement automatisées.	Pas quantifiable
Mesure d'achat d'énergie verte pour les utilisateurs gérée directement par AdSP - Ports de Gênes et Savona / Vado Ligure	Initiative autonome	AdSP de la mer de Ligurie occidentale, fournisseurs d'électricité et / ou sociétés de production, centrales d'achat pour la procédure d'achat public conformément au décret législatif no. 35/2012.	Conclusion avant le 2020	Port de Gênes et Port de Savone-Vado Ligure - Bâtiments et zones de production d'électricité sous la responsabilité directe de	Achat d'électricité verte à partir de sources renouvelables pour tous les utilisateurs gérés directement par AdSP de la mer Ligurie occidentale.	Pas quantifiables	Pour le scénario post-intervention, l'objectif est d'utiliser 100% d'énergie renouvelable, en sélectionnant une alimentation appropriée.	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 970 t / an, NOx égale à 0,7 t / an.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

				l'AdSP de la mer Ligure occidentale				
Mesures d'efficacité énergétique et d'exploitation des sources renouvelables chez les concessionnaires dans le cadre des actes de l'Etat	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, concessionnaires, comité DEASP, sociétés externes réalisant les interventions	2020-2021	Port de Gênes et port de Savone-Vado Ligure - Zones sous concession d'État du système portuaire de la mer de Ligure occidentale	L'AdSP de la mer Ligure occidentale a l'intention de planifier et d'initier une mesure spécifique visant à encourager les entreprises concessionnaires à réaliser des interventions visant à améliorer leur performance énergétique et environnementale. L'adoption de critères rémunérateurs ou contraignants est envisagée dans le cadre d'actes étatiques en phase d'attribution ou en cours.	Coûts que l'AdSP de la mer Ligure occidentale devra supporter en relation avec les mesures à activer pour inciter à la mise en œuvre des interventions par des entreprises déjà concédées. Ils sont donc principalement imputables à la déduction du loyer annuel d'une partie des investissements engagés par les concessionnaires.	Encourager les privés à mettre en œuvre des mesures d'efficacité énergétique ou de production d'énergie à partir de sources renouvelables.	Compte tenu de la nature de l'intervention, il n'est pas possible de quantifier à l'avance les économies d'énergie et la réduction des émissions de CO2 et des polluants qui peuvent être obtenues.
PROMO GNL	Interreg ITA-FRA Maritime 14-20	Office des transports de la Corse, Région de la Ligurie, Région autonome de Sardaigne, CentraLabs, Autorité du système portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord, Université de Pise. Chambre de commerce du VAR, Université de Cagliari (UNICA) -	2018-2021	Zones portuaires appartenant aux territoires de la zone de coopération du projet	Promouvoir et accélérer l'adoption du GNL dans les opérations portuaires et maritimes. L'objectif du projet est de créer un cadre coordonné d'études de faisabilité conjointes qui favorisent des choix éclairés pour la promotion de l'utilisation optimale du GNL comme carburant moins polluant dans les ports de commerce	0,7M €	Études de faisabilité technologique, économique, sociale et systémique de la zone de coopération et d'intégration avec le RTE-T; cadre synoptique de l'ensemble des connaissances pour reconnaître les applications optimales du GNL, les barrières et les facteurs habilitants à la fois techniques et économiques, tant environnementaux que	Pas quantifiable

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

					de la zone de coopération.		sociaux communs; séminaires conjoints et réunions promotionnelles de haut niveau	
Promotion de l'achat d'énergie verte par les concessionnaires - Ports de Gênes et Savone / Vado Ligure	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, sociétés concessionnaires, fournisseurs et / ou producteurs d'électricité.	2020-2022	Port de Gênes et port de Savone-Vado Ligure - Zones sous concession d'État du système portuaire de la mer de Ligurie occidentale	Promotion, auprès des entreprises concessionnaires, de l'achat d'électricité produite exclusivement ou en grande partie à partir de sources renouvelables, éventuellement aussi sous forme agrégée.	Pas quantifiables	Pour le scénario post-intervention, l'objectif est d'utiliser 80% d'énergies renouvelables, à travers la sélection d'une alimentation appropriée	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 13 706 t / an, NOx égale à 10,3 t / an, PM2,5 égales à 0,2 t / an.
Construction d'une centrale de cogénération à haut rendement dans la zone de Sampierdarena - Porto di Genova	Initiative autonome	AdSP de la mer de Ligurie occidentale, concessionnaires, agence des douanes.	2020-2022	Port de Gênes. Localisation barycentrique par rapport aux utilisateurs d'énergie thermique pour éviter les pertes de transmission.	Réduction de la consommation d'énergie grâce au développement d'un nouveau système de cogénération dans la centrale thermique actuelle en remplaçant progressivement les chaudières par des cogénérateurs. Cela permettrait également de minimiser les travaux sur les réseaux de transport du caloporteur vers les utilisateurs.	6,8M €	Remplacement de l'actuelle centrale de production de vapeur par un système composé de 4 micro-turbines à gaz égal à 750 kW électriques fonctionnant en parallèle avec un générateur de vapeur traditionnel. Ce système permet une réduction de la consommation d'énergie égale à: électricité 1 074 MWh / an, gasoil 151 160 l / an, fioul 2250 t / an.	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 2 820 t / an, NOx égale à 6,45 t / an, PM2,5 égales à 0,15 t / an. Cette réduction est principalement attribuable à la réduction de l'utilisation du carburant.
Construction d'une usine de trigénération à haut rendement dans la région de Prà - Port de Gênes	Initiative autonome	AdSP de la mer de Ligurie occidentale, concessionnaires, agence des douanes.	2020-2022	Port de Gênes - Terminal Container Genova Prà. Localisation barycentrique par rapport aux	Promouvoir l'utilisation de la trigénération pour la climatisation et la fourniture d'électricité à certains	0,96M €	L'utilisation de la trigénération entraîne une augmentation de la consommation de gaz naturel y compris celle nécessaire au fonctionnement des	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 603,1 t / an, NOx égale à 1,31 t / an, PM2,5 égales à 0,03 t / an. Cette réduction est principalement attribuable à la réduction de

				utilisateurs d'énergie thermique pour éviter les pertes de transmission.	bâtiments de la zone portuaire de Prà.		chaudières supplémentaires, face à une réduction substantielle des prélèvements d'électricité du réseau.	la consommation d'électricité.
Réalisation d'un Smart Grid - Port de Savone	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, sujet effectuant les interventions, concessionnaires.	2020-2021	Port de Savona-Vado Ligure	Création d'un «Smart Grid», c'est-à-dire un réseau de distribution électrique innovant dans la zone du port de Savona-Vado Ligure pour superviser le réseau et garantir une gestion intégrée et optimisée. L'objectif est de maximiser la part d'autoconsommation d'électricité produite à partir de sources renouvelables au sein du port.	Investissement lié à l'installation de systèmes photovoltaïques	Investissement lié à l'installation de systèmes photovoltaïques	Investissement lié à l'installation de systèmes photovoltaïques
RUMBLE	Interreg ITA-FRA Maritime 14-20	Région Ligurie - Office de Transports de la Corse - Université de Gênes - Université de Pise - Autorité du système portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord - Autorité du système portuaire de la mer de Sardaigne - Métropole Nice Côte d'Azur	2018 -2021	Terminal container - Genova Prà	L'objectif principal est d'améliorer la durabilité des ports commerciaux en contribuant à la réduction de la pollution sonore dans la zone de coopération maritime.	1,9 millions d'euro	Acquisition de stations de surveillance et études de pré-construction et post-construction de la construction de la Dune du Port au Port de Prà	Pas quantifiable
SIGNAL	Interreg ITA-FRA Maritime 14-20	Région autonome de Sardaigne Département de l'industrie, du secteur de l'énergie et de l'économie verte, Office des Transports de la Corse, Autorité du système portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord,	2018-2021	Zone portuaire de Porto Torres, Ajaccio, Toulon et l'île d'Elbe	Définition d'un système intégré de distribution de GNL dans les 5 territoires partenaires concernés.	1,6M €	Plan intégré de gestion de l'approvisionnement en GNL par voie maritime; Plan de localisation des sites de stockage de GNL; Plan de gestion de la	Le passage au GNL dans la zone cible détermine d'ici 2020 une réduction des émissions de SOx égale à environ 7732 tonnes, de NOx égale à environ 8122 tonnes, de CO2 égale à 115328 tonnes qui s'élèvent

		Chambre de Commerce et d'Industrie Territoriale du Var, Région de Ligurie					distribution de GNL entre la Ligurie, la Sardaigne, la Toscane, la Corse et la PACA.	en 2035 respectivement à 852.834 tonnes, 892.369 tonnes et 12.341.373
Système de surveillance et d'optimisation des performances énergétiques et environnementales	Initiative autonome	AdSP de la mer Ligure occidentale, sociétés de matériel / logiciel, sociétés concessionnaires.	2020-2025	Port de Gênes et port de Savona-Vado Ligure	Mise en place d'un système intégré de gestion et d'optimisation de la consommation pour le suivi et l'optimisation des performances énergétiques-environnementales. Utilisation d'une unité de contrôle de l'énergie (ECU), interconnectée et intégrée au système Web-GIS, capable de détecter les données d'entrée des capteurs installés et de les analyser en fonction des décisions et des stratégies choisies.	Pas quantifiables	Réduction de la consommation d'énergie de 5 à 10%.	En relation avec la réduction de la consommation d'énergie et le développement de la plateforme.
Test d'énergie houlomotrice - Port de Gênes	Initiative autonome	AdSP de la mer de Ligurie occidentale, Institut hydrographique de la marine, Université de Gênes, région de Ligurie, société fabricant de prototypes.	2020-2022	Port de Gênes - Jetée Est, Jetée Aéroport et Jetée VTE. près des brise-lames ou en tout cas des brise-lames déjà existants.	Réalisation d'un prototype à l'échelle 1: 1 du système OWCM (Oscillating Water Column Motor), afin de vérifier et d'optimiser son rendement énergétique.	15M €	Dans cette approche préliminaire, il est jugé utile d'analyser les résultats du modèle appliqué exclusivement à la première phase du programme (installation du premier prototype de 3 MW au brise-lames de la jetée Est), qui, estimant que la consommation de l'électricité à l'intérieur du port s'élève au total à environ 94 GWhel / an, ce qui indique qu'il	Réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 1 600 t / an, NOx égale à 1,2 t / an.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

							y aurait une autosuffisance énergétique de 14%.	
TDI RETE-GNL	Interreg ITA-FRA Maritime 14-20	Université de Gênes (UNIGE-CIELI), Université de Pise (UNIFI), Université de Cagliari - Département des sciences économiques et commerciales (CIREM), Office des Transports de la Corse (OTC), Chambre de Commerce et d'Industrie du Var (CCIV).	2018-2020	Port de Gênes, Savona-Vado Ligure, La Spezia, Livourne, Cagliari, Toulon, Bastia. Le port d'Oristano fait également partie de l'étude.	Identifie des solutions technico-productives pour la distribution et le soutage de GNL dans les ports de la zone transfrontalière sur la base de normes et de procédures d'exploitation partagées, un plan d'action commun dans la zone portuaire visant à diffuser une approche intégrée et partagée de planification et de développement de Infrastructures portuaires de ravitaillement et de stockage de GNL dans la zone du programme.	0,7M €	Lignes directrices pour la normalisation des options technologiques et des procédures d'exploitation pour le ravitaillement et le stockage de GNL dans les ports de la zone du programme	Pas quantifiable

Les interventions identifiées aux ports de Gênes et Savona-Vado font partie du Document de planification énergétique et environnementale du système portuaire (DEASP), rédigé par l'AdSp de la Mer Ligure Occidentale en 2020. Ces interventions sont partiellement complétées car certaines ont été commencées seulement récemment. Ici on décrit brièvement les projets et les études qui sont intéressés à la réduction des émissions atmosphériques provoquées par les activités maritimes-portuaires.

L'intervention de cold ironing au terminal de conteneur à Gênes Prà, décrit à l'intérieur du DEASP du MLO, se base sur la réalisation, installation et mise en place des installations de cold ironing avant l'année 2020, afin de répondre à la demande d'énergie au sol actuelle qui dérive du développement des futurs marchés. La nécessité d'une intervention de ce type est due au fait que l'absence de cette technologie provoque l'utilisation des groupes électrogènes qui utilisent un alimentateur assisté par un moteur diesel ou une turbine. L'un des principaux avantages de l'application de cette solution est montrée par la réduction des demandes en moyenne au terminal considéré, et par l'absence totale de voyageurs au terminal. Les bénéfices potentiels sur la qualité de l'air produit par le cold ironing peuvent être rencontrés dans l'énorme consommation des carburants et combustibles qui produisent gaz d'échappement composés en prévalence par CO₂, SO_x, NO_x, PM. Cette intervention naît afin d'augmenter l'abaissement des agents polluants grâce à une connexion avec le navire à travers un seul câble, avec le but de fournir l'énergie nécessaire pour les différentes opérations.

Compte tenu de la valeur stratégique de ce type de projet, on a préparé une nouvelle intervention dans la zone du terminal de croisière et de ferry qui, cependant, nécessitera des délais de construction plus longs que le précédent en raison du temps passé dans le port des navires bénéficiaires paramétrable à partir des résultats du précédent, pour lequel des réductions d'émissions annuelles de CO₂ de 2800 t / an ont été détectées, de NO_x égales à 89,3 t / an et PM_{2,5} égales à 2,1 t / an en raison de baisse de la consommation de carburant MGO à 1 520 t / an.

Le projet INES (mise en œuvre de nouvelles solutions environnementales dans le port de Gênes) est né en 2015 dans le but d'exploiter le cofinancement européen concernant l'électrification des quais du terminal portuaire de Prà ainsi que la construction d'usines et de gros œuvre en la zone de la plate-forme écologique Calata Oli Minerali, afin d'obtenir des bénéfices significatifs de la réduction des émissions polluantes de CO₂ et de NO_x, n'a pas été vérifiée, a obtenu des émissions sonores des navires à quai. Il s'agit également de se conformer à la législation nationale et européenne sur la question des eaux de cale et de l'évacuation des déchets qui a conduit à l'émission de directives telles que les directives 59/2000 et 94/2014, et des lois telles que la loi 182/2003. Pour cette intervention, sur la base des données fournies par la Direction Technique - Environnement et Service Usine, les coûts d'investissement pariés à 4,5 M € et les bénéfices générés par la réduction des émissions de CO₂ égale à 2800 t / an ont été estimés du pari de NO_x à 89,3 t / an et PM_{2,5} égales à 2,1 t / an.

Le projet CAIMANS a été promu à l'occasion de l'appel MED 2007-2013 - Maritime, et son objectif principal était d'évaluer l'impact sur la qualité de l'air et l'estimation des émissions de gaz à effet de serre des navires de croisière et en général des navires des

voyageurs. La zone du projet a inclus cinq villes portuaires importantes, comme Barcelona, Marsiglia, Genova, Venezia e Salonique et on a produit des mappes d'exposition de la population aux concentrations polluantes produites par les navires dans des différents cas. En particulier, la pollution atmosphérique au sein des villes appartenant à la zone du projet a été cartographiée, en utilisant des méthodes de simulation à haute résolution de la dispersion dans l'atmosphère de particules micro et macro-polluantes émises exclusivement par les navires. À partir des résultats de cette première phase, les émissions de gaz à effet de serre et de CO₂ ont ensuite été calculées, afin de relier les résultats aux différents indicateurs du changement climatique et les cartes de ces concentrations polluantes ont été comparées aux cartes de la population pour comprendre l'exposition de la communauté aux agents en question. Enfin, des actions possibles pour réduire les émissions à moyen et long terme ont été identifiées, prolongeant les bénéfices dans le temps. Doté d'un budget de 0,7 M €, il a été construit entre juillet 2014 et juin 2015.

En ce qui concerne la production d'énergie à partir de sources renouvelables, trois interventions différentes devraient être étudiées, dont deux dédiées au développement de systèmes photovoltaïques dans les limites de l'État du port de Gênes et de Savona / Vado, et une axée sur l'expérimentation de l'énergie. Plus précisément, les deux premiers concernent la construction de systèmes photovoltaïques sur une superficie totale de 123 880 m² appartenant à l'État dans le port de Gênes et 54 720 m² dans le port de Savona-Vado Ligure. Ces valeurs représentent les surfaces maximales utilisables sur la base des différentes contraintes existantes ainsi que des bâtiments aptes à accueillir cette technologie et nécessitent un timing qui conduirait à la conclusion du projet d'ici 2022.

L'importance de l'utilisation de panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité se reflète également dans leurs coûts de construction, estimés à 9,6 millions d'euros pour la région de Gênes et 4,3 millions d'euros pour le port de Savona-Vado Ligure avec des économies économiques globales conséquentes entre les deux zones d'environ 3,2 M € / an, contre l'autoproduction d'électricité.

L'expérimentation liée à l'utilisation du mouvement des vagues repose sur l'utilisation de technologies innovantes appelées *Oscillating Water Column* ou colonne d'eau oscillante¹, considérées comme adaptées à la conversion du mouvement des vagues présent en Méditerranée. Il est à noter qu'une expérience similaire avait déjà été menée en 2010 dans le port de Gênes dans la zone adjacente au brise-lames en face de la Fiera del Mare. Dans ce cas, l'investissement supposé peut atteindre 15 millions d'euros et conduirait à une autosuffisance énergétique de 14%. En résumé, pour le parc photovoltaïque de Gênes est

¹ Ce principe prévoit la localisation des usines de conversion directement sur la mer en exploitant d'éventuelles entrées naturelles ainsi que l'exploitation d'une turbine Wells permettant de convertir l'alimentation pneumatique disponible. Le mouvement des vagues provoque donc la création d'un mouvement d'air à l'intérieur de la structure et lorsque la vague s'apaise, l'air circule à travers la turbine et retourne dans le bassin hydraulique par des portes (écluses artificielles).

prévu une réduction de 3.100 t/an, pour la zone de Savona-Vado Ligure de 1.600t/an, et, enfin, grâce à l'utilisation du mouvement des vagues, une réduction jusqu'à 4100 t / an.

En ce qui concerne l'efficacité énergétique, peuvent être identifiés deux courantes différentes: l'efficacité énergétique dans les bâtiments et l'efficacité des systèmes d'éclairage dans les espaces extérieurs. Dans le cas de l'efficacité énergétique dans les bâtiments, il est nécessaire d'examiner les deux interventions envisagées dans le DEASP liées à l'installation d'un système photovoltaïque sur la gare maritime du port de Gênes et les différentes activités prévues à l'Officina Bruzzo à Gênes. La première intervention devrait avoir lieu d'ici la fin de 2021, et conduirait à la réfection complète de la toiture du bâtiment de la gare maritime par l'utilisation de matériaux isolants pour pallier les problèmes d'infiltration présents, ainsi qu'au remplacement de la chaudière méthane par une pompe de chaleur air / eau et, enfin, l'installation d'un système photovoltaïque visant à satisfaire le besoin accru d'électricité suite à l'installation de la pompe à chaleur pour un montant d'investissement total de 400 000 €. Cette intervention apporterait des bénéfices considérables: on parle de la production d'électricité à partir de sources renouvelables égale à 70368 kWh / an avec une baisse relative de la consommation d'électricité prélevée sur le réseau égale à 53713 kWh / an, et une réduction annuelle des émissions de CO2 égale à 103 t / an (dont 23 t / an pour réduire la consommation d'électricité et 80 t / an pour réduire la consommation de GNL), de NOx égal à 0,1 t / an. Dans le cas du bâtiment «Officina Bruzzo», en revanche, l'intervention impliquerait le démantèlement de la centrale thermique actuelle et des systèmes auxiliaires actuellement surdimensionnés dans un délai d'environ 4 mois, et avec des coûts d'investissement de 60 000 € en total. Dans ce cas, les bénéfices environnementaux seraient représentés par une réduction des émissions annuelles de CO2 de 83 t / an grâce à la réduction de l'utilisation du diesel.

Dans le cadre des interventions liées à l'efficacité des systèmes d'éclairage des espaces, trois projets d'installation de lampes à technologie LED sont inclus dans le réseau d'éclairage public (Ports de Gênes et Savone / Vado) et dans les zones concédées en concession au terminal les opérateurs. Ces interventions se traduisent par un changement du système d'éclairage actuel, constitué principalement de lampes à décharge, avec des corps d'éclairage à technologie «Light Emitting Diode» (LED) qui conduisent à une économie d'énergie moyenne d'environ 20 à 50%.

Plus précisément, le tableau 3, constituant un très court extrait du schéma synoptique rapporté avant la revue des interventions individuelles, met en évidence le potentiel en termes de résultats attendus et d'impact sur la qualité de l'air, face à des investissements qui, au moins pour ces interventions spécifiques, sont inférieurs en valeur absolue à ceux observés précédemment.

Nome	Budget	Risultati attesi/conseguiti	Impatto sulla qualità dell'aria
Installazione lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica – Porto di Genova	0,3M €	Riduzione consumi di energia elettrica pari a 270 MWh/anno.	Riduzione delle emissioni di CO2 pari a 85 t/anno.
Installazione lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica – Porto di Savona/Vado Ligure	0,3M €	Riduzione consumi di energia elettrica pari a 280 MWh/anno.	Riduzione delle emissioni di CO2 pari a 90 t/anno.
Installazione lampade LED in aree gestite in concessione da terminalisti – Porto di Genova	0,584M €	Riduzione consumi di energia elettrica pari a 2,92 GWh/anno.	Riduzione delle emissioni di CO2 pari a 920 t/anno.

Tableau 3. Compte-rendu des caractéristiques des projets d'installation des ampoules LED.

En poursuivant la révision des interventions de la zone AdSP du MLO, il est nécessaire d'envisager deux interventions dont la finalité première est la réduction de la dépense énergétique à travers un système d'autoproduction d'énergie justifié dans la réalisation respectivement d'une cogénération centrale (donc production combinée d'électricité et de chaleur) et de trigénération (production combinée d'électricité, de chaleur et d'énergie de refroidissement). Dans le premier cas, il s'agit d'une installation à haute efficacité énergétique destinée à chauffer le volume de liquide dans la région de Sampierdarena et elle peut être divisée en deux alternatives différentes:

- Prise en compte du rapport caractéristique entre la puissance thermique et la puissance électrique égale à environ 1,5 et la taille du système nécessaire, dimensionnée sur la charge de base, qui est égale à environ 2,2 MW;
- Utilisation de 4 groupes modulaires de 750 kW électriques et 1,1 kW de puissance thermique chacun, obtenant ainsi une puissance thermique totale de 4,4 kW. Cette solution est celle jugée la plus avantageuse sur la base de multiples aspects dont la possibilité d'effectuer des interventions de maintenance dans les mois d'été correspondant à la période de moindre utilisation, la satisfaction des besoins dans les mois d'utilisation supérieurs au standard, le positionnement du système innovant proposé dans la centrale thermique actuelle et, enfin, le remplacement progressif du système actuel par des cogénérateurs, minimisant ainsi les travaux sur les réseaux de transport du vecteur thermique vers les utilisateurs.

Il est nécessaire d'examiner le tableau 5 présent dans le DEASP du MLO et incluant les résultats attendus de cette première intervention, afin de mettre ensuite l'accent sur les principales différences en termes d'implications avec la centrale de trigénération. En particulier, ce tableau met en évidence non seulement une réduction importante des émissions de CO2 (environ 17% par rapport au scénario de pré-intervention), mais aussi un surplus d'électricité qui peut être injecté par les opérateurs portuaires dans le réseau, afin de réduire les prélèvements d'électricité du réseau national. Dans ce cas, les coûts CAPEX s'élèveraient à 5 300 000 €, avec un délai de récupération de 8,8 ans.

	udm	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2022)
Consumi di energia elettrica prelevata dalla rete	MWh/anno	1.074	0
Eccedenze di energia elettrica immessa nella rete portuale a disposizione di altri operatori portuali	MWh/anno	0	22.886
Consumi di gasolio	l/anno	151.160	0
Consumi di olio combustibile	t/anno	2250	0
Consumi di gas naturale	m ³ /anno	1.046.463	7.372.118
Emissioni di CO₂	t _{CO2} /anno	17.110	14.290

Tableau 4. Résultats escomptés par l'intervention de la réalisation d'un système de cogénération.

La deuxième intervention, liée à la zone de Prà, vise la climatisation et la fourniture d'électricité pour certains bâtiments de la zone portuaire de Prà, avec le but ultime de rationaliser la consommation grâce à la production combinée d'électricité et de chaleur. Sur la base de l'étude menée sur le DEASP du MLO, cette solution a montré des avantages considérables liés à la possibilité de réaliser des interventions de maintenance à l'automne et au printemps (et donc de moindre utilisation) tout en garantissant le service grâce à la deuxième machine présente et l'éventuel pic de satisfaction en période de forte affluence. Dans ce cas également, les résultats obtenus sont résumés dans le tableau 6, montrant une réduction des émissions de CO₂ de 3 423 tonnes / an, par suite de l'engagement de coûts d'investissement d'environ 6 260 000 €.

		Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2022)
Consumi di energia elettrica prelevata dalla rete	kWh/anno	20.750.000	17.538.000
Consumi di gas naturale	m ³ /anno	280.000	490.600
Emissioni di CO₂	t/anno	7.060	6.457

Tableau 5. Résultats escomptés par l'intervention de la réalisation d'un système de trigénération.

Avec le but de respecter ce qui a été prévu par la Stratégie Énergétique Nationale 2017 et par le D. Lgs. N 257/2016, l'AdSP du MLO a prévu deux interventions pour les zones de Gênes et Savona/Vado Ligure qui veulent augmenter l'usage des énergies renouvelables et la mise à disposition d'une infrastructure de recharge adéquate pour les véhicules électriques.

Compte tenu de la complexité de ces interventions, dans les deux cas, une période de 10 ans pour le remplacement du parc automobile a été considérée, car il n'était pas possible de déterminer avec précision et spécifiquement la durée de vie utile résiduelle des

véhicules individuels. Le nombre de colonnes de recharge a ensuite été calculé en fonction du nombre de véhicules, c'est pourquoi 20 colonnes nécessaires à l'exécution des différentes fonctions ont été émises à Gênes, réduites à 10 dans le cas de Savona / Vado ayant un kilométrage plus court ainsi que un parc automobile nettement inférieur.

Les résultats obtenus dans l'analyse menée par l'AdSP du MLO, ont montré un bénéfice annuel total d'environ 132 tonnes / an de CO₂ économisés avec projection pour les 10 années d'enquête. Par ailleurs, en ce qui concerne les coûts de construction, il faut noter qu'ils sont forcément plus élevés dans le cas du port de Gênes (1 480 000 € contre 460 000 € à Savona / Vado).

Toujours dans ce type particulier d'intervention, une autre hypothèse de conception a été développée et elle prévoit la création d'un Smart Grid à l'intérieur du port de Savone.

En particulier, cette intervention impliquerait la création, par l'Autorité du Système Portuaire, d'un réseau de distribution électrique innovant incité par la qualification de SSPC (Système Simple de Production et de Consommation) attribué par GSE au réseau électrique à travers lequel il est possible d'exploiter la configuration par l'installation de systèmes de stockage, de contrôle et d'optimisation, afin de maximiser l'exploitation des ressources renouvelables, sans affecter en aucune façon la sécurité du réseau.

En ce qui concerne les interventions d'organisation et de gestion, on a des projets tels que les «Mesures pour l'efficacité énergétique et l'exploitation des sources renouvelables chez les concessionnaires dans le cadre des actes de l'État» qui vise à inciter les entités privées à mener des interventions pour améliorer l'efficacité et la performance énergétique-environnementale à travers l'adoption de mécanismes de bonus ou de critères contraignants au cours de la octroi de concessions.

En conséquence, afin de suivre l'avancement de ces candidatures et l'atteinte des objectifs contenus dans le DEASP, un comité ad hoc a été mis en place, le comité DEASP, en charge de nombreuses tâches dont: la mise en œuvre et le suivi des interventions, l'évaluation des projets d'amélioration énergétique et la mise en œuvre d'une campagne visant à sensibiliser les acteurs portuaires sur le sujet en question.

En ce qui concerne le domaine de l'énergie «verte», deux interventions différentes sont prises en compte, conformément aux directives européennes 2009/28 / CE et 2009/72 / CE avec le but d'augmenter le pourcentage d'énergie propre sur le territoire national. Ceci afin de produire des bénéfices environnementaux significatifs liés à une réduction de CO₂ de 970 tonnes / an et 13 706 tonnes / an respectivement. Il est à noter que les coûts de l'intervention n'ont pas été examinés dans l'étude menée dans le DEASP car l'achat d'énergie renouvelable ne présente pas d'écarts de prix de nature à justifier l'estimation précise.

L'intervention liée à la création d'un système de veille énergie-environnement prévoit plutôt, d'ici 2025, la numérisation des flux d'informations à travers un Système de Gestion qui constitue une véritable Unité de Contrôle de l'Energie (ECU), interconnectée et intégrée au Web-SIG, capable de détecter les données d'entrée des capteurs installés et les analyser en fonction des décisions et des stratégies choisies. L'objectif est certainement celui de détecter correctement les besoins en électricité des différentes

activités et pour cette raison certains piliers fondamentaux ont été identifiés pour être mis en œuvre:

- ✓ Individuation des installations thermiques et électriques des bâtiments;
- ✓ Détection constante de l'énergie absorbée par les zones de concession;
- ✓ Installation de technologies spécifiques pour relever les consommations;
- ✓ Mise au point du système de gestion centralisé déjà décrit;
- ✓ Etude des outputs des phases différentes.

Enfin, la dernière intervention proposée au sein de la DEASP, prend la forme d'une campagne de sensibilisation des différents acteurs portuaires à la problématique énergie-environnement dans le but de montrer à l'état civil les bénéfices qui découleraient de la collaboration active et proactive des différents opérateurs privés et de l'AdSP, ainsi que la préparation d'une véritable ville portuaire. Cette intervention permettrait d'économiser 14 676 tonnes / an de CO₂.

L'analyse menée par UNIGE a mis en lumière d'autres projets et d'études qui ont une forte valeur pour réduire les externalités négatives générées par les activités portuaires maritimes dans la zone. Plus précisément, dans la zone de Gênes Prà, la réalisation de deux interventions a eu lieu dans le cadre du "Programme extraordinaire d'investissements urgents pour la reconstruction et le développement du port" qui, malgré les ralentissements dus à la pandémie mondiale, a prévu et en partie achevé la réalisation du Parc des Duns un cd "Zone de filtrage" entre la zone portuaire et la zone de la ville de Genova Prà qui vise à intégrer les activités du port dans le contexte urbain. Plus précisément, le premier lot a été achevé fin 2020 et a conduit à la construction des ouvrages verts sur la rive sud du Canale di Calma, tandis que le second, qui devrait démarrer prochainement, conduira à l'achèvement du canal à pied Rive sud.

Le projet RUMBLE a pour objectif principale celui de réduire l'impact des émissions sonores dans les zones adjacentes au port de commerce. En particulier, il devrait se concrétiser sur une période de 3 ans (démarrée en 2018) par l'acquisition de stations de surveillance et par des enquêtes pré-construction et post-construction de la construction du Port Dune à Porto di Prà, financé à 85%. du FEDER - Fonds européen de développement régional.

Les projets APICE et CAIMAN (ce dernier objet d'une précédente étude) sont de portée et d'extension géographique plus larges, destinés à accueillir les partenaires du projet et les zones intéressées appartenant à la zone de la méditerranéenne. La première a été définie comme une stratégie méditerranéenne commune et partagée pour le développement d'activités concrètes visant à atténuer les émissions des ports impliqués dans le projet et qui bénéficieraient par conséquent d'une amélioration de la qualité de l'air. En procédant à une analyse du contexte de la qualité de l'air dans les villes portuaires, nous sommes ensuite passés à l'identification des principales sources à travers des simulations numériques et des études de scénarios. Le budget du projet, issu du

programme de coopération territoriale européenne MED 2007/2013, s'élevait à 3 M € et a nécessité 4 ans de développement.

En ce qui concerne les initiatives promues en Europe et cofinancées avec les fonds correspondants, huit initiatives peuvent être identifiées dans le cadre du projet Interreg ITA-FRA Maritime 14-20; comprenant:

- ✓ IMPATTI_NO;
- ✓ GNL FACILE;
- ✓ PROMO GNL;
- ✓ SIGNAL;
- ✓ TDI RETE-GNL;
- ✓ MATRAC-acp.

Impacts-NO met un accent particulier sur la gestion des déchets, visant à renforcer la protection des eaux marines, en particulier dans les ports et à proximité des côtes, en réduisant les impacts sur celles-ci. Dans ce cas, une durée totale de 36 mois est envisagée (à partir de juin 2018) avec un budget d'environ 2 M € financé à 85%, toujours par le FEDER.

Les quatre projets sur le gaz naturel liquéfié (GNL), à savoir GNL FACILE, PROMO GNL, SIGNAL, TDI RETE-GNL, focalisent leur attention sur le potentiel du gaz naturel liquéfié, aujourd'hui considéré comme l'un des piliers du secteur. L'importance de ces interventions se retrouve (comme le souligne le tableau 7) dans le calendrier particulièrement limité et immédiat ainsi que dans le budget qui leur est consacré qui prévoit globalement un montant égal à 5,3 M €.

Nome	Periodo (inizio-fine)	Budget
GNL FACILE	2018 -2021	2,3M €
PROMO GNL	2018-2021	0,7M €
SIGNAL	2018-2021	1,6M €
TDI RETE-GNL	2018-2020	0,7M €

Tableau 6. Compte-rendu du timing et du budget des interventions liées au GNL

Le but de ces interventions est celui de promouvoir l'usage du GNL comme combustible alternative et de concrétiser les études et analyses économique-financières vue à la réduction des émissions polluantes, décrites dans le Tableau 1.

Enfin, la dernière étude du domaine Interreg ITA-FRA Maritime 14-20, appelé MATRAC-acp, fournit une aide pour la protection des eaux marines aux ports, en améliorant la qualité de la surveillance.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

b. Les ports de la Région Toscane

i. Description des ports

Avec la publication du décret législatif 4 août 2016, n. 169, la réforme des ports italiens a pris forme : elle poursuit des objectifs d'amélioration de la compétitivité du système portuaire et logistique national, d'augmentation du trafic de marchandises et de personnes et de développement de l'intermodalité. En mars 2017, l'Autorité portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord a été créée, dans laquelle l'Autorité portuaire de Livourne et celle de Piombino et d'Elbe ont été fusionnées, et qui représente aujourd'hui l'une des premières réalités italiennes en termes de volumes traités, de diversification productive et de valeur économique. Ce positionnement, consolidé ces dernières années par une reprise continue et significative du secteur des biens, à partir de la crise économique du biennium 2008-2009, confirme le caractère stratégique absolu du système portuaire au service de l'économie nationale.

Le port de Livourne surplombe la mer Tyrrhénienne supérieure et est situé dans la partie nord-ouest de la Toscane. Il est principalement interne à la ligne de côte, bien protégé des vents du quadrant sud et ouest.

Le port de Livourne, classé comme Core à l'intérieur des réseaux transeuropéens de transport (RTE-T) est une escale polyvalente, qui possède des infrastructures et moyen qui permettent d'accueillir tout type de navire et de gérer toute catégorie de produits et de trafic (LO-LO, RO-RO, vrac liquide et solide, voitures neuves, croisières, ferries, produits forestiers, machinerie, etc.). La dotation infrastructurelle du port permet la connexion aux principales artères routières et ferroviaires nationales et aux zones aéroportuaires de Pise et de Florence. Grâce à son arrière-pays assez vaste, constitué principalement de la Toscane, de l'Émilie-Romagne, de l'Ombrie et des Marches, très actif d'un point de vue entrepreneurial et industriel, le port de Livourne traite une grande quantité de marchandises.

Le port de Livourne est caractérisé par d'importants témoignages monumentaux et historiques qui doivent être pris en compte dans l'étude et la planification des futurs développements du port afin de les valoriser et de les intégrer davantage. En fait, tant dans le vieux port (par exemple Porto Mediceo, vieille forteresse, barrage de Curvilinea) que dans le nouveau port (par exemple Torre del Marzocco), il y a de nombreux signes qui témoignent du grand passé du port.

Fonctionnellement, le port de Livourne se caractérise par une conformation très particulière: l'embouchure d'entrée et de sortie du port est positionnée au sud, à partir de là, vous entrez ensuite dans le premier bassin d'évolution à travers lequel il est possible d'entrer dans le Vieux-Port. En allant vers le nord, il est possible d'atteindre le Darsena Petroli et ensuite le deuxième bassin d'évolution qui mène directement au canal industriel et aux autres zones opérationnelles. En effet, le principal terminal à conteneurs et la zone destinée à l'arrivée des navires Extra Schengen sont situés dans la partie nord.



Figure 8. Le port de Livourne

Le territoire de Piombino est une zone avec une ancienne tradition industrielle et portuaire. En particulier, la production métallurgique et sidérurgique remonte à 2700 ans, lorsque l'ancienne métropole étrusque Pupluna (Populonia), la seule ville étrusque importante sur la mer, a marqué la fortune de ces régions pendant des siècles en la liant à ces riches gisements de fer, de cuivre et d'argent présents dans les collines métallifères voisines et sur l'île d'Elbe (alors Ilva). Ces processus et ces activités sont restés presque constants au cours des siècles. L'industrie moderne est née au XIX^e siècle lorsque la première construction industrielle en Italie d'un convertisseur Bessmer (1865) et le premier cycle intégral en acier (1908) ont été testés à Piombino.

Le port de Piombino (42 ° 55 ' Lat. Nord; 10 ° 33 ' Long. Sud) est un port multifonctionnel, dédié au trafic de marchandises en vrac, destiné aux marchés intérieurs et internationaux et au trafic passagers / commercial avec l'île de L'Elbe et la Sardaigne et en saison avec la Corse.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

La structure fonctionnelle actuelle du port est en grande partie conditionnée par la présence des grandes industries sidérurgiques qui sont nées dans les zones adjacentes au port.

Le port de Piombino possède en effet un bassin délimité au sud-est par le quai du brise-lames, appelé Battery, et au nord-est par l'ancien quai ILVA. La zone nord du port est principalement utilisée pour le trafic à destination et en provenance des entreprises sidérurgiques, qui a lieu à la soi-disant jetée. Lucchini (sud 470 m et nord 270 m). La profondeur maximale est d'environ 12 mètres.

D'autres trafics portuaires, notamment sidérurgie et autres marchandises en vrac, sont effectués dans d'autres infrastructures: le quai G. Italie, avec une approche de 125 m, et occasionnellement le quai de Trieste avec une bande opérationnelle de 135 m. Les profondeurs varient de 7 à 13 m.

Aujourd'hui encore, Piombino abrite un important centre industriel dont le développement au fil du temps a également favorisé la croissance des activités portuaires.

Dans ce contexte, le port de Piombino s'est développé selon ses vocations industrielles et touristique-ferry. Dans le secteur des marchandises, le port opère principalement dans le secteur du vrac solide et des marchandises roulantes, tandis que pour les passagers, l'activité est étroitement liée aux liaisons avec les îles d'Elbe, la Sardaigne et la Corse.

Il est important souligner que le port a historiquement fonctionné en présence de fortes critiques infrastructurelles qui ont empêché son plus grand développement et ont délimité au fil du temps une réduction de la compétitivité des entreprises industrielles et portuaires présentes. En effet, les critiques historiques liées à une accessibilité portuaire inadéquate sont bien connues (le premier accord avec le gouvernement pour le financement de l'extension de la SS 398 jusqu'au port date de 2005 et non encore mis en œuvre comme les suivants), l'insuffisance des fonds marins, aux abords des espaces portuaires, aux problèmes liés aux interférences entre différents trafics. Problèmes que l'Administration portuaire a prévu de résoudre, en partie, avec la Variante II du Plan de Régulation Portuaire (ci-après P.R.P.) approuvée en 2003, puis globalement avec le nouveau P.R.P. de 2008.

Le nouveau P.R.P. du port de Piombino a été adopté le 16 octobre 2008 par suite de l'avis du Conseil supérieur des travaux publics et à la décision de compatibilité environnementale de la commission technique de vérification de l'impact environnemental - VIA, le conseil régional de Toscane a été définitivement approuvé le 26 juillet 2013. Avec le nouveau PRP, l'Autorité portuaire a certainement fourni des réponses programmatiques opportunes aux besoins pressants de rationalisation et de développement des ports, en vue de poursuivre des objectifs à long terme dans le cadre de la planification du développement local, régional et national.

Par conséquent, il était nécessaire de moderniser les infrastructures des quais, des zones et des fonds marins pour satisfaire la demande de manutention de marchandises d'une manière large et adéquate, en particulier celle liée aux produits des activités industrielles, des marchandises en vrac, des autoroutes du transport maritime à courte distance et passagers.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

La connexion rapide du port avec le corridor tyrrhénien et avec les chemins de fer, en plus du développement des infrastructures nautiques, a été envisagée comme une exigence prioritaire.

Ces orientations et les prévisions qui en découlent ont encore été affinées par suite des effets de la forte crise économique qui a commencé fin 2008. L'approfondissement du contexte mené par l'Autorité portuaire a été mené avec le but spécifique de réexaminer les problèmes liés au contexte concurrentiel dans lequel les activités portuaires et logistiques se déroulent dans des structures portuaires similaires en Méditerranée et en Europe du Nord.

L'examen de l'évolution dimensionnelle du type de navires opérant principalement dans le port (vraquiers) et des conditions infrastructurelles existant dans les principaux ports industriels concurrents ont conduit l'Autorité portuaire à reconsidérer le dimensionnement des fonds marins envisagés en amenant le quai nord, à - 20 mètres. Ce besoin a été inclus dans l'ajustement technique fonctionnel du P.R.P. en vigueur, rédigée en octobre 2013 et approuvée par le Conseil supérieur des travaux publics lors de sa séance du 24 octobre 2013.

Le projet de développement du port de Piombino prévoit, outre l'augmentation des infrastructures maritimes, leur connexion optimale avec les nouvelles routes et voies ferrées.

Aujourd'hui, les travaux prévus par le P.R.P. ils sont déjà en grande partie construits, offrant au marché une surface utile d'environ 400 000 mètres carrés et environ 3,5 km de quais avec des profondeurs allant de 6 à 20 mètres. Ces dernières années, le trafic annuel du port a atteint des pics d'environ 5 millions de tonnes de marchandises, plus d'un million de véhicules et plus de 3,3 millions de passagers.



Figure 9. Le port de Piombino.

Le port de Portoferraio, situé sur la côte nord de l'île, dans la grande baie du même nom dans une position bien protégée, est le principal lieu de débarquement de l'île d'Elbe. Il se compose de deux parties distinctes: le port actuel et le port, dont le bassin mesure 2000 mètres de large et est bien protégé en cas de conditions météorologiques défavorables.

Son utilisation est étroitement liée au trafic des ferries réguliers avec Piombino, au trafic de croisière et au trafic de loisirs.

Le Darsena Medicea est aujourd'hui le point de débarquement privilégié des bateaux de plaisance. La zone de quai destinée au débarquement des bateaux de plaisance pour un total d'environ 150 places. Le port touristique est géré par la municipalité de Portoferraio à travers la société de gestion spécifique "Cosimo de Medici".

Après le Darsena Medicea, vous rencontrez le Calata Depositi et le quai Alto Fondale, qui, grâce à l'emplacement en plein contraste historique, au grand parking adjacent pour les autocars utilisés pour les excursions et à la taille considérable des navires qui peuvent y accoster, constitue le poste d'amarrage préférentiel pour les navires de croisière.

L'Alto Fondale rejoint parfaitement la Calata Italia qui s'étend jusqu'à l'extrême sud de la zone portuaire et d'où partent trois jetées: Pontile G. Massimo, Pontile n. 3 et Pier n. 1, conçu comme un terminal pour les ferries qui relient l'île au port de Piombino, mais pour lesquels, dans les cas où les hauts fonds marins sont occupés, les navires de croisière peuvent également trouver un amarrage adéquat.

La baie de la rade, large de 2000 mètres et bien protégée des intempéries, où les navires de toutes tailles et tirants d'eau peuvent être ancrés en toute sécurité. Dans la partie ouest de la baie, à proximité de la zone portuaire, il y a une zone, appelée «canal d'accès», réservée au passage des unités entrantes et sortantes; dans cette zone le mouillage et le stationnement sont interdits.

Comme à Piombino, également à Portoferraio, il y a la présence active d'une flottille de pêche permanente et un trafic saisonnier de bateaux de pêche hauturière. Ce trafic est essentiellement lié au principal marché aux poissons qui approvisionne toute l'île.

Aujourd'hui, Portoferraio s'étend sur une superficie d'environ 50 000 mètres carrés et offre environ 1,5 km de quais avec des profondeurs allant de 5 à 10 mètres.



Figure 10. Le port de Portoferraio.

Evolution des trafics

Le solde final des données relatives au trafic portuaire en 2020 présente un budget décroissant également pour l'AdSP MTS qui, cependant, doit être cadré dans la situation d'urgence générale actuelle qui, en termes de contraction des volumes traités, n'a épargné aucun port. En 2020, tous les segments de l'activité de transport maritime ont été durement touchés par les effets de cette crise sanitaire mondiale sans précédent et les tendances du trafic qui caractérisent la circulation des marchandises et des passagers ont enregistré un ralentissement drastique.

Les statistiques portuaires de 2020, comparées aux données de 2019, montrent un mouvement global des ports en tonnes en baisse de 16,3%, le trafic de conteneurs en EVP de 9,3%, une baisse de 13,1% du nombre de matériel roulant déchargé / embarqué, une réduction de 32,8% du trafic de voitures neuves, une contraction de 21,7% des arrivées / bateau, ainsi qu'une baisse de 97,8% du secteur passagers des croisiéristes et de 33,5% du trafic passagers des ferries.

Parmi les trafics commerciaux, tous les secteurs, quoique de manière différente, ont été affectés par les effets de la pandémie et ont clôturé l'année en baisse, du trafic roulant (-15,6%) au trafic conteneurisé (-9,1%) en passant par le vrac solide et liquide qui ont reculé respectivement de 31 et 22,6%.

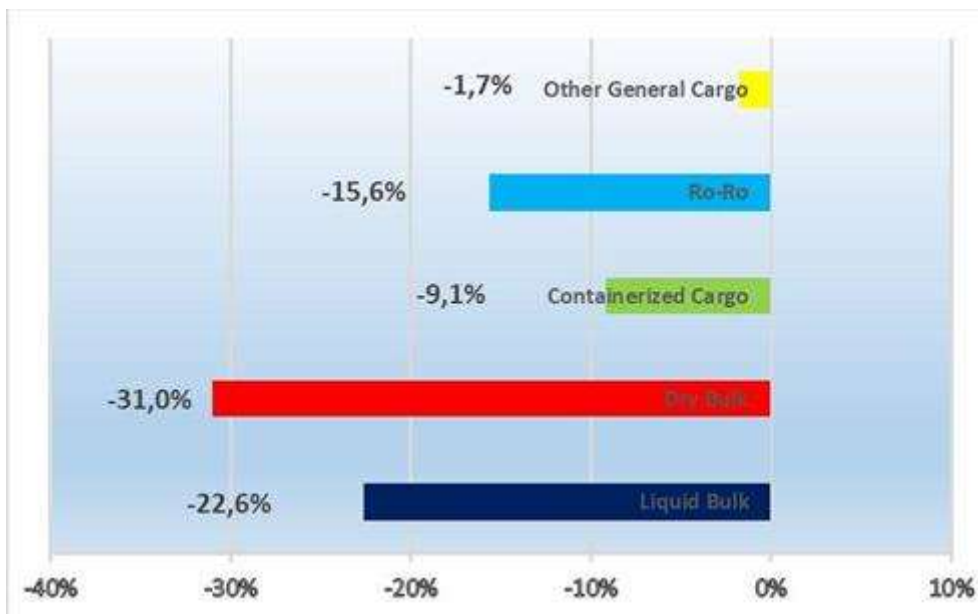


Figure 11. Évolution des trafics globaux selon la typologie de trafic (Var. % 2020/2019).

Le seul trafic commercial positif a été celui des produits forestiers en vrac qui dans leur ensemble (cellulose, rouleaux de papier kraft et bois) ont totalisé en

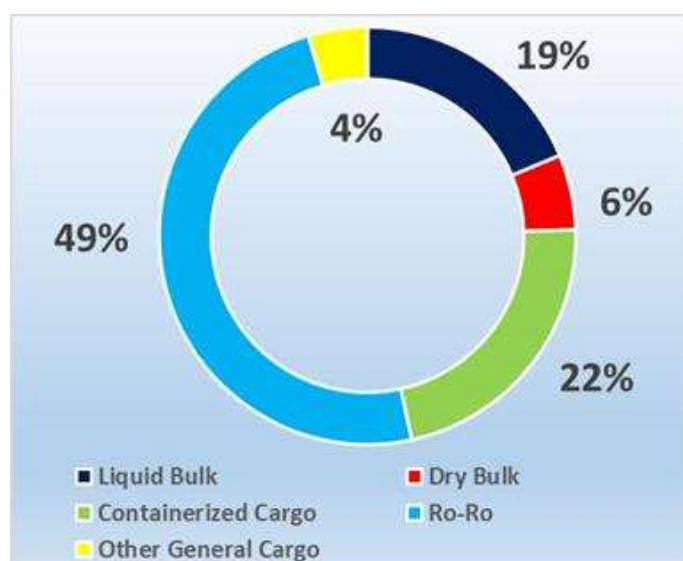


Figure 12. Trafics commerciaux selon la typologie de trafic (valeurs %).

2020 plus de 1,663 million de tonnes manutentionnées et une augmentation de 1,1% par rapport à 2019. Malgré la crise actuelle, la situation économique générale est encore totalement incertaine tant en termes de taille que de durée, à partir du troisième trimestre suivant la reprise des activités économiques, l'évolution globale des aéroports AdSP

Cependant, MTS a enregistré des baisses plus contenues. Il sera important de vérifier si cette reprise du trafic portuaire sera à nouveau conditionnée et dans quelle mesure par les mesures de confinement nouvelles et actuelles du COVID-19.

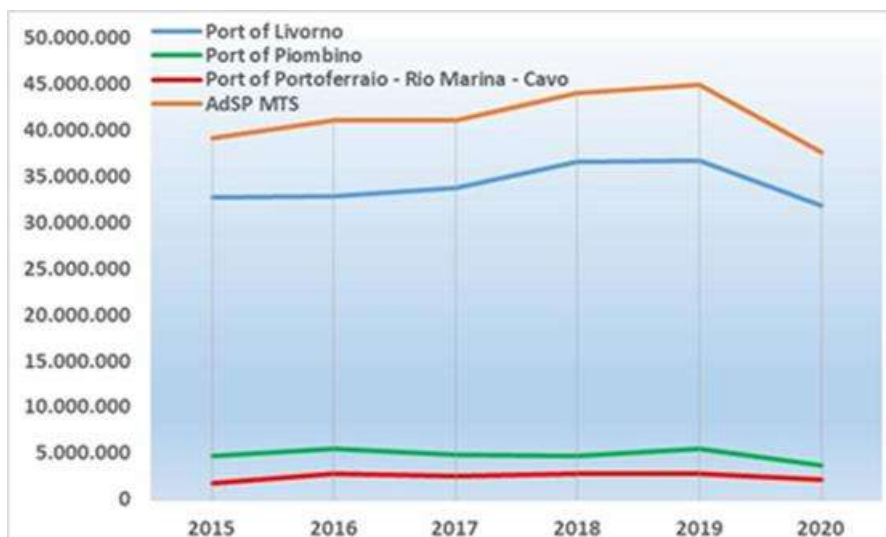


Figure 13. Évolution des trafics globaux selon le port (ton).

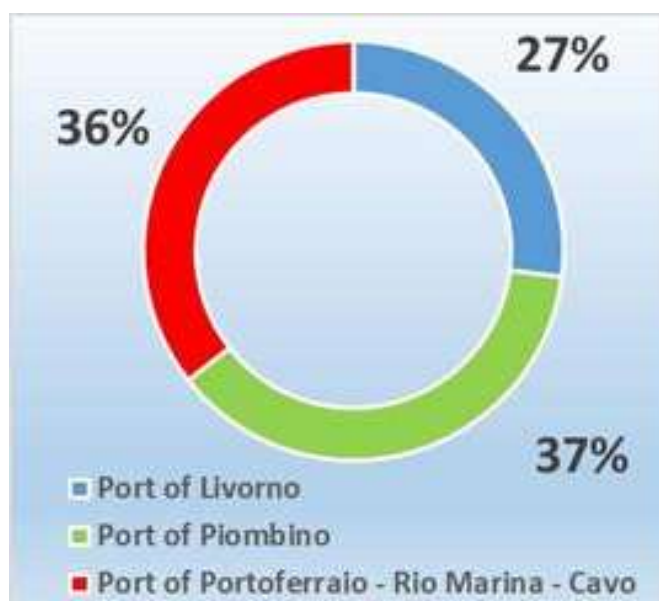


Figure 14. Trafic de voyageurs (ferries et croisières) selon le port (valeur %).

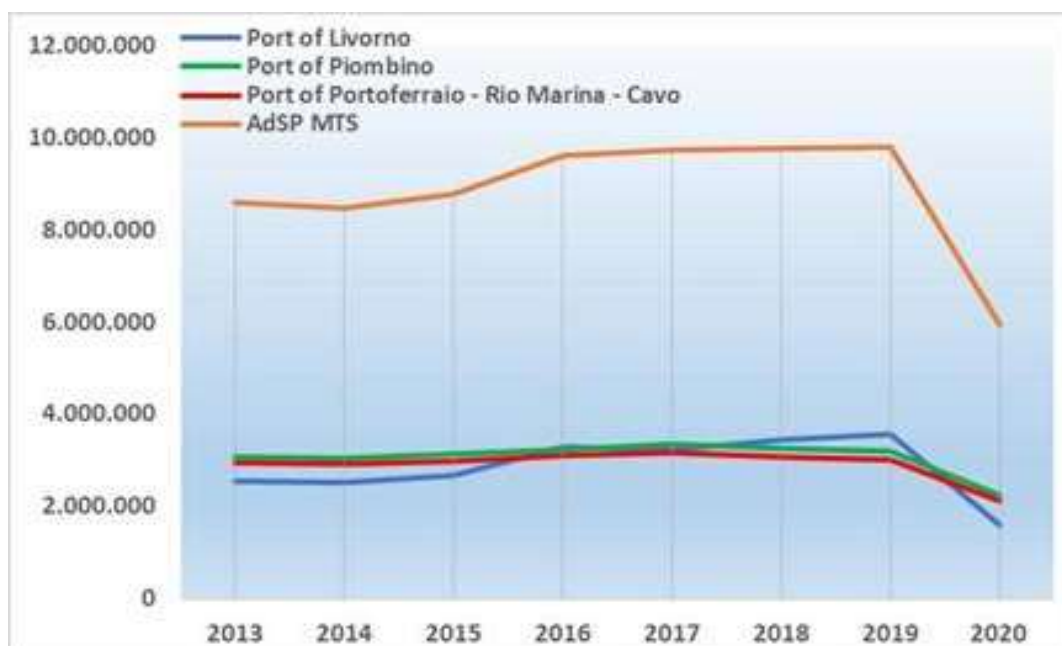


Figure 15. Évolution des trafics des voyageurs (ferries et croisières) selon le port (unité).

ii. **Individuation et analyse des projets**

Tableau 7. Base de données des interventions et des projets aux ports de la région Toscane.

Nom	Typologie du projet	Partenaires	Période	Zone intéressé	Buts	Budget	Résultats escomptés/atteints	Impact sur la qualité de l'air
Blueconnect	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	AdSP Mer Tyrrhénienne du Nord, Pôle Mer Méditerranée - Toulon Var, Promocamera, Chambre de Commerce et d'Industrie Nice Côte d'Azur, AdSP Mer Ligure Orientale, Chambre de Commerce et d'Industrie du Var, Chambre de Commerce et d'Industrie de Bastia Corse	2018-2020	Port de Livourne	Le projet visait à créer un réseau d'entreprises, d'institutions, d'opérateurs du secteur et du territoire, pour procéder à une analyse des principales tendances du marché pour la réalisation du port du futur: plus durable, plus intelligent, plus sûr.	na	na	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.
COREALIS (<i>Capacity with a positive environmental and societal footprint: portS in the future era</i>)	H2020	Na	2018-2021	Port de Livourne	na	na	na	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.
Easylog (<i>Logistique optimisée pour les ports et le transport intermodal</i>)	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	AdSP Mer Tyrrhénienne du Nord, Chambre de commerce de Savona, Chambre de commerce de Sassari, Chambre de commerce de Bastia	2018-(2021)	Port de Livourne, Piombino, Portoferraio	Réalisation de systèmes technologiques et de solutions innovantes pour l'électrification des quais, à travers l'installation de systèmes de repassage à froid	na	na	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.
GNL FACILE	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Autorité du système portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord - Autorité du système portuaire de la mer de Sardaigne - Chambre de commerce et d'industrie du Var - Office des transports de la Corse	2018-(2021)	Port de Livourne	Promouvoir une réduction progressive de l'utilisation des carburants les plus polluants et de la dépendance au pétrole. En effet, ce projet s'engage à réaliser 8 actions pilotes dans les	na	Acquisition d'une station de ravitaillement mobile en GNL pour le ravitaillement des poids lourds terrestres et des petits bateaux	Utilisation du GNL comme carburant alternatif en mer et sur terre. Réduction d'environ 20% du CO ₂ , plus de 99% des SO _x et PM, et 80% des NO _x émis par les bateaux et les véhicules terrestres.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

					principaux ports commerciaux de la zone du programme avec des stations de ravitaillement mobiles en GNL, montrant ainsi aux opérateurs le fonctionnement des technologies et de la chaîne d'approvisionnement en GNL.			
GRAMAS (Système de surveillance sous-marine pour la prévision et la gestion de l'ensablement des ports)	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	AdSP MTS, AdSP Mar Ligure Occidentale, IRES, Communauté de Communes du Golfe de Saint Tropez, CREOcean	2018-en cours (2021)	Port de Livourne	Levés bathymétriques dans les eaux portuaires	na	na	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.
IMPATTI_NO	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Université de Cagliari-CIREM - Chambre de Commerce du Var - Chambre de Commerce Industrie Artisanat Agriculture de la Maremma et de la Mer Tyrrhénienne - Autorité du Système Portuaire de la Mer Tyrrhénienne du Nord - Autorité du Système Portuaire de l'Est de la Ligurie - Chambre de Commerce de Bastia et de la Haute-Corse	2018 -2021	Port de Livourne	Améliorer la gestion des déchets générés par les ports grâce au développement d'un modèle d'économie circulaire.	na	Échantillonnage des déchets	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.
iNGENIOUS (Next-Generation IoT solutions for the universal supply chain)	H2020	AdsP MTS, Universitat politècnica de Valencia, Barkhausen Institut, Ericsson, Nokia, SES, Telefonica, Technische Universität Dresden, Sequans, Nextworks, Cumucore, Awake.Ai, Neurodigital Technologies, NeuroControls, Asti Mobile Robotics,	2020-en cours (2023)	Port de Livourne	Le projet vise à développer des éléments de l'Internet des objets de nouvelle conception, dont les informations obtenues seront affichées sur des tableaux de bord capables de fournir une vue complète et détaillée de l'état de la	na	Le cas d'utilisation mis en œuvre au sein du port de Livourne permettra d'étudier le TTT (temps de rotation des camions), c'est-à-dire le temps passé par les véhicules routiers à l'intérieur du port pour charger / décharger les conteneurs. Cette étude permettra de réduire le temps moyen passé par les véhicules dans le port et donc de réduire les émissions polluantes.	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.

		Polsko-Japonska Akademia Technik Kuterompowich, , Fondation Valenciaport, Fivecomm, VT Idirect Solutions, Cosco Shipping			chaîne d'approvisionnement			
Mon Acumen	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	AdSP-MTS, AdSP-MS, ARPAT, UNIGE, AdSP-MLO, CCI Bastia	2017-(2021)	Port de Livourne	Réduire l'impact acoustique dans les ports commerciaux de la zone de coopération (Livourne, La Spezia, Cagliari et Bastia) en développant une méthodologie commune pour l'analyse de la description acoustique et de la détection du bruit, une conception partagée des systèmes de surveillance et une unité de collecte et de vérification données collectées, nécessaires à une planification efficace, conformément à la directive 2002/49 / CE.	na	Cartographie des sources de nuisances sonores présentes dans le port et installation de capteurs acoustiques pour une surveillance continue du bruit	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.
Moni.C.A. - surveillance carbon footprint	Initiative autonome	AdSP Mer Tyrrhénienne du Nord	2021-en cours	Port de Livourne Piombino, Portoferraio	Développement de nouveaux modules applicatifs liés au système Moni.C.A., en référence à la surveillance environnementale et à l'empreinte carbone	na	na	na
PortForward (Towards a green and sustainable ecosystem for the EU Port of the Future)	H2020	AdSP MTS, Fraunhofer, Acciona Construcción, Interuniversitair Micro-Electronica Centrum, Brunel University London, Acondicensione Tarrasense, Ubimax (TeamViewer), Core	2018-en cours (2021)	Port de Livourne	Le projet vise à fournir des solutions innovantes pour rendre les ports du futur plus intelligents, plus verts et plus interconnectés.	na	Les activités du projet, y compris celles de réalité augmentée pour soutenir les pilotes de navires et les organismes de contrôle, conduiront à une augmentation de l'efficacité des opérations logistiques dans les ports, se	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.

		Innovation, Port Authority of Vigo, Port Authority of the Balearics, MARTE, Port of Kristiansand, Port of Magdeburg					traduisant par une diminution des émissions polluantes.	
PROMO GNL	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Office des transports de la Corse, Région de la Ligurie, Région autonome de Sardaigne, CentraLabs, Autorité du système portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord, Université de Pise. Chambre de commerce du VAR, Université de Cagliari (UNICA) -	2018-en cours (2021)	Zones portuaires appartenant aux territoires de la zone de coopération du projet	promouvoir et accélérer l'adoption du GNL dans les opérations portuaires et maritimes. L'objectif du projet est de créer un cadre coordonné d'études de faisabilité conjointes qui favorisent des choix éclairés pour la promotion de l'utilisation optimale du GNL comme carburant moins polluant dans les ports de commerce de la zone de coopération.	na	Études de faisabilité technologique, économique, sociale et systémique de la zone de coopération et d'intégration avec le RTE-T; cadre synoptique de l'ensemble des connaissances pour reconnaître les applications optimales du GNL, les barrières communes et les facteurs favorables, à la fois techniques et économiques, à la fois environnementaux et sociaux; séminaires et réunions promotionnelles conjointes de haut niveau	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.
RUMBLE	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Région Ligurie - Office de Transports de la Corse - Université de Gênes - Université de Pise - Autorité du système portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord - Autorité du système portuaire de la mer de Sardaigne -Métropole Nice Côte d'Azur	2018 -in chiusura (2021)	Port de Portoferraio	Améliorer la durabilité des ports en réduisant la pollution sonore dans l'espace de coopération maritime.	na	Réalisation d'asphalte insonorisant dans le port touristique de Portoferraio	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.
SIGNAL	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	Région autonome de Sardaigne Département de l'industrie, du secteur de l'énergie et de l'économie verte, Office des Transports de la Corse, Autorité du système portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord, Chambre de Commerce et d'Industrie	2018- (2021)	Port de Livourne et Portoferraio	Définition d'un système intégré de distribution de GNL dans les 5 territoires partenaires concernés.	na	Plan intégré de gestion de l'approvisionnement en GNL par voie maritime; Plan de localisation des sites de stockage de GNL; Plan de gestion de la distribution de GNL entre la Ligurie, la Sardaigne, la Toscane, la Corse et la PACA.	Réduction des émissions de polluants et en particulier de CO2, Sox, Nox et PM grâce au passage des carburants traditionnels actuellement utilisés dans les ports et les

		Territoriale du Var, Région de Ligurie						zones voisines au GNL Objectif attendu: réduction du CO2 émis par les organismes de contrôle et les transitaires opérant dans le port de Livourne par suite de la numérisation et à l'optimisation des procédures de contrôle des marchandises entrantes.
Smooth Ports	Interreg ITA-FRA Marittimo 14-20	AdSP-MTS, Ville de Hambourg, Port de Hambourg, Port de Nantes, Commune de Monfalcone, Région de Varna	2019-en cours	Port de Livourne	Réduire l'impact environnemental (émissions de pollution dans l'atmosphère) lié aux contrôles des marchandises dans les ports, en développant les bonnes pratiques entre les aéroports concernés.	na	Estimation des émissions de CO2 produites par les transitaires, les organismes de contrôle et les camions opérant dans le port de Livourne lors des activités liées au transport de marchandises.	Objectif attendu: réduction du CO2 émis par les organismes de contrôle et les transitaires opérant dans le port de Livourne par suite de la numérisation et à l'optimisation des procédures de contrôle des marchandises entrantes.
TPCS - intervention VBS	Initiative autonome	AdSP Mer Tyrrhénienne du Nord	En développement	Port de Livourne	Développement d'un module de gestion des réservations pour la mainlevée-collecte des marchandises au port	na	na	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.
TPCS (Tuscan Port Community System)	Initiative autonome	AdSP Mer Tyrrhénienne du Nord	2015-actuel	Port de Livourne	Création d'une plateforme Port Community pour la gestion dématérialisée des processus relatifs aux procédures d'importation et d'exportation de marchandises. Les	na	Amélioration de l'efficacité dans l'échange de documents et dans la présentation des déclarations en général, ce qui conduit à une diminution du CO2 produit à la fois pour l'impression des documents et pour l'attente des moyens de transport dans les ports et dans les zones urbaines.	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

					interventions récentes pour la gestion de diverses marchandises, du matériel roulant et des marchandises en vrac et la mainlevée relativement rapide des marchandises sont également prises en compte			
URSA MAJOR NEO	CEF	na	na	na	Développement d'une plateforme C-ITS et mise à jour dynamique des plages horaires du VBS précité	na	na	Il n'y a aucun effet quantifiable sur la qualité de l'air.

c. Les ports de la région Sardaigne

i. Description des ports

Le port de Cagliari est situé sur la côte sud de la Sardaigne et est classé, conformément à la loi 84/94 et ses modifications ultérieures, catégorie II, classe I "ports d'importance économique internationale". Il s'étend jusqu'à 30 km le long de la côte et se compose de deux zones: Porto Vecchio (port de commerce) et Porto Canale (port industriel). Le Porto Vecchio est délimité par deux brise-lames externes, le brise-lames ouest et le brise-lames est. Il s'étend sur 5 800 mètres de quai et a une vocation pour le trafic commercial, Ro-Ro, paquebots et croisières (avec un terminal dédié). Le plan d'eau s'étend sur un total de 2 065 000 m², avec des profondeurs allant jusqu'à 12 mètres. Le Porto Canale est délimité par deux brise-lames convergents de 2 020 mètres chacun. Il s'étend sur 1 600 mètres et offre cinq postes d'amarrage pour le transbordement et le trafic Ro-Ro. Les plans d'eau représentent un total d'environ 3 000 000 m². Le port de Cagliari comprend également les postes d'amarrage pétrochimiques et pétroliers avec des couchettes pour 17 navires desservant l'une des raffineries nationales les plus importantes, situées dans la région de Sarroch-Porto Foxi ainsi que La Maddalena Spiagge (www.adspmaredisardegna.it). Le port de commerce dispose de 17 postes d'amarrage (pour les marchandises et les passagers) et le port du canal sept. En plus de ces activités, le port de Cagliari se caractérise par la présence d'une zone urbaine fortement peuplée (Cagliari et ses environs, 500 000 habitants).

Dans le port de Cagliari, en 2018 (janvier-décembre), il y a eu un mouvement de 35 922 468 tonnes de marchandises, réparties en "Vrac liquide" (par exemple produits pétroliers, produits chimiques; 27 658 207 tonnes), "Vrac solide" (par exemple minéraux, ciments, produits métallurgiques (882 414 tonnes) et "Marchandises diverses en colis" (7 381 847 tonnes). Le nombre total de passagers du traversier était de 311 018, tandis que le nombre total de passagers de croisière était de 394 697. Le nombre de conteneurs en TEU était de 288 794, répartis entre «Hinterland» (127,201) et «Transhipped» (161,593). De plus, en 2018, le nombre total d'unités Ro-Ro, de véhicules privés et de véhicules utilitaires était respectivement de 210.749, 87.123 et 46.658. En 2019 (janvier-décembre), en revanche, le total des tonnes de marchandises s'élevait à 34 701 792, soit une baisse de 3,4% par rapport à 2018. La plus forte baisse a été observée pour le «Vrac solide» (22,5%; 684 414 tonnes), tandis qu'une baisse plus modérée a été observée pour le "Vrac liquide" (2,7%; 26 915 689 tonnes) et pour les "Marchandises diverses en colis" (3,8%; 7,102. 070 tonnes). Comme observé pour le fret, il y a eu une diminution marquée du nombre de croisiéristes (30,8%; 273 181), alors qu'il y a eu une légère augmentation dans le cas des passagers de ferry (2,9%; 320 090). Le nombre total de conteneurs en EVP a également diminué de manière significative (47,6%; 151 405) en 2019, en particulier en ce qui concerne le «Transbordé» (78,1%; 35 354) par rapport aux «Hinterlands» (8,8%; 116 51). En 2019, le nombre d'unités Ro-Ro (13,3%; 182616) et de véhicules utilitaires (6,8%; 43505) a également été réduit, tandis qu'il y a eu une légère augmentation du

nombre de véhicules utilitaires (3,8%; 90398) ([www. assoporti.it](http://www.assoporti.it)). Le port d'Olbia, premier en Sardaigne pour le trafic de passagers et pour le trafic de fret roulier, est l'un des ports de passagers les plus importants de la Méditerranée, avec quatre millions de visiteurs chaque année, et est également un important port de commerce avec près de six millions de tonnes des marchandises. Le port d'Olbia est divisé en trois zones (www.adspmaredisardegna.it):

- i. le port intérieur, qui est situé au sud de la racine du quai d'Isola Bianca et est accessible par un chenal d'environ 100 m de large, actuellement praticable par des navires avec un tirant d'eau ne dépassant pas 6 m,
- ii. le quai d'Isola Bianca avec 10 quais dédiés au trafic commercial, passagers et croisières,
- iii. Porto Cocciani, qui comprend le port industriel, est destiné aux marchandises et fait partie du tissu industriel de la ville.

Le port dispose d'un total de 11 couchettes, dont 8 sont destinées à l'accostage des navires Ro-Ro (3 en andain et 5 à quai) et 3 pour les navires de croisière, qui sont parfois utilisés pendant les périodes de pointe de la saison estivale, également pour l'accostage des navires Ro-Ro. A proximité des jetées se trouvent des zones équipées de voies d'accumulation, destinées aux véhicules en attente d'embarquement, qui sont utilisées de manière flexible, lors des opérations d'embarquement desservant les différents quais. Dans la zone portuaire, il existe également une zone destinée au stationnement des semi-remorques et des sellettes d'attelage, avec un parking de courte et moyenne durée et d'une capacité de 110 places, ainsi qu'une aire de repos, destinée au stationnement parking réservé aux opérateurs portuaires (ADSP 2020). Dans le port d'Olbia, en 2018 (janvier-décembre), il y a eu un mouvement de 5 505 184 tonnes de marchandises, réparties entre "vrac solide" (par exemple, céréales, minéraux, ciments, autres vracs solides; 559 085 tonnes) et "marchandises diverses en colis" (4 946 099 tonnes). Le nombre total de passagers du ferry était de 2 771 131, tandis que le nombre total de passagers de croisière était de 110 501. Par ailleurs, en 2018, le nombre total d'unités Ro-Ro, de véhicules privés et de véhicules utilitaires était respectivement de 255684, 918824 et 38695. En 2019 (janvier-décembre), en revanche, le total des tonnes de marchandises s'élevait à 5 574 624, avec une légère augmentation de 1,3% par rapport à 2018. Une baisse très marquée a été observée dans la quantité de «vrac solide» (77,0 %; 128 535 tonnes), alors qu'il y a eu une augmentation modérée dans le cas des «marchandises diverses en colis» (10,1%; 5 446 089 tonnes). De plus, en 2019, il y a eu une augmentation du nombre de passagers de ferry (8,1%; 2994,913) et de croisiéristes (14,4%; 126381). On note également une augmentation du nombre d'unités Ro-Ro (0,7%; 257,366) et des véhicules utilitaires (3,7%; 40,119), mais surtout du nombre de véhicules privés (65,2%; 1,518,140) (www.assoporti.it).

i. **Individuation et analyse des projets**

Tableau 4. Base de données des interventions et des projets aux ports de la région Sardaigne.

Nom	Typologie du projet	Partenaires	Période	Zone d'intérêt	Buts	Budget	Résultats escomptés/atteints	Impact sur la qualité de l'air
GNL Facile	Interreg ITA-FRA Marittimo	Autorité du système portuaire de la mer de Sardaigne; Autorité du système portuaire de la mer de Ligurie occidentale; Chambre de Commerce et d'Industrie du Var; Bureau des transports de la Corse	2018-2021	Livourne, Gênes, Piombino, Bastia, Cagliari, Savone, La Spezia et Toulon	Le projet vise à réduire l'utilisation des carburants les plus polluants et la dépendance au pétrole dans les ports de commerce et le développement de carburants moins polluants, en particulier le gaz naturel liquéfié (GNL)	2.345.655 euros	8 actions pilotes dans les principaux ports commerciaux de la zone avec des stations de ravitaillement mobiles, prouvant l'applicabilité immédiate du ravitaillement en GNL et montrant aux opérateurs comment fonctionnent les technologies et la chaîne d'approvisionnement en GNL.	L'utilisation du GNL, qui présente des teneurs plus faibles en hydrocarbures lourds, mercure, soufre, etc., favorise la réduction de l'impact environnemental lié à la combustion des énergies fossiles (**)
IMPATTI-NO	Interreg ITA-FRA Marittimo	Université de Cagliari-CIREM - Chambre de Commerce du Var - Chambre de Commerce Industrie Artisanat Agriculture de la Maremme et de la Mer Tyrrhénienne - Autorité du Système Portuaire de la Mer Tyrrhénienne du Nord - Autorité du Système Portuaire de l'Est de la Ligurie - Chambre de Commerce de Bastia et de la Haute-Corse	2018-2021	Ports de Livourne, La Spezia, Cagliari et Gênes	Les objectifs du projet sont (i) l'élaboration d'un plan d'action commun pour réduire les déchets et les eaux usées dans les ports et (ii) la mise en œuvre d'actions pilotes communes pour la collecte et le traitement des eaux usées dans les ports.	1.992.284 euro	Optimisation du réseau de transport entre les ports et les stations d'épuration et identification des meilleures technologies de traitement des déchets et effluents dans les zones portuaires, en fonction des coûts de traitement et de la valeur économique finale du produit fabriqué (économie circulaire)	Pas quantifiable
PROMO-GNL	Interreg ITA-FRA Marittimo	Office des transports de la Corse; Région de la Ligurie; Région autonome de	2018-2021	Corse, Sardaigne, Toscane, Ligurie et PACA	L'objectif du projet est celui de créer un cadre coordonné d'études de faisabilité conjointes favorisant des choix pour la promotion de l'utilisation	749.069,31 euros	L'utilisation de carburants moins polluants et la construction d'usines	Pas quantifiable

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

		Sardaigne; Université de Cagliari; Autorité du système portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord; Université de Pise; Chambre de Commerce et d'Industrie Territoriale du Var			optimale du GNL comme carburant moins polluant dans les ports de commerce de la zone de coopération.		de GNL dans les principaux ports commerciaux de la zone de coopération	
RUMBLE	Interreg ITA-FRA Marittimo	Région Ligurie - Office de Transports de la Corse - Université de Gênes - Université de Pise - Autorité du Système Portuaire de la Mer Tyrrhénienne du Nord - Autorité du Système Portuaire de la Mer de Sardaigne - Métropole Nice Côte d'Azur	2018-2021	Ports de Cagliari, Gênes, La Spezia, Livourne, Portoferraio, Bastia, Nice	L'objectif principal est celui d'améliorer la durabilité des ports commerciaux en contribuant à la réduction de la pollution sonore dans la zone de coopération maritime.	1.900.000 euro	Mise en œuvre d'études et de petites infrastructures et investissements pour l'atténuation du bruit et pour l'évaluation de leur efficacité, qui peuvent être répliqués dans toutes les réalités portuaires de la zone de coopération. Les interventions ont été définies par suite d'une première étude du climat acoustique.	Pas quantifiable
SIGNAL	Interreg ITA-FRA Marittimo	Région autonome de Sardaigne, Office des Transports de la Corse, Autorité du système portuaire de la mer Tyrrhénienne du Nord, Chambre de Commerce et d'Industrie Territoriale du Var, Université de Gênes, Région Ligurie	2018-2021 (30 mois)	Corse, Sardaigne, Toscane, Ligurie et PACA	Améliorer la durabilité des activités portuaires et réduire les émissions de CO2 et promouvoir l'utilisation du Gaz Naturel Liquide (GNL), localiser les zones de stockage et de distribution au sein des ports	1.613.654,63 euro	1 modèle d'optimisation du réseau maritime pour la fourniture de GNL dans les 5 territoires concernés; 1 modèle de localisation des sites de stockage dans les ports de destination; 1 modèle de distribution interne dans les territoires des zones les plus faibles concernées	Pas quantifiable
TDI RETE-GNL	Interreg ITA-FRA Marittimo	Université de Gênes, Université de Pise, Université de Cagliari, Office des Transports de la	Du 01.03.2018 au 29.02.2020	Corse, Sardaigne, Toscane, Ligurie et PACA	Identifier des solutions technico-productives pour la distribution et le soutage de GNL dans les ports de la zone transfrontalière	749.042,16 euros	Préparation de rapports pour la définition et la diffusion: (i) des normes	Pas quantifiable

		Corse, Chambre de Commerce et d'Industrie du Var					technologiques et des procédures communes pour l'avitaillement en GNL; (ii) un plan d'action intégré au profit des ports	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

La participation de l'Autorité portuaire et de la Région Sardaigne, qui dans le cadre de ces projets fournissent une assistance administrative et logistique adéquate, on souligne également leurs efforts et leur attitude proactive en matière de réduction de l'impact environnemental. Cet intérêt se traduit par la publication de deux documents importants qui marquent les lignes de planification énergétique et environnementale à suivre dans la région Sardaigne, et plus particulièrement dans le système portuaire sarde, dans les années à venir. Nous ferons référence en particulier aux mesures qui ont été identifiées comme appropriées pour réduire l'impact environnemental du trafic maritime et de l'activité portuaire et en particulier celles liées à la qualité de l'air.

Le Plan Energie et Environnement de la Région Sardaigne (PEARS; 2015-2030) adopté en janvier 2015 constitue un outil de planification en ligne avec les propositions de l'Union Européenne pour atteindre l'objectif de réduction des émissions liées à la consommation de 50% d'ici 2030. Dans le contexte du transport maritime, les actions identifiées visent à promouvoir l'utilisation de vecteurs énergétiques à faible impact environnemental dans les zones maritimes régionales et nationales avec une attention particulière aux espaces maritimes protégés. Les actions prévues sont :

- Identification d'un GNL HUB pour l'introduction du Gaz Naturel dans le transport maritime de marchandises de passagers: la création d'un GNL HUB est promue pour le soutage des véhicules maritimes opérant sur les routes nationales à destination et en provenance de la Sardaigne pour le transport de personnes et de marchandises avec l'objectif de satisfaire la consommation totale associée à ce secteur pour une part comprise entre 30 et 50 % d'ici 2030 grâce à l'utilisation de gaz naturel liquéfié.
- Sensibilisation des compagnies maritimes à la réglementation pour l'utilisation de carburants à faibles émissions : table permanente avec les compagnies maritimes pour l'information et la coordination du processus de transition vers l'utilisation du GNL sur les routes nationales de et vers la Sardaigne pour le transport de personnes et de marchandises.
- Électrification des quais portuaires : pour permettre aux navires équipés d'une alimentation électrique terrestre et la réduction des émissions produites pour la production d'électricité navale.
- Surveillance de l'énergie

Le document de planification énergétique environnementale du système portuaire (DEASP, janvier 2020) a été publié au début de cette année, et toutes les autorités du système portuaire sont tenues de préparer conformément au décret législatif n 169/2016 (modifié par le décret législatif n ° 232/2017) et qui concerne les six ports appartenant à l'Autorité du système portuaire de la mer de Sardaigne, qui incluent Cagliari et Olbia. Ce document se réfère en particulier à leur durabilité énergétique et environnementale, avec une référence particulière à la réduction des émissions de CO₂. Parmi les objectifs à atteindre, en ce qui concerne les mesures de qualité de l'air, figurent le développement et

l'amélioration de systèmes de transport écologiquement durables et à faible émission de carbone, y compris le transport maritime et les ports.

Le DEASP consiste dans des interventions et mesures envisagées et de l'estimation des coûts de ces interventions et des mesures pour atteindre les objectifs. L'idée est celle d'identifier une série de solutions technologiques garantissant le respect de l'environnement. L'approche est basée sur les mesures et l'estimation de la consommation d'énergie électrique et thermique pour chaque type d'activité (ex: conteneur, vrac liquide, terminal passagers, etc.).

Parmi toutes les propositions pour la durabilité énergétique et la réduction de l'impact environnemental dans les ports, celle sur laquelle les efforts dans les ports sardes semblent se concentrer le plus est la distribution du GNL. Il s'agit d'une activité stratégique pour atteindre les objectifs de décarbonation et pour la réduction des émissions de substances dangereuses pour l'environnement et pour la santé des citoyens. La plupart des études réalisées dans les ports de Cagliari et Olbia ces dernières années concernent le GNL. En ce sens et par rapport aux ports étudiés, la localisation d'une installation de stockage de GNL au sein du port de Cagliari est évaluée.

Les autres alternatives prévues dans le DEASP pour réduire la consommation d'énergie qui affectent la qualité de l'air sont les suivantes :

- ✓ AMP (cold ironing) : L'Alternate Maritime Power (également appelée « cold ironing») est une mesure visant à réduire la pollution de l'air produite par les groupes de production d'électricité à bord des navires, qui utilisent des carburants dérivés du pétrole, lorsque ces derniers sont stationnés au port. La mesure consiste dans le remplacement de la production électrique de bord pour l'alimentation des charges électriques par un raccordement au réseau électrique disponible sur le quai. Avec ce système, la réduction des particules, SOx, NOx et CO2 est attendue. Sur la base de l'évaluation préliminaire de faisabilité, eu égard aux besoins du marché, un niveau de priorité moyen / élevé a été établi pour la construction d'usines de cold ironing dans les ports de Cagliari et d'Olbia. En outre, en évaluant les avantages environnementaux et sociaux réalisables avec ces usines, une priorité moyenne a été établie pour le port de Cagliari et une priorité élevée pour le port d'Olbia. Cependant, compte tenu de la faisabilité technique, il a été estimé que le port le plus approprié pour l'installation d'usines de cold ironing est le port de Cagliari, car dans ce port une installation de stockage de GNL sera disponible à court terme qui pourrait fournir l'installation cold ironing.
- ✓ Photovoltaïque pour la production d'électricité: sur la base des estimations énergétiques réalisées, le port de Cagliari a été indiqué comme un lieu potentiellement propice à l'installation de diverses centrales avec une puissance maximale égale à 27 MWc. Pour le port d'Olbia, l'analyse menée a identifié quatre zones distinctes, avec une puissance crête maximale de 1,2 MWc (zone 2)
- ✓ Solaire pour la production d'énergie thermique;

- ✓ Energie éolienne ;
- ✓ L'énergie de la mer : vagues et marées ;
- ✓ Systèmes de stockage d'électricité.

En ce qui concerne la surveillance de la qualité de l'air, la Sardaigne dispose d'un réseau de stations fixes, réparties dans toute la région et gérées par l'ARPAS, où divers polluants sont automatiquement échantillonnés pour obtenir une évaluation de la qualité de l'air sur la base des critères établis par le décret législatif no. 155/2010. Le réseau de stations est complété par un centre opérationnel (C.O.T.) d'acquisition et de traitement des données situé à la Direction technico-scientifique de l'ARPAS. Les données sont transférées en temps réel vers le système régional d'information environnementale (S.I.R.A.). Les polluants mesurés automatiquement sont les suivants: - benzène, toluène, xylènes (BTX) - monoxyde de carbone (CO) - oxydes d'azote (NO_x-NO-NO₂) - ozone (O₃) - particules de diamètre inférieur à 10 et 2, 5 µm (PM₁₀ et PM_{2,5}) - dioxyde de soufre (SO₂). Pour d'autres polluants, tels que le plomb, l'arsenic, le cadmium, le nickel, les HAP, etc. pertinente d'un point de vue hygiénique-sanitaire et environnemental, la mesure est effectuée dans un laboratoire de chimie spécialement équipé (<https://portal.sardegna.sira.it>). Les stations fixes concernées sont situées dans l'agglomération de Cagliari (CENCA 1 - stations Cagliari; CENMO 1 - Monserrato; CENQU1 - Quartu Sant'Elena) et dans la zone urbaine d'Olbia (stations CENS10 et CEOLB1).

En ce qui concerne les ports d'étude, le port de Cagliari et le port d'Olbia, les données disponibles correspondent aux émissions annuelles de 2010 (inventaire RAS).

Par ailleurs, dans le Port de Cagliari, en 2013, la qualité de l'air dans le port a été évaluée à travers une campagne de surveillance à l'aide d'un véhicule mobile localisé pendant un mois (période 01/09/2013-12/02/2013) dans la zone d'accès à la zone stérile du port de Cagliari. Dans le port d'Olbia, une surveillance au moyen de véhicules mobiles a été effectuée en 2011 et a été localisée pendant deux mois au total dans deux zones du port d'Olbia, au quai "Isola Bianca" (période 08/09/2011 -03 / 10/2011) et dans le port industriel «Cocciani» (période 03/10 / 2011-08 / 11/2011).

Les concentrations des composés suivants ont été évaluées, conformément au décret législatif no. 155/2010: benzène (C₆H₆), monoxyde de carbone (CO), dioxyde d'azote (NO₂), ozone (O₃), poussières fines (PM₁₀), dioxyde de soufre (SO₂), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), le plomb (Pb) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Selon la position de l'unité mobile, les sources potentielles des composés étudiés sont principalement la combustion de combustibles fossiles utilisés par les navires lors des opérations de manœuvre, d'arrivée et de départ et pendant la phase de stationnement et puis le trafic routier induit, ainsi que les moyens fournis aux agences maritimes pour les opérations de chargement et de déchargement. Pour identifier l'origine des composés étudiés, les résultats ont été comparés aux résultats des stations fixes et contrastés par rapport à la direction d'origine du vent.

b. Les ports de la région PACA

i. Ports de la rade de Toulon

1. Description du port

Les Ports Rade de Toulon, gérés par la CCI du Var, rayonnent en divers points de la Méditerranée et affichent depuis plusieurs années une place de leader sur deux de ses marchés cibles : le transport de passagers avec leur véhicule pour les destinations insulaires (Corse, Sardaigne et Baléares avec la Corsica Ferries), le fret roulier vers l'Europe occidentale (Pendik avec UN RORO) jusqu'en octobre 2019.



Figure 16. Les ports de Toulon.

Le port de TOULON est composé de plusieurs sites portuaires placés sous l'autorité portuaire de la Métropole Toulon Provence Méditerranée:

- Les sites portuaires sous concession plaisance CCIV (Chambre de Commerce et d'Industrie du Var) :
 - Site portuaire de Saint-Mandrier sur Mer,
 - Site portuaire de La Seyne sur Mer,
 - Site portuaire de Toulon Vielle Darse,
 - Site portuaire de Toulon Darse Nord du Mourillon,
 - Site portuaire de Toulon Saint-Louis du Mourillon.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

- Les sites portuaires sous concession commerce CCIV :
 - Site portuaire de Toulon Côte d’Azur, | Ferry, Croisière
 - Site portuaire de Brégaillon, La Seyne sur Mer | Fret roulier, fret conventionnel (fret, RoRo, véhicules neufs, vrac, colis lourds, colis spéciaux)
 - Site portuaire du Môle d’armement. La Seyne | Croisière
- Les sites portuaires de commerce en gestion directe Métropole TPM :
 - Site portuaire Forme et Cales, Accueil Grande Plaisance
 - Site portuaire du Quai d’Armement,
 - Site portuaire Espace Joseph Grimaud,
 - Site portuaire Bois Sacré sur la commune de la Seyne-sur-Mer.
- Le site portuaire plaisance en gestion directe Métropole TPM du Lazaret
 - Il comprend 4 entités sur la commune de la Seyne-sur-Mer:
 - Balaguier,
 - Le Manteau,
 - L’appontement de Tamaris,
 - Le Lazaret (Petite Mer).

Trafic annuel ferry 2019

- 1.165 escales
- jusqu’à 8 départs par jour
- 1.742.417 passagers
- +500.000 véhicules de tourisme
- +27.000 poids lourds

Trafic annuel Fret roulier Port de Brégaillon (RORO, roll on roll out) 2019.

- 49.124 poids lourds
- 655.476 tonnes de fret

Trafic croisière 2019

- 86 escales
- 133.300 passagers

Activité vracs conventionnels Port de Brégaillon 2019

- 781.654 tonnes de vrac

Activité plaisance 2019

- 143.306 nuitées en places de passages

2. Identification et analyse des projets

Tableau 5. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région PACA: le port de Toulon.

Nom	Type de projet	Partenaires impliqués	Période	Zone portuaire d'intérêt	Obiectifs	Budget	Résultats escomptés/atteints	Impact sur la qualité de l'air
Charte environnementale	Initiative des villes Port (Nice/Toulon/Marseille) de la Région et des armateurs (Corsica Ferries à Toulon)	Région SUD/Métrapoles portuaires	2020 à Toulon	A Toulon : ensemble de la Rade	Passage à 0.1% de soufre pour les navires entrant dans la Rade, diminution des vitesses en approche dans la Rade	na	Réduction des émissions soufrées principalement	Réduction des émissions/concentrations soufrées principalement
Electrification des quais à Toulon	Région Sud/Métropole/Armateurs (Corsica Ferries à Toulon)/ENEDIS	Région Sud/Métropole/Armateurs (Corsica Ferries à Toulon)/ENEDIS	2020/2021 et peut être 2023	Terminal Passagers Toulon Côte d'Azur	Electrification des trois quais ferries du terminal	25 millions d'euros	Début des travaux février 2020	Suppression des émissions des escales longues
Plan Escales zéro fumée	Initiative régionale	Ports et armateurs de la région	2020-2025	A Toulon : Ports de commerce; Port de Nice et son environnement urbain	Zéro émission à quai en 2025	30 millions d'€ dont 20 M€ pour l'équipement des quais des 3 ports	Electrification des quais, développement du GNL et des méthodes de filtration des navires	Réduction massive des émissions à quai
Surveillance de la qualité de l'air autour des ports de la Rade de Toulon	Région SUD/ Métropole TPM/CCIV/AtmoSud	Région SUD/ Métropole TPM/CCIV/AtmoSud	2020/2023	Rade de Toulon	Améliorer les connaissances et accompagner la politique air de la métropole	30 000 euros en 2020/ 60 000 euros en 2021	Mieux connaître les sources de nuisances et aider à orienter les politiques publiques pour les diminuer	Réduction des impacts sur les populations les plus proches
Zone ECAMED	Réglementation internationale	OMI / UE	En cours de réflexion OMI	méditerranée	Modification de la réglementation internationale au niveau de la méditerranée en 2022	na	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants pendant les phases de manœuvre et à quai	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants en milieu urbain

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

Plan Escales zéro fumée

La Région avait déjà engagé des fonds pour les premières connexions électriques du port de Marseille, concernant les ferries à destination de la Corse, puis a participé à l'équipement de 3 navires de l'armateur Corsica Linéa. Et cette année, elle a engagé un demi-million d'euros pour un filtre à particules innovant pour la Méridionale.

Lors de la dernière Assemblée plénière de décembre 2019, la Région a mobilisé ses financements et levé des fonds européens pour accompagner les ports et les armateurs. Cela représente une enveloppe globale de 30 millions d'euros pour l'électrification des quais et l'accompagnement pour l'équipement des paquebots de croisière.

Première en France et en Méditerranée (seulement 12 ports sont équipés dans le monde), ce dispositif permettra à l'horizon 2025 d'alimenter en électricité un paquebot de croisière à quai.

Dès le début de l'année 2020, la Région Sud et ses partenaires avancent ensemble vers le "zéro fumée". À Toulon, ce sont 2 conventions qui ont été signées dans le cadre de cet objectif prioritaire pour le territoire : la première pour l'équipement à quai du Port de Toulon et la seconde pour le financement de l'équipement des navires de l'armateur Corsica Ferries. Du concret, seulement 4 mois après l'annonce du dispositif.

Avec un financement d'environ 6 millions d'euros (financement Région et FEDER) le Port de Toulon pourra alimenter électriquement 3 quais pour les ferries et les paquebots de croisières. Une intervention financière en faveur de Corsica Ferries est également prévue jusqu'à 300.000 euros par navire pour son équipement. En effet, l'ensemble des bateaux de la Corsica Ferries qui effectuent des escales à Toulon seront concernés, soit huit bateaux: Pascal Lota, Mega Express, 1,2,3,4 & 5, Mega Esmeralda, Mega Andrea. Cet équipement électrique des navires à quai conduira à la suppression des émissions de polluants par les moteurs pour la production électrique du bord durant les escales de plus de 2h30. Cela correspond à l'absence d'émissions à quai lors de 700 escales à l'année; lesquelles représentent plus de 90% du temps d'escale de la compagnie à Toulon. Les paquebots de plus petite taille pourront également profiter des installations prévues pour les 3 quais. La compagnie prévoit de commencer à équiper quatre de ses navires dès février 2020 jusqu'à fin mars 2022. Le coût total de cette opération est de 5,5M€. La Région y participe à hauteur de 1,2M€.

Après avoir réduit le nombre de voyages, optimisé la vitesse de ses ferries et les temps d'escale, Corsica Ferries investit désormais dans de nouveaux carburants marins pour réduire la pollution atmosphérique. La compagnie prévoit ainsi de convertir trois navires pour une propulsion mixte GNL-méthanol à l'horizon 2024 et de recevoir un navire neuf dual-fuel, capable d'être alimenté au GNL, en 2023.

Charte environnementale

Toulon impose aux ferries entrant dans la rade de naviguer avec du fuel à faible teneur en soufre à 0,1% depuis la saison estivale 2020. L'armateur Corsica Ferries s'est déjà engagé à respecter cette norme depuis le 15 janvier 2020. Une mesure qui entraîne un surcoût -

1000 euros par escale environ - pris en charge à 50% par les collectivités (Métropole et CCIV). La Métropole applique ainsi les mêmes règles, plus strictes, imposées aux navires navigants dans les Zones d'Émissions Contrôlées (ECA).

Electrification des quais à Toulon

Le montant des travaux publics est estimé à près de 15 millions d'euros HT :

- Région (CRET + FEDER) : 6.13 millions d'€
- Métropole TPM : 4.39 millions d'€
- Conseil Départemental du Var : 3.6 millions d'€
- État : 0.87 million d'€

L'ensemble des huit ferries qui effectuent des escales à Toulon seront transformés par l'armateur Corsica ferries, qui estime son investissement à plus de 10 millions d'euros. Ainsi, le montant total des travaux est estimé à près de 25 millions d'euros.

Le branchement à quai du premier navire est prévu pour 2022. L'objectif est de l'assurer via un mix énergétique électricité/hydrogène vert/photovoltaïque, en lien avec le projet HYNOVAR de déploiement de filière hydrogène dans le Var. La première étape a consisté à la création d'une station à hydrogène sur le circuit du Castelet. En 2019, le projet HYNOVAR est retenu par l'ADEME dans le cadre de l'appel à projets « Ecosystèmes de mobilité hydrogène » pour la mise en service d'une navette maritime, de bus et de camionnettes fonctionnant à l'hydrogène à Toulon. Le montant des subventions ainsi octroyées pour le développement du projet est à l'étude.

Surveillance de la qualité de l'air autour des ports de la Rade de Toulon - 2020

Cette étude mobilise des moyens de mesure spécifiques nécessaires à la caractérisation de la pollution maritime, en continu sur le second semestre de l'année 2020.

Polluants surveillés

Mesures et analyses prévues moyens automatiques et ponctuels :

Polluants atmosphériques gazeux : dioxyde de soufre (SO₂), oxydes d'azote (NO_x),

Polluants atmosphériques particuliers : particules fines (PM_{2.5}).

Paramètres physiques : direction/vitesse/du vent, température, pression ambiante

Choix de l'emplacement de la cabine de mesure (automatique)

Le site retenu se trouve à l'Est du terminal croisières de Toulon (toit DDTM) pour une durée de **6 mois (juillet à décembre 2020)**.

Les paramètres mesurés sont :

Polluants mesurés : PM_{2.5}, NO_x, SO₂

Mesures de vent, température, et pression atmosphérique

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

Une campagne de surveillance par échantillonnage passif

Sur le modèle de la campagne menée lors de l'étude SIMPYC (2006), qui comptait 15 points de mesures répartis en ville et autour du port de Toulon, une campagne de surveillance de la qualité de l'air par échantillonnage passif sera réalisée en été et en hiver 2020.

Objectif

Elle permettra de caractériser la qualité de l'air plus largement sur le territoire et de mettre à jour les cartographies haute résolution réalisées par AtmoSud.

Polluants surveillés

- BTEX : Benzène, Toluène, Ethyl-Benzène, Xylènes
- Oxydes d'azote

Intégration des citoyens dans la campagne de mesures

Mise en place, par AtmoSud, d'une surveillance chez les riverains de la rade de Toulon.

Cette dernière approche présente plusieurs avantages :

Les riverains et les associations sont impliqués, avec AtmoSud, en amont à la recherche des sites les plus appropriés pour héberger les appareils de mesure,

En accompagnant les conditions expérimentales et le matériel utilisé, AtmoSud apporte son expertise pour assurer la qualité de la mesure et pour exploiter des données.

Afin de documenter les différentes situations de façon fine, ont été mobilisés des moyens de mesure légers disposés chez les riverains, pendant la période d'affluence des navires (2 semaines de mesures par site en été).

Surveillance de la qualité de l'air autour des ports de la Rade de Toulon - 2021

AtmoSud a proposé à TPM de mobiliser des moyens de mesure supplémentaires, nécessaires à la caractérisation de la pollution maritime, en continu sur l'année 2021

Continuité de la mobilisation d'une cabine de mesures sur le territoire

La station de mesures mobile installée au cours de l'été 2020 sur le toit de la DDTM sera prolongée tout au long de l'année 2021. Cette prolongation permettra de disposer d'une année de mesures complète, permettant d'observer les concentrations lors de différentes conditions météorologiques spécifiques.

Les paramètres mesurés seront :

En continu sur l'année : NO_x, SO₂, PM_{2.5}, conditions météorologiques (température, vitesse et direction du vent, composante verticale)

Sur l'été 2021 : Analyseur de « Black Carbon » et un compteur de particules ultra fines.

Déploiement de sites mobiles complémentaires sur l'été 2021

2 sites supplémentaires sont envisagés au cours de l'été 2021 afin d'améliorer les connaissances des niveaux de pollution liés à l'activité maritime tout autour de la rade de Toulon, équipés d'appareils de mesure en continu des NO_x, SO₂ et PM_{2.5} afin de permettre une comparaison avec la cabine positionnée sur le toit de la DDTM.

Le choix de leur emplacement fera l'objet de discussions entre les différents acteurs du territoire en lien avec le sujet.

La Métropole de Toulon, propriétaire des ports de la rade, et la CCIV, délégataire, s'inscrivent dans une dynamique de montée en puissance de la thématique air dans les projets d'aménagement et d'accompagnement des acteurs portuaires au niveau régional. Cette dynamique s'inscrit au niveau local par le passage à 0,1% de soufre des carburants des navires dans la rade, l'engagement des travaux d'électrification et la poursuite de la campagne de mesures autour du port engagée en 2020, en collaboration avec AtmoSud. Ces travaux permettront de réduire les émissions de polluants et les concentrations autour du port.

La filière hydrogène ainsi que le GNL constitue les deux autres axes de développement importants prévus à moyen terme, qui permettront de réduire les impacts à quai mais également en phase manœuvre.

ii. Le port de Nice

1. Description du port

Depuis sa création en 1749, le port de Nice a connu plusieurs phases de réalisations et de transformations liées à l'histoire et à l'évolution socio-économique de la ville de Nice. Situé en zone urbaine, bordé à l'Ouest; par la colline du Château, au nord, par le quartier Port-Cassini-Garibaldi et à l'Est, par le quartier Lympia, le port et ses abords sont un site inscrit, presque totalement compris dans le secteur sauvegardé du Vieux Nice.

Port historique de commerce, de pêche, il s'est adapté à l'évolution sociétale et au développement des activités maritimes et nautiques. Malgré ses contraintes, notamment physiques, urbanistiques et patrimoniales, il conjugue de nombreuses activités : les liaisons avec la Corse, l'accueil de navires de croisières (petites et moyennes unités), la pêche professionnelle, la plaisance, le yachting, le transport côtier, les activités nautiques sportives et éducatives.

Depuis le 1er janvier 2017, la Métropole Nice Côte d’Azur en est propriétaire et autorité concédante. La gestion du port est assurée par la Chambre de Commerce et d’industrie Nice Côte d’Azur.

Depuis quatre ans, la Métropole Nice Côte d’Azur et la CCI Nice Côte d’Azur sont engagées dans l’amélioration de la qualité environnementale du port et de son quartier, en concertation avec les professionnels portuaires et maritimes, usagers du port, riverains et association environnementale.

Des actions ont été mises en place et se poursuivent, en particulier :

- la surveillance en permanence du bruit et de la qualité de l’air (création d’un monitoring environnemental),
- le placement éloigné des habitations de certains navires,
- l’écoconduite des navires lors des manœuvres dans le port ;
- le positionnement des ventilations en direction de la mer plutôt que vers les habitations ;
- l’application du protocole de chargement pour les navires de marchandise en lien avec la filière du ciment pour limiter les poussières ;
- le renforcement de la puissance électrique de la borne du quai de la Douane (1200 ampères) pour l’accueil de grands yachts ;
- le développement de la mobilité via l’arrivée de la ligne 2 du tramway sur le port -création d’une station sur le quai Napoléon 1er (fond du bassin Lympia) qui permet d’assurer la liaison Port – aéroport et Ouest de Nice.
- la réalisation d’une étude sur les solutions techniques permettant de brancher les navires à quai.
- 4 bassins (d’Est en Ouest) : Bassin de la Tour Rouge, Bassin du Commerce, Bassin des Amiraux, Bassin Lympia
- 12 quais et pontons
- Les quais Ile de Beauté, Commerce, Riboty, Entrecasteaux, Douane, Infernet et Ducs d’Albe sont prioritairement dédiés aux activités de commerce.
- Superficie du port : 23 ha, dont 15 ha de plan d’eau

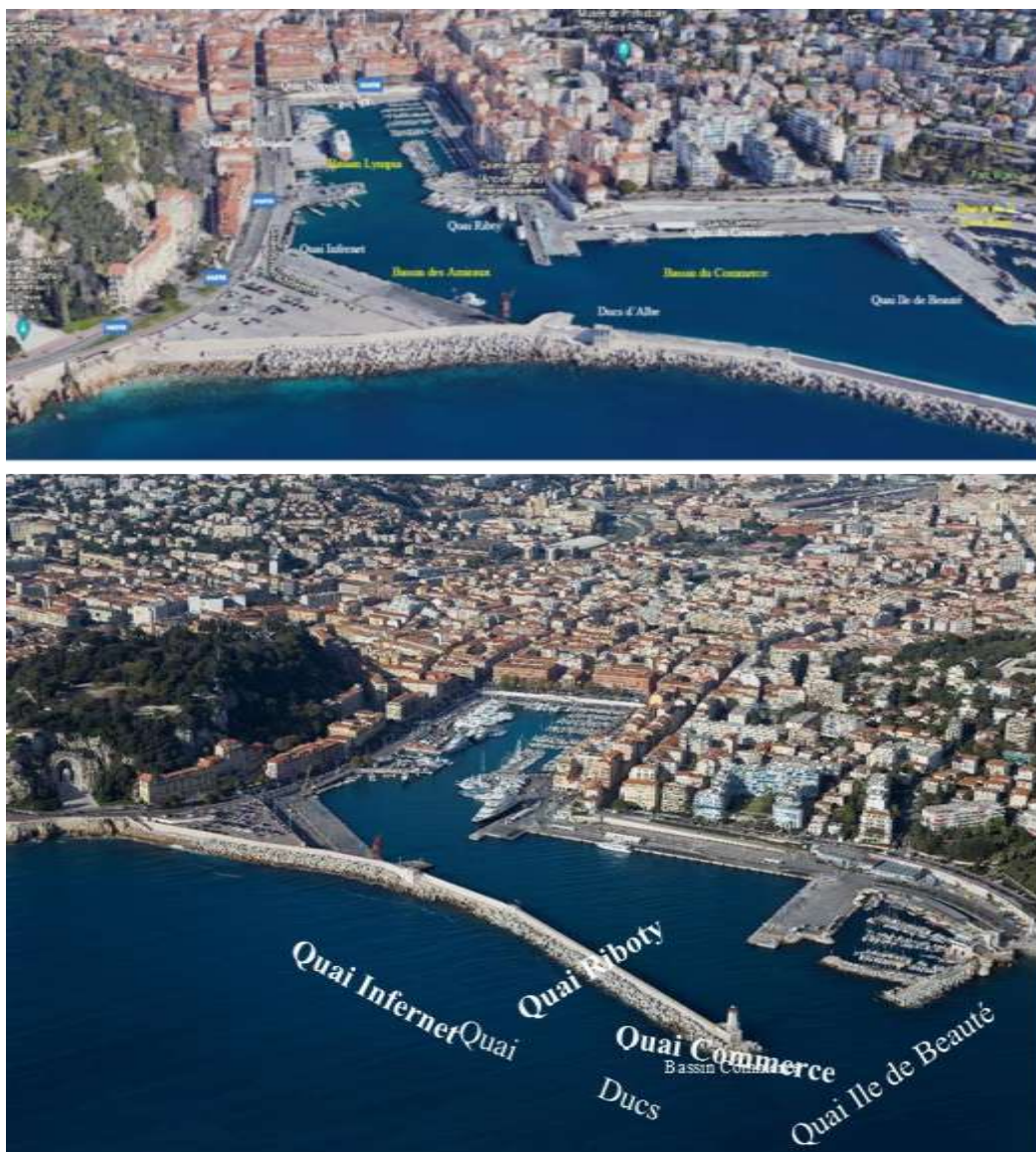


Figure 17. Le port de Nice.

Trafic annuel ferry 2019

- 604 escales
- 415 517 passagers
- 145 714 véhicules de tourisme

Trafic annuel Fret 2019

- 156 escales
- 187 427 tonnes de fret

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

Trafic croisière 2019

- 87 escales
- 36 800 passagers
- Navires jusqu'à 220-230 m
- Capacité max de 700-800 pax

Activité plaisance 2019

- 38 456 nuités en places de passages

2. Identification et analyse des projets

Tableau 6. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région PACA: le port de Nice.

Nom	Type de projet	Partenaires impliqués	Periode	Zone portuaire d'intérêt	Obiectifs	Budget	Résultats escomptés/atteints	Impact sur la qualité de l'air
Accord passé entre la Métropole NCA, la Corsica Ferries et la CCI	Initiative en cohérence avec les démarches mises en œuvre sur le territoire régional,	Métropole NCA/CCI/Corsica Ferries	2020	Port de Nice	Passage à 0.1% de soufre pour les navires de la Corsica Ferries	na	Réduction des émissions soufrées principalement	Réduction des émissions/concentrations soufrées principalement
Electrification des quais du port de Nice	Région Sud/Métropole NCA/CCI	Région Sud/Métropole/CCI/Armateur	2020/2022 et peut être 2023	Quais dédiés aux activités de commerce	Electrification des quais : déploiement équipements basse tension et moyenne tension	Estimé à 7,5 millions €	2021 : lancement marché maîtrise d'œuvre 2022/2023 :travaux	Réduction/des émissions polluantes à quai
Plan Escales zéro fumée	Initiative régionale Fonds FEDER CRET	Ports et armateurs de la région	2020-2025	Port de Nice et son environnement urbain	Zéro émission à quai en 2025	30 millions d'€ dont 20 M€ pour l'équipement des quais des 3 ports	Electrification des quais, développement du GNL et des méthodes de filtration des navires	Réduction massive des émissions à quai
Surveillance permanente de la qualité de l'air sur le port et en milieu urbain	Métropole NCA/CCI/AtmoSud	Métropole NCA/CCI/AtmoSud	Depuis 2017	Port de Nice	Améliorer les connaissances et accompagner la politique air de la métropole	na	Mieux connaitre les sources de nuisances et aider à orienter les politiques publiques pour les diminuer	Réduction des impacts sur les populations les plus proches
Surveillance permanente du bruit sur le port	Métropole NCA/CCI	Métropole NCA/CCI	Depuis 2017	Port de Nice et abords	Améliorer	na	Mieux connaitre les sources de nuisances et aider à orienter les politiques publiques pour les diminuer	Réduire les impacts sur les populations les plus proches
Zone ECAMED	Réglementation internationale	OMI / UE	En cours de réflexion OMI	méditerranée	Modification de la réglementions internationale au niveau de la Méditerranée en 2022	na	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants, notamment dioxyde de soufre et dioxyde d'azote	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants en milieu urbain Protéger la santé des populations

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

Zone ECA MED

La Métropole Nice Côte d'Azur soutient la démarche en cours pour la création d'une zone ECA MED en mer Méditerranée. Un courrier dans ce sens a été adressé le 11 septembre 2019 à la Ministre de l'Ecologie et du Développement Durable, par le Président de la Métropole.

Il a particulièrement souligné la nécessité d'anticiper la réglementation spécifique aux zones de contrôle des émissions en exigeant l'utilisation d'un carburant maritime à très faible teneur en soufre (0,1%) avant l'entrée des navires dans les ports français, dans l'attente de la création d'une zone ECA par l'OMI.

Plan Escales zéro fumée

Par délibération du 16 octobre 2019, relative au dispositif "Escales zéro fumée" en faveur d'un transport maritime plus vert et plus propre, la Région SUD s'est engagée à soutenir les autorités portuaires de Marseille, Toulon et Nice (le Grand port maritime de Marseille, la Métropole Toulon Provence Méditerranée, la Métropole Nice Côte d'azur) à équiper leurs quais et à aider les armateurs à transformer leurs navires.

C'est donc un budget total de 30 millions d'euros qui a été adopté par la Région, dont

- 20 M € pour les infrastructures portuaires de connexion électrique des navires mises en place par les autorités portuaires ;
- 5 M € pour l'équipement électrique des navires des compagnies maritimes
- 2 M € pour encourager le mix énergétique des ports ;
- 1 M € pour le développement d'une filière d'approvisionnement Gaz naturel liquéfié GNL en Méditerranée ;
- 1 M € d'euros pour la mise en place de filtres à particules sur les cheminées des navires ;
- 1 M € pour les associations de Défense de l'environnement et les actions de concertation avec les citoyens.

Dans ce cadre, la Métropole Nice Côte d'Azur a signé la charte « Escale zéro fumée » le 16 janvier 2020 aux côtés de la Région et de ses partenaires.

Accord environnemental pour la réduction des émissions atmosphériques des ferries

Face aux enjeux environnementaux, sanitaires et économiques, aux objectifs de réduction des émissions polluantes atmosphériques, depuis janvier 2020, la Métropole Nice Côte d'Azur impose aux ferries l'utilisation d'un carburant maritime à très faible teneur en soufre (0,1%) avant d'entrer dans le port.

Cette mesure, mise en place avec la Corsica Ferries et le concessionnaire, est appliquée depuis le début janvier 2020. Elle est déployée également par le port de Toulon.

Ainsi, en approche des ports de Nice et de Toulon, les navires de Corsica Ferries basculent d'un carburant à 0,5% en haute mer à un carburant à 0,1% pour leurs escales courtes (moins de deux heures), les escales longues étant déjà soumises à cette obligation.

Tant pour Nice que pour Toulon, cette mesure entraîne un surcoût de 1 000 euros par escale, qui est couvert en partie par les collectivités.

A Nice, ce surcoût est pris en charge à 65% par la Métropole Nice Côte d'Azur et à 35% par la Compagnie.

Ces initiatives locales constituent un soutien à la démarche nationale visant à la création par l'OMI d'une zone ECA « Zone d'émissions contrôlées) en mer Méditerranée.

Electrification des quais à Nice

La Métropole s'est engagée en faveur de la transition écologique du port de Nice afin de réduire l'empreinte environnementale de l'activité portuaire. Elle prévoit d'adapter les infrastructures portuaires aux besoins énergétiques des navires à quai pour leur permettre d'éteindre leurs moteurs lors de leurs escales.

Dans cette perspective, en mai 2020, la Métropole a lancé une étude d'opportunité et de faisabilité pour le développement d'énergies propres à quai adaptées aux navires. Cette étude est financée à 70% par l'ADEME (Agence de la Transition Ecologique).

L'enjeu principal se concentre sur la grande plaisance, le yachting professionnel, les navires de croisières (petites et moyennes unités), les navires de marchandises, ferries et autres navires de commerce (barges, remorqueurs).

L'étude a mis en exergue la solution du raccordement au réseau électrique terrestre (ENEDIS), solution technique la plus appropriée pour le port de Nice.

Les préconisations sont les suivantes :

- Développement de l'alimentation électrique basse tension (BT) pour la connexion des petites unités de croisières, les « méga-yachts, les cimentiers, les remorqueurs et barges ; en priorité sur les quais Infernet, Commerce, Riboty, Entrecasteaux, autres quais.
- travaux génie civil – équipements électriques – Mutation transformateurs Commerce, Infernet, parking
- Alimentation électrique moyenne tension (HTA) pour connexion grandes unités de croisières, ferries (pour escales > 2h), quais Commerce et Infernet.
- travaux génie civil – caniveau technique – équipements- potences mobiles – transformateurs
- A l'issue de l'étude précitée, il est prévu de lancer une **étude de maîtrise d'œuvre** pour la définition technique, la programmation et le chiffrage des aménagements/équipements à réaliser sur les quais (2021)

Travaux adaptation de l'outillage portuaire (2022/2023)

- Coût total estimatif : 7 500 000 €

- Financements prévisionnels :
- Crédits FEDER : 57 %
- Région : 23%

Surveillance de la qualité de l'air sur le port de Nice

Les données de la qualité de l'air sont suivies en temps réel sur la plateforme R-SMART, utilisée par la CCI. Les polluants mesurés sur le port de Nice sont le SO₂, NO₂



Figure 18. Surveillance de la qualité de l'air sur le port de Nice

c. Les ports de la région Corse

i. Le Port de Bastia

1. Description du port

Le port de Bastia est constitué de deux zones: une concernant les parcs de véhicules et une pour le fret. La superficie du plan d'eau est de 210 000 m².

Le port compte 8 postes d'amarrage. A noter que la taille des bateaux actuels impose à moyens termes des travaux d'extension du port ou la construction d'un nouveau port

Selon les indicateurs de 2018, le port de Bastia est desservi par quatre compagnies qui effectuent sur l'année 2 579 escales. Ceci correspond à 2 188 719 passagers pour 2018 soit 43% du trafic global de la Corse et 2 084 761 tonnes de marchandises pour la même année.

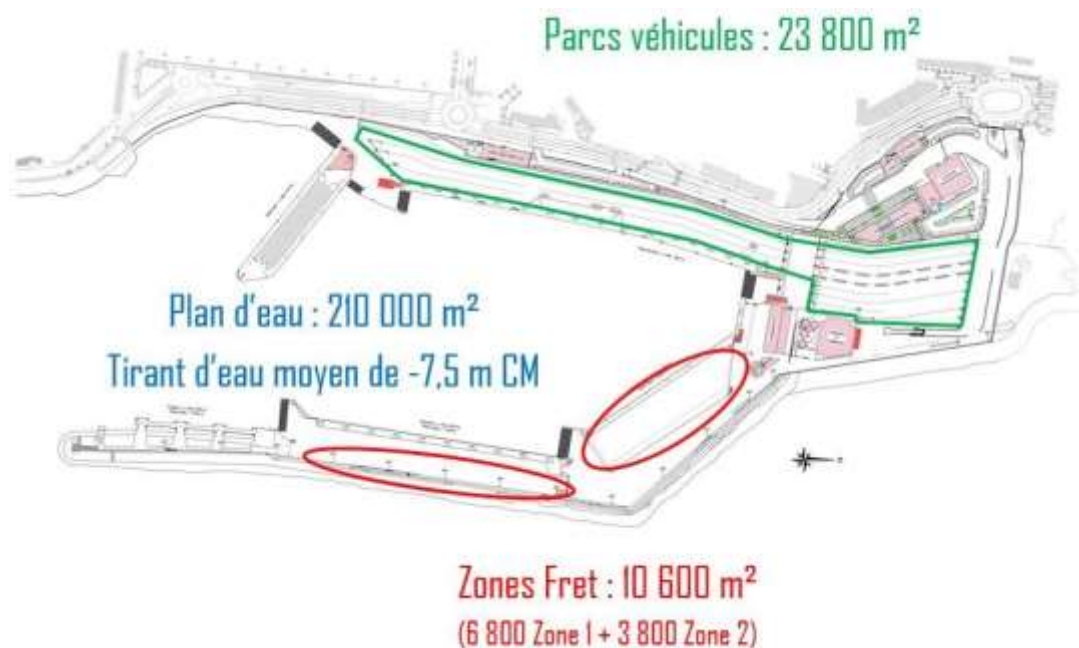


Figure 19. Le port de Bastia.

La haute saison (juillet août) correspond à 50 % du trafic du port. Les navires desservent les ports français de la région Sud et les ports italiens du Nord-Ouest.



Figure 20. Volume de trafic et liaisons avec le port de Bastia.

2. Identification et analyse des projets

Tableau 7. Tableau des interventions et projets dans les ports de la Région Corse.

Nom	Type de projet	Partenaires impliqués	Période	Zone portuaire d'intérêt	Objectifs	Budget	Résultats escomptés/atteints	Impact sur la qualité de l'air
Alimentation électrique des navires (centrale GPL)	Initiative régionale	CCI	Projet non retenu	Un quai	Alimentation électrique des navires à quai	na	Réduire fortement les émissions de polluants pendant la phase à quai	Réduction de la pollution pendant la journée
Charte environnementale	Initiative régionale	CCI Compagnies maritimes	na	Tout le port	Politique tarifaire bonus/malus: Utilisation volontaire de carburant moins émetteur ou mise en place de scrubbers Réduction de la vitesse	na	Sensibilisation et projets ports durables	Réduction minimale des émissions polluantes
Electrification des quais (production par énergie renouvelable / hydrogène)	Initiative régionale	CCI	Etudes en cours	Tout le port	Alimentation électrique des navires à quai	na	Supprimer les émissions de polluants pendant la phase à quai	Réduction de la pollution pendant la journée
Electrification des quais (raccordement réseau)	Initiative régionale	CCI EDF	Court terme	Tout le port	Alimentation électrique des navires à quai	9.291 k€	Supprimer les émissions de polluants pendant la phase à quai (> 4h)	Réduction de la pollution pendant la journée
Zone ECAMED ou équivalent localement	Réglementation internationale	OMI / UE, Ou, CDC / CCI	En cours de réflexion OMI (réglementation locale ?)	méditerranée	Modification de la réglementation internationale au niveau de la méditerranée	na	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants pendant les phases de manœuvre et à quai	Réduire les émissions de l'ensemble des polluants en milieu urbain

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

Projet 1: Zone ECAMED

Dépend de la réglementation internationale. Sujet porté par l'état français au MEPC de l'IMO

Projet 2: Electrification à quai (branchement au réseau)

À ce jour, la technologie la plus adaptée pour répondre aux enjeux de l'OMI est le raccordement électrique des navires à quai. Cette solution est la plus performante d'un point de vue environnemental quand le navire est à quai. Elle permet de complètement arrêter les générateurs à bord et donc de supprimer toutes les émissions polluantes et les gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Malgré l'absence d'obligation réglementaire, les facteurs favorisant la connexion à quai des navires sont multiples. Les principaux étant :

- le bilan environnemental très favorable qui intègre la réduction de l'ensemble des polluants et nuisances (SOx, NOx, particules, CO2, bruit, vibrations, etc.), en allant au-delà de la réglementation actuelle et même future connue à ce jour;
- la volonté politique des autorités territoriales et portuaires, ainsi que des compagnies maritimes de réaliser des actions favorisant la qualité de l'air dans les villes portuaires et de communiquer sur ce thème;
- la rentabilité économique (qui dépend grandement du prix du fioul et du taux d'occupation du quai, du nombre élevé de navires équipés pouvant accoster, le type de navire, de la complexité de l'installation à prévoir sur le quai).

Objectif: recherche de solutions techniques pour le branchement à quai des navires pendant toute leur durée d'escale.

Pas de réglementation particulière mais de fortes Contraintes Techniques:

- Alimentation simultanée de 4 postes;
- Puissance max. total 8 MW;
- Fréquence : 50 ou 60 Hz en fonction des navires/nécessité de convertisseurs;

ETAPE 1:

- Etat de l'existant (infrastructures, flotte de navires, réglementations et technologies)

Identification des escales dont la durée à quai est > 4h00;
Temps nécessaire tenant compte des temps de connexion et déconnexion.

Les 4 quais les plus fréquentés qui sont :

- ❖ Le Quai Est (Poste 7) : 380 escales dont la durée de stationnement à quai est supérieure à 4h00, soit 3 948 heures à quai. Accueille tous les jours de l'année les Ro-Pax assurant la desserte dans le cadre de la DSP (Délégation de Service Public).
- ❖ Le Môle Sud (Poste 1) : 100 escales supérieures à 4h00, essentiellement pour la Corsica Ferries, ce qui représente un volume de 1 180 heures à quai ;
- ❖ Le Quai de Rive (Poste 4) : Avec 44 escales, il totalise 478 heures à quai ;
- ❖ Le Poste 8 : on compte 62 escales supérieures à 4h00, soit 743 heures à quai.

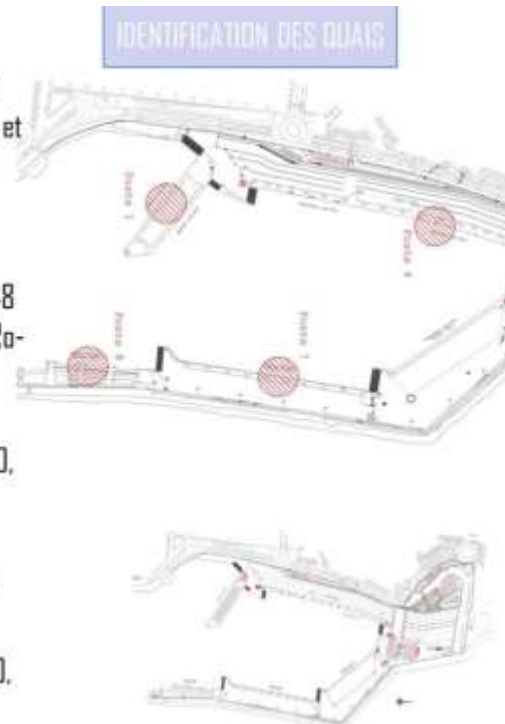


Figure 21. Identification des quais.

■ Pour la Corsica Linéa et La Méridionale :

- ✓ 5 navires réguliers
- ✓ 350 escales de 10 h à 12 h / an (en 2019)
- ✓ Tous les navires actuels équipés pour la connexion électrique à quai
- ✓ Puissance maxi < 1,8 MW en été et 1,4 MW en hiver
- ✓ P moyenne : 1, 2 MW
- ✓ Fréquence : 50 Hz pour les actuels et 60 Hz possible pour de futurs (Vizzavona qui reste à équiper ou autres ...)

■ Pour la Corsica Ferries

- ✓ 12 navires à ce jour (non équipés) dont 4 très anciens vers la Sardaigne et l'Italie
- ✓ 8 navires utilisés en 2019 vers le continent (non équipés)
- ✓ Projet d'équipement pour la connexion (pour les navires destinés à la ligne sur Toulon d'abord. Toulon étant dans la même démarche d'équipement que les ports de Corse.
- ✓ Puissance maxi : 2 MW
- ✓ Tension : 11 kV
- ✓ Fréquences réparties entre 50 Hz et 60 Hz

■ Pour la Moby Lines

- ✓ Navires vétustes (> 40 ans) non équipés pour la connexion
- ✓ P < 1,6 MW

BESOINS DES COMPAGNIES

Figure 22. Besonis des compagnies.

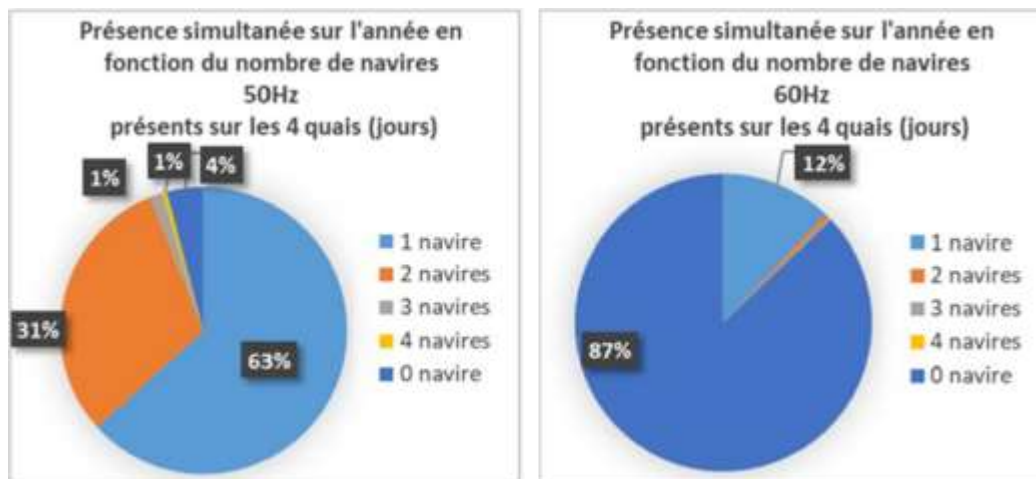


Figure 23. Présence simultanée sur l'année en fonction du nombre de navires.

- Etude de faisabilité technique /besoin énergétique

94% des jours dans une année, il y a au plus 2 navires en escale potentiellement connectables simultanément et le besoin de puissance est inférieur à 4,5 MW pour alimenter 2 navires.

90 % des escales sont en 50 Hz (données 2019) et le besoin en 60hz est limité à 2 quais en 2019.

Les postes occupés sont « quai de rive » (57%) et Mole Sud (20%)

Les contraintes opérationnelles du port de Bastia nécessitent cependant l'équipement de 4 quai à l'identique

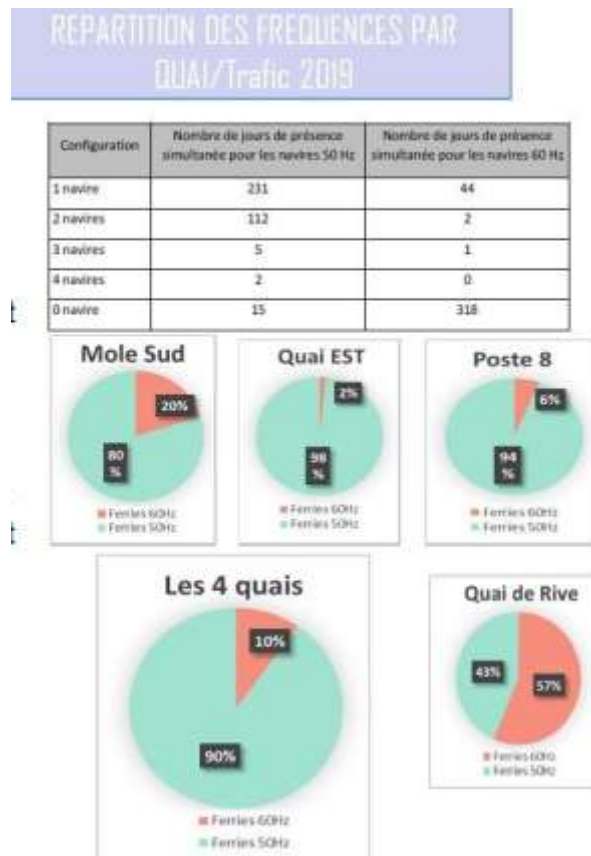


Figure 24. Répartition des fréquences par Quai/trafic 2019.

Les ferries de 60 Hz occupent seulement 10% des quais sur toute l'année 2019 :

- Dans 63% des jours de l'année, il n'y a qu'un seul navire en escale à connecter (au quai Est);
- Dans 94% des jours de l'année, il y a au plus 2 navires en escale à connecter. Autrement dit, le nombre de jours dans l'année où il y a plus que 2 navires en escale à connecter est très faible (inférieur à 10 soit 6% des jours de l'année);
- Il n'y a que 12% de séjours de l'année où il y eu 1 navire en escale à connecter au 60Hz (en majorité au quai de rive);
- Le nombre de jours où plus d'un navire à 60Hz en escale sont à connecter simultanément a été extrêmement faible (réduit à 3 jours par an) (données 2019 à utiliser pour le dimensionnement du raccordement électrique).

ETAPE 2:

- Conception et définition de la solution technique d'électrification appliquée aux postes à quais retenus par la CCI.

Un bâtiment central (transformation/ conversion de tension) avec :

- Une nouvelle arrivée EDF 15 kV;
- 4 groupes de conversion (transformateur abaisseur/convertisseur BT/transformateur élévateur);

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

- 4 tableaux 11 kV 50 ou 60 Hz dédiés chacun à un quai;
- 4 liaisons 11 kV enterrées vers les potences des quais;
- 4 potences télécommandées depuis le bord et équipées de câbles souples de raccordement;
- Possibilité de réaliser les 4 lignes par étape.

Deux implantations possibles du bâtiment central (25 m x 15 m environ) :

- Variante 1: à la place de la station d'épuration, lorsque celle-ci sera totalement démolie;
- Variante 2: à la place du hangar à ciment, lorsque celui-ci sera partiellement démoli.

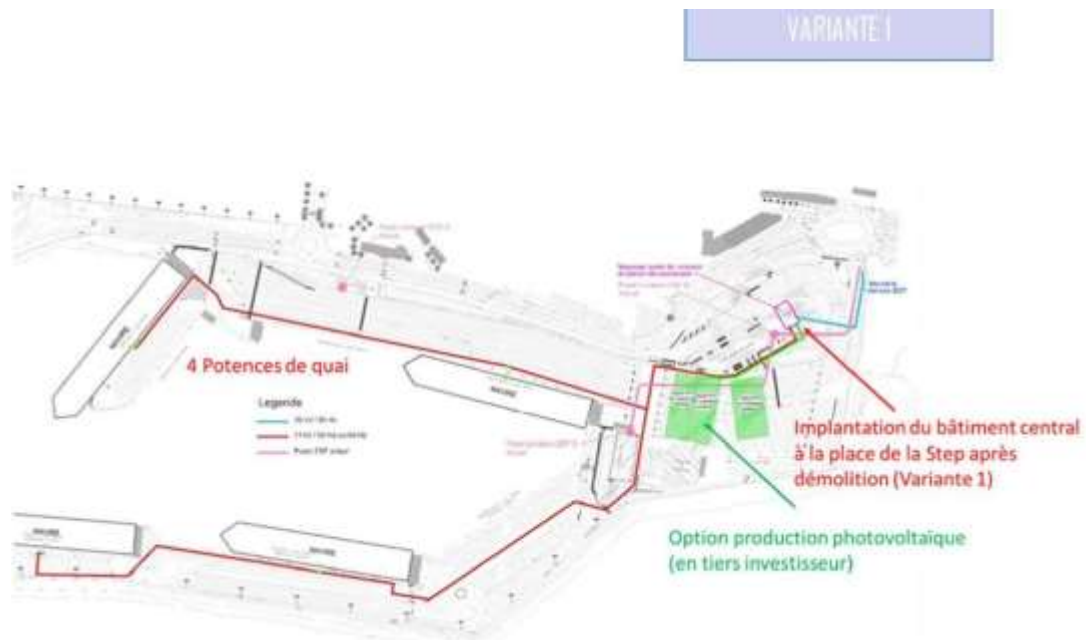


Figure 25. Variante 1.

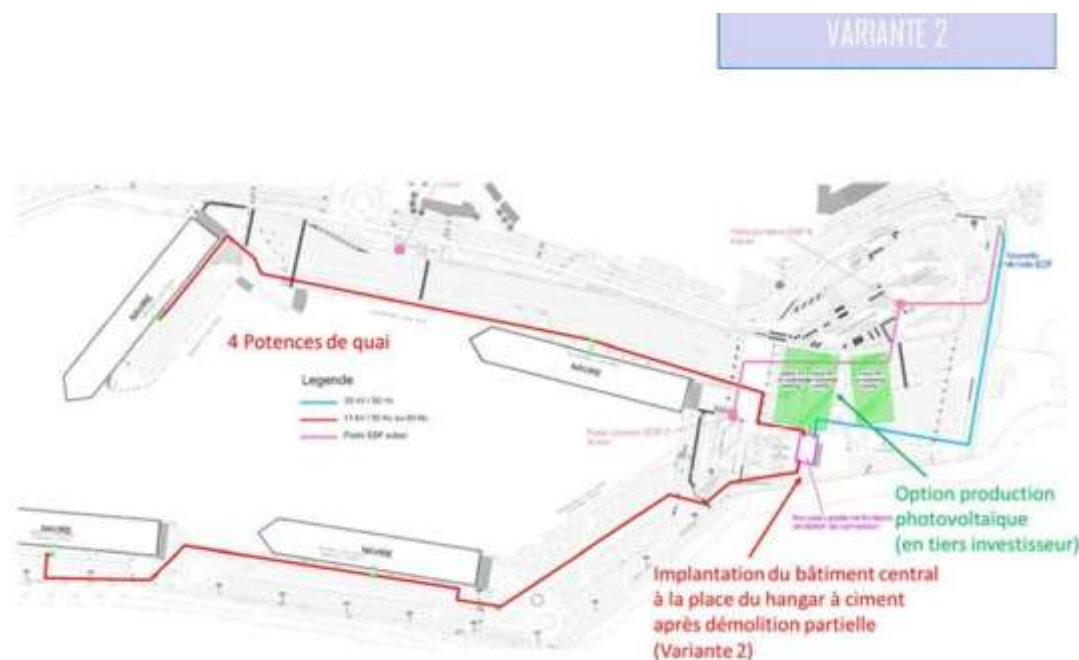


Figure 26. Variante 2.

Projet 3: électrification à quai avec alimentation photovoltaïque et hydrogène (continuité du projet 2) / études en cours

Projet dans la continuité du précédent mais avec une alimentation par énergies renouvelables telles que le photovoltaïque et l'hydrogène vert.

L'hydrogène apparaît comme un vecteur d'énergie pertinent pour une fourniture d'électricité à quai des navires dans les ports. Il nécessite de mettre en œuvre un générateur Hydrogène de puissance compatible avec le navire (1 à 2 MW), ainsi qu'une réserve d'hydrogène suffisante pour la durée de chaque escale.

La pertinence d'un tel modèle n'est possible qu'en réussissant à mobiliser de très grandes quantités d'hydrogène « renouvelable », c'est-à-dire produit par électrolyse de l'eau avec de l'énergie électrique issue des énergies renouvelables comme celle du photovoltaïque.

Cet hydrogène peut trouver sa source en provenance de la même origine que pour la mobilité terrestre, à savoir de quelques unités de production de forte puissance réparties sur le territoire insulaire de façon cohérente, alimentées chacune par la source renouvelable la plus pertinente.

Hypothèse Technologique Portuaire

L'hydrogène

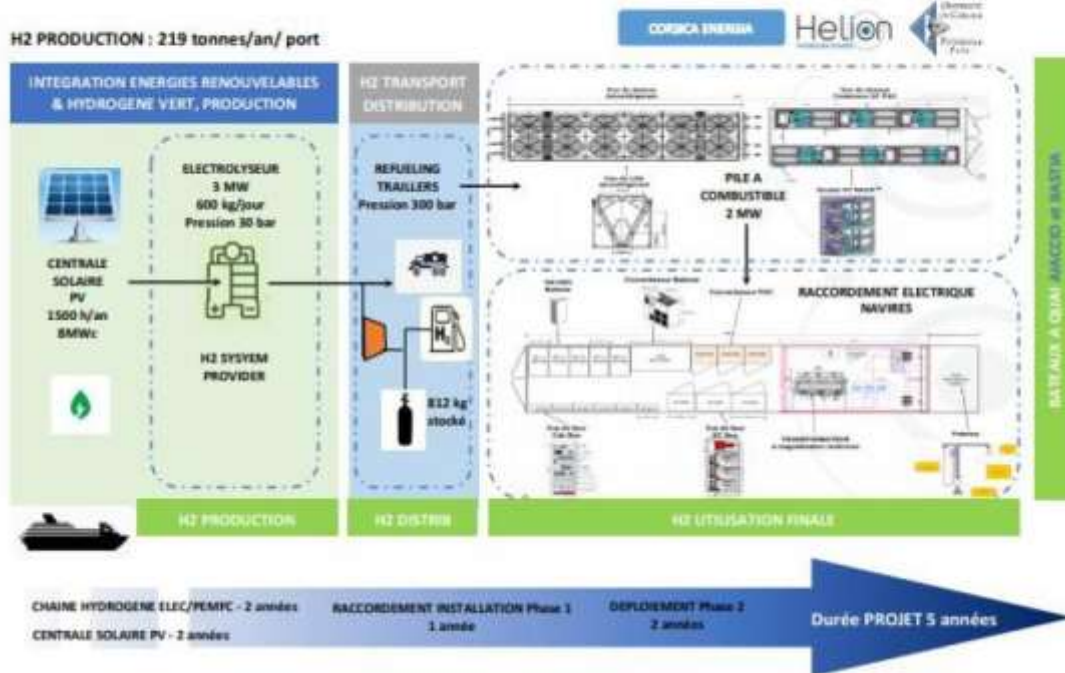


Figure 27. Hypothèse Technologique Portuaire.

Projet 4: Charte environnementale

Sujet évoqué en réunion mais pas de projet pour l'instant. Echanges avec les compagnies à mettre en place concernant la réduction des besoins énergétiques et la mise en place de solution volontaristes de réduction des émissions.

Projet 5: alimentation électrique en utilisant des groupes électrogènes fonctionnant au GPL (solution testée sur le port d'Ajaccio en 2019) / solution non retenue pour l'instant

Installation de groupes électrogènes sur chaque quai fonctionnant au GPL pour fournir de l'électricité aux bateaux à quai

Ces groupes électrogènes seraient alimentés avec du GPL et alimenteraient des postes à quai sur lesquels les navires pourraient se connecter pour arrêter complétement leur moteur et subvenir à leur besoin électrique.

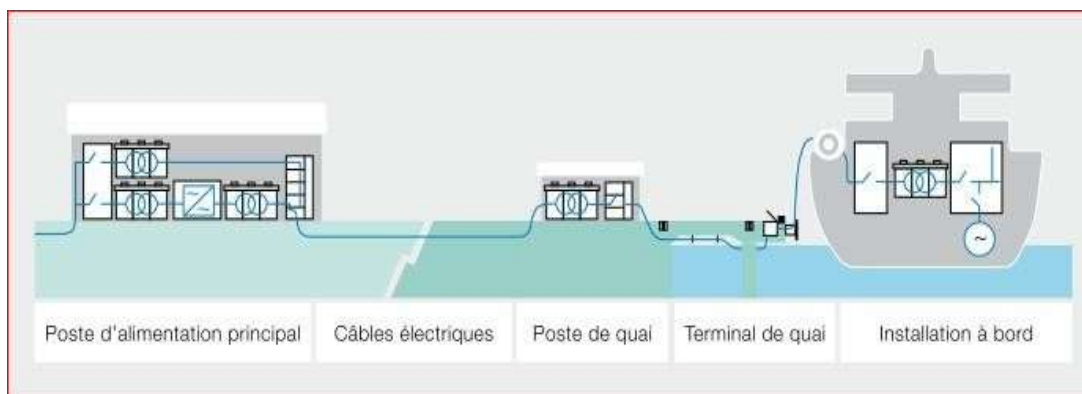


Figure 28. Alimentation électrique en utilisant des groupes électrogènes fonctionnant au GPL .

Les postes 7 et 8 seraient équipés en priorité et permettraient d'alimenter les navires disposant d'une borne d'alimentation



Figure 29. Carte du projet 5.

Liste des programmes européens auxquels la chambre de commerce de Corse est associée sur le port de Bastia :

- Décibel (diagnostic et bonnes pratiques pour la limitation de la pollution sonore) / CCI Haute-Corse, commune d'Olbia, Association Nationale Comuni italiani Sez.Rg. Toscane, Université de Gènes);
- Easylog (gestion innovante de la filière logistique pour le transport des marchandises) / Université de Cagliari (CIREM), CCI de MAREMMA e del Tirreno, Bastia, Sassari, Ligurie, Université de Gènes, Autorité Portuaire Mar Tirreno Septentrionale);
- Impattino (réduction des déchets et des eaux usées dans les ports) / Université Cagliari (CIREM), CentraLabs, CCI Maremma e del Tirreno, Bastia et Var, Autorité Portuaire de Tirreno Septentrionale, Ligure Occidentale et Ligure Orientale;

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

- Listport (modèle de gestion du trafic en lien avec la pollution sonore).
www.interreg-maritime.eu/fr/web/listport/projet

ii. **Port d'Ajaccio**

1. **Description du port**

Le trafic du port d'Ajaccio est majoritairement caractérisé par les escales de ferries effectuant les rotations avec le continent. La partie croisière est tout de même présente avec 14 % du trafic total. Il existe également un part non négligeable de navires transportant du ciment du pétrole et du gaz mais ils n'effectuent pas leurs escales au port de commerce mais sur un ponton spécifique située à l'entrée du port.

Trafic Port de Commerce d'Ajaccio par types de navires en nombre d'escales :

Cargos/Ferries	1 035
Cimentiers Pétroliers (*) Gaziers (*)	116
<u>Total Hors Croisières:</u>	<u>1 151</u>
<u>Croisières :</u>	<u>192</u>

Figure 30. Traffic port de commerce d'Ajaccio per types de navires.

2. *Identification et analyse des projets*

Description détaillée de chacun des projets identifiés (Tableau 7)

Les projets sont assez similaires à ceux développés sur le port de Bastia :

- ✓ Projet 1 : zone ECAMED
- ✓ Projet 2 : électrification avec raccordement au réseau électrique
- ✓ Projet 3 : charte environnementale
- ✓ Projet 4 : électrification d'un quai avec production de l'électricité à partir d'une centrale électrique fonctionnant au GPL
- ✓ Projet 5 Groupe électrogène GPL :

La mise en place de groupe électrogène fonctionnant au gaz doit permettre de fournir de l'électricité aux navires restant à quai pendant une période supérieure à 2 heures dans la journée. Une phase test « escale zéro fumée » a déjà été réalisée pour les cargos équipées de prise de raccordement.



Figure 31. Groupe électrogène GPL.

Le gestionnaire du port de Bastia travaille sur un projet à court terme d'électrification des quais. Cette action permettrait de réduire en partie les émissions de polluants émis par les navires restant plus de 4 heures à quai.

La chambre de commerce de Corse, gestionnaire du port, est fortement engagé dans des actions de développement durable avec sa participation à de nombreux programmes européens visant à évaluer et à réduire l'impact environnemental de son activité.

d. Conclusions

À la lumière de l'enquête menée dans les principaux ports des trois régions italiennes de la zone du programme (Ligurie, Toscane, Sardaigne) et des deux français (PACA et Corse), on a identifié un total de 58 interventions, qui comprennent les deux projets et

des études et des recherches visant à réduire l'impact environnemental généré par les activités maritimes et portuaires.

Afin de fournir un cadre général sur les ports de la zone de programme, les interventions ont été classées selon cinq domaines, à savoir (tableau 12): i) la numérisation et les nouveaux outils technologiques; ii) efficacité énergétique; iii) mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux; et iv) des investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux.

Domaines	Nombre interventions
Efficacité énergétique	11
Production d'énergie à partir de sources renouvelables	4
Systèmes pour l'efficacité énergétique	7
Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	19
Colonnes de recharge pour véhicules électriques	2
Électrification des quais	8
Installations et systèmes de stockage et bunkering du GNL	4
Œuvres pour l'atténuation des émissions sonores	5
Mesures et politiques de gestion pour la réduction des impacts environnementaux	16
Modèles et stratégies de gestion durable	12
Policy	4
Numérisation et nouveaux outils technologiques	12
Plateformes TIC pour une gestion optimisée des flux	7
Technologies de surveillance et de prévention des impacts environnementaux	5
Total	58

Tableau 8. Classifications selon les domaines d'interventions mappées aux ports de la zone de coopération.

Le domaine « numérisation et nouveaux outils technologiques » englobe des interventions pour la création de nouvelles plateformes TIC (7 interventions) visant à optimiser la gestion des flux physiques de marchandises et de véhicules, et les flux d'informations associés. Ces interventions permettront aux ports de la zone de coopération d'optimiser les processus logistiques, en assurant une diminution du temps passé par les navires, ainsi que les temps d'attente des véhicules terrestres à l'intérieur du port. Cela permettra de réduire considérablement les externalités négatives générées par ces moyens, dont les émissions polluantes et le climat. Ce domaine comprend également des interventions pour la mise en œuvre de technologies de surveillance et de prévention des impacts environnementaux (5).

Les interventions « efficacité énergétique » comprennent la production d'énergie à partir de sources renouvelables (4 interventions), y compris l'énergie solaire (systèmes photovoltaïques) et le mouvement des vagues. Des interventions spécifiques sont également prévues pour l'efficacité énergétique (7 interventions) telles que l'installation de nouveaux systèmes LED pour l'éclairage des zones de quai, et la construction de centrales de cogénération et de trigénération à haut rendement qui permettront aux ports de réduire leur consommation d'énergie et émissions liées en termes de CO₂, NO_x et PM.

Les « mesures et politiques de gestion pour la réduction des impacts environnementaux » comprennent des nouveaux modèles de gestion durable (12 interventions) et des politiques (4) pour encourager et promouvoir la transition écologique des acteurs du cluster maritime. Ces interventions prévoient la mise en place par les Autorités Portuaires (ou Autorité du Système Portuaire) de comités ad hoc de suivi des impacts environnementaux ainsi que la mise en œuvre de « stratégies vertes » et de bonnes pratiques partagées.

Les « investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux » prévoient la construction de colonnes de recharge pour véhicules électriques (2 interventions), l'électrification de quais (8), des usines et systèmes de stockage et de soutage de GNL (4), et des travaux d'atténuation du bruit émissions (5). En particulier, les ports de la zone de coopération semblent tous engagés dans la mise en œuvre de systèmes de fourniture d'électricité aux navires amarrés à quai dont on attend des bénéfices substantiels en termes de qualité de l'air. Néanmoins, les quatre interventions cartographiées sur le GNL visent à promouvoir le gaz naturel liquéfié comme carburant alternatif pour la propulsion marine. Dans ce cas, les interventions concernent les projets Interreg Marittimo 14-20, à savoir TDI RETE-GNL, SIGNAL, GNL FACILE et PROMO GNL, qui concernaient tous les ports étudiés dans le cadre de ce projet AER NOSTRUM.

Afin de comprendre les principaux domaines stratégiques, la figure 32 met en évidence la répartition des interventions par zones des principaux ports étudiés. Les ports liguriens de Gênes et de Savone présentent une stratégie particulièrement diversifiée qui comprend des interventions relatives aux quatre zones cartographiées. Le port de Livourne se classe premier pour le nombre d'interventions de numérisation et de nouveaux outils technologiques. Les autres ports italiens de Cagliari et Olbia se concentrent plutôt presque exclusivement sur des investissements dans des travaux visant à réduire les impacts environnementaux. Les ports français sont également particulièrement impliqués dans ce

domaine stratégique, même si diverses mesures de gestion et de politique sont également adoptées pour réduire les impacts environnementaux.

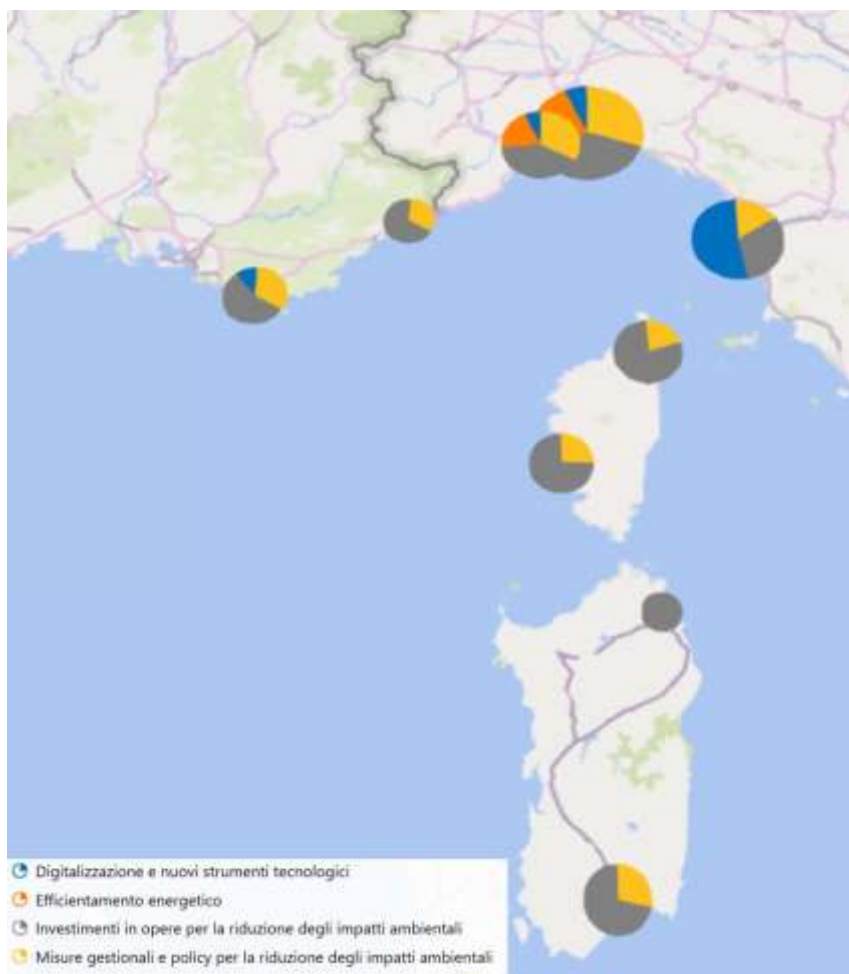


Figure 32. Répartition des mesures pour les domaines des principaux ports de la zone de coopération.

Sur la base des données et d'informations relatives aux impacts positifs sur la qualité de l'air de chacune des interventions cartographiées par les Partenaires, une évaluation qualitative synthétique a été réalisée pour les domaines stratégiques. Les résultats de cet examen sont présentés à la figure 33, qui indique le nombre d'interventions qui ont eu (ou devraient) une amélioration élevée, moyenne ou faible de la qualité de l'air.

Le domaine « investissements en travaux de réduction des impacts environnementaux » présente le plus grand nombre d'interventions à haut degré de bénéfices pour la qualité de l'air (10), suivi des « mesures et politiques de gestion pour la réduction des impacts environnementaux » (6) et « efficacité énergétique » (3). Les interventions qui relèvent de la « numérisation et des nouveaux outils technologiques » ne sont pas attribuables à de fortes améliorations de la qualité de l'air, même si elles se classent au premier rang (6) pour le nombre d'interventions avec un degré moyen de bénéfices.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

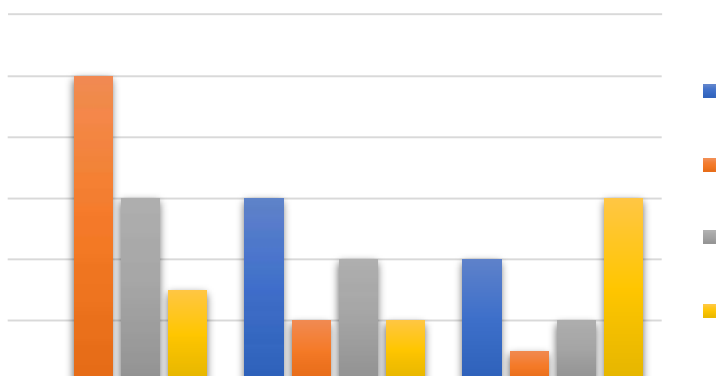


Figure 33. Impacts positifs sur la qualité de l'air des interventions mappées.

En conclusion, le tableau 12 présente toutes les interventions identifiées par les partenaires avec une indication des domaines et du type d'interventions, ainsi que l'impact positif attendu sur la qualité de l'air (si mesurable).

Tableau 9. Compte-rendu des interventions individuées par les partenaires.

Nom	Domaine	Intervention	Période	Port	Impact sur la qualité de l'air
COREALIS (Capacity with a pOsitive enviRonmEntal and societAL footprInt: portS in the future era)	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Plateformes TIC pour une gestion optimisée des flux	2018-2021	Port de Livourne	Moyen
Easylog (Logistique optimisée pour les ports et les transports)	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Plateformes TIC pour une gestion optimisée des flux	2018- (2021)	Ports de Livourne, Piombino, Portoferraio	Moyen
GRAMAS (Système de surveillance sous-marine pour la prévision et la gestion de l'ensablement des ports)	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Technologies de surveillance et de prévention des impacts environnementaux	2018- en cours (2021)	Port de Livourne	Na
iNGENIOUS (Next-Generation IoT solutions for the universal supply chain)	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Plateformes TIC pour une gestion optimisée des flux	2020- en cours (2023)	Port de Livourne	Moyen
MATRAC-acp	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Technologies de surveillance et de prévention des impacts environnementaux	2018-2021	Ports de Gênes et Toulon	Na
Moni.C.A. – système de surveillance et carbon footprint	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Technologies de surveillance et de prévention des impacts environnementaux	2021- en cours	Port de Livourne, Piombino, Portoferraio	Bas
PortForward (Towards a green and sustainable ecosystem for the EU Port of the Future)	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Technologies de surveillance et de prévention des impacts environnementaux	2018- en cours (2021)	Port de Livourne	Bas
Système de surveillance et d'optimisation des performances énergétiques et environnementales	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Technologies de surveillance et de prévention des impacts environnementaux	2020-2025	Ports de Gênes et de Savona-Vado Ligure	Bas
Smooth Ports	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Plateformes TIC pour une gestion optimisée des flux	2019- en cours	Port de Livourne	Moyen
TPCS - intervention VBS	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Plateformes TIC pour une gestion optimisée des flux	En cours de développement	Port de Livourne	Moyen
TPCS (Tuscan Port Community System)	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Plateformes TIC pour une gestion optimisée des flux	2015-actuel	Port de Livourne	Bas
URSA MAJOR NEO	Numérisation et nouveaux outils technologiques	Plateformes TIC pour une gestion optimisée des flux	2017-2020	Port de Livourne	Moyen

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

Installation de systèmes photovoltaïques sur les toits des bâtiments situés à l'intérieur des frontières de l'État - Port de Gênes	Efficacité énergétique	Production d'énergie à partir de sources renouvelables	2020-2022	Port de Livourne	Haut
Installation de systèmes photovoltaïques sur les toits des bâtiments situés à l'intérieur des frontières de l'État - Port de Savone / Vado Ligure	Efficacité énergétique	Production d'énergie à partir de sources renouvelables	2020-2022	Port de Savona-Vado Ligure	Haut
Installation de lampes à technologie LED dans le réseau d'éclairage public - Port de Gênes	Efficacité énergétique	Systèmes pour l'efficacité énergétique	Conclusion avant le 2020	Port de Gênes	Bas
Installation de lampes à technologie LED dans le réseau d'éclairage public – Port de Savona/Vado Ligure	Efficacité énergétique	Systèmes pour l'efficacité énergétique	Conclusion avant le 2020	Port de Savona-Vado Ligure	Bas
Installation de lampes LED dans les zones gérées en concession par les opérateurs de terminaux - Port de Gênes	Efficacité énergétique	Systèmes pour l'efficacité énergétique	Conclusion avant le 2020	Port de Gênes	Moyen
Interventions d'efficacité énergétique et installation de système photovoltaïque sur la gare maritime - Port de Gênes	Efficacité énergétique	Production d'énergie à partir de sources renouvelables	2020-2021	Port de Gênes	Bas
Interventions d'efficacité énergétique pour les usines «Officina Bruzzo» - Port de Gênes	Efficacité énergétique	Systèmes pour l'efficacité énergétique	Conclusion avant le 2020	Port de Gênes	Bas
Construction d'une centrale de cogénération à haut rendement dans la région de Sampierdarena - Port de Gênes	Efficacité énergétique	Systèmes pour l'efficacité énergétique	2020-2022	Port de Gênes	Haut
Construction d'une usine de trigénération à haut rendement dans la région de Prà - Port de Gênes	Efficacité énergétique	Systèmes pour l'efficacité énergétique	2020-2022	Port de Gênes	Moyen
Réalisation d'un Smart Grid - Port de Savone	Efficacité énergétique	Systèmes pour l'efficacité énergétique	2020-2021	Port de Savona-Vado Ligure	Bas
Test d'énergie houlomotrice - Port de Gênes	Efficacité énergétique	Production d'énergie à partir de sources renouvelables	2020-2022	Port de Gênes	Bas
Alimentation électrique des navires (centrale GPL)	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Électrification des quais	Na	Ports d'Ajaccio et Bastia	Haut

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

Cold Ironing - Terminal Container Genova Pra'	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Électrification des quais	Conclusion avant le 2021	Port de Gênes	Haut
Cold Ironing Genova croisières et ferries	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Électrification des quais	Commencé en 2021	Port de Gênes e Port de Savona-Vado Ligure	Haut
Dune de Prà Lot 1	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Œuvres pour l'atténuation des émissions sonores	2019-2020	Port de Gênes	Na
Dune de Prà Lot 2	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Œuvres pour l'atténuation des émissions sonores	Commencé en 2021	Port de Gênes	Na
Electrification des quais (production par énergie renouvelable / hydrogène)	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Électrification des quais	Etudes en cours	Ports d'Ajaccio et Bastia	Haut
Electrification des quais (raccordement réseau)	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Électrification des quais	Court terme	Ports d'Ajaccio et Bastia	Haut
Electrification des quais à Toulon	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Électrification des quais	2020/2021 et peut être 2023	Port de Toulon	Haut
Electrification des quais du port de Nice	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Électrification des quais	2020/2022 et peut être 2023	Port de Nice	Haut
GNL FACILE	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Installations et systèmes de stockage et de soutage de GNL	2018 -2021	Port de Livourne, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, Savona, La Spezia e Toulon	Bas
INES	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Électrification des quais	2015 – 2021	Port de Gênes	Haut
Installation de colonnes de recharge pour véhicules électriques et achat de véhicules - Port de Gênes	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Bornes de recharge pour véhicules électriques	2020-2022	Port de Gênes	Moyen
Installation de colonnes de recharge pour véhicules électriques et achat de véhicules - Port de Savone / Vado Ligure	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Bornes de recharge pour véhicules électriques	2020-2022	Port de Savona-Vado Ligure	Moyen
Mon Acumen	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Œuvres pour l'atténuation des émissions sonores	2017- (2021)	Port de Livourne	Na

PROMO GNL	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Installations et systèmes de stockage et de soutage de GNL	2018-2021	Ports de la Corse, Sardaigne, Toscane, Ligurie e PACA	Na
RUMBLE	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Œuvres pour l'atténuation des émissions sonores	2018 -2021	Ports de Cagliari, Gênes, La Spezia, Livourne Portoferraio, Bastia, Nice	Na
SIGNAL	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Installations et systèmes de stockage et de soutage de GNL	2018-2021	Portis de la Corse, Sardaigne, Toscane, Ligurie e PACA	Haut
Surveillance permanente du bruit sur le port	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Œuvres pour l'atténuation des émissions sonores	Depuis 2017	Port de Nice et abords	Na
TDI RETE-GNL	Investissements dans des travaux de réduction des impacts environnementaux	Installations et systèmes de stockage et de soutage de GNL	2018-2020	Portis de la Corse, Sardaigne, Toscane, Ligurie e PACA	Haut
Accord passé entre la Métropole NCA, la Corsica Ferries et la CCI	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	2020	Port de Nice	Haut
APICE	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	2009-2013	Ports de Barcelone, Marseille, Gênes, Venezia et Salonique	Moyen
Actions d'information et de sensibilisation des opérateurs et de la société civile	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	Commencé en 2020	Port de Gênes et Port de Savona-Vado Ligure	Na
Blueconnect	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	2018-2020	Port de Livourne	Haut
CAIMANs	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	2014-2015	Ports de Barcelone, Marseille, Gênes, Venezia et Salonique	Moyen
Charte environnementale	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Policy	2020	Ports d'Ajaccio, Bastia, Toulon	Haut
IMPATTI_NO	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	2018 -2021	Ports de Gênes, Livourne, La Spezia e Cagliari	Na
Institution comité DEASP	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	Commencé en 2020	Port de Gênes et Port de Savona-Vado Ligure	Na

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

Mesure d'achat d'énergie verte pour les utilisateurs gérée directement par AdSP - Ports de Gênes et Savona / Vado Ligure	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	Conclusion avant le 2020	Port de Gênes et Port de Savona-Vado Ligure	Moyen
Mesures d'efficacité énergétique et d'exploitation des sources renouvelables chez les concessionnaires dans le cadre des actes de l'Etat	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	2020-2021	Port de Gênes et Port de Savona-Vado Ligure	Na
Plan Escales zéro fumée	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	2020-2025	Port de Toulon et Nice	Haut
Promotion de l'achat d'énergie verte par les concessionnaires - Ports de Gênes et Savone / Vado Ligure	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Policy	2020-2022	Port de Gênes et Port de Savona-Vado Ligure	Haut
Surveillance de la qualité de l'air autour des ports de la Rade de Toulon	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	2020/2023	Port de Toulon	Bas
Surveillance permanente de la qualité de l'air sur le port et en milieu urbain	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Modèles et stratégies de gestion durable	Depuis 2017	Port de Nice	Bas
Zone ECAMED	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Policy	En cours de réflexion OMI	Ports de la Méditerranée	Haut
Zone ECAMED ou équivalent localement	Mesures de gestion et politiques de réduction des impacts environnementaux	Policy	En cours de réflexion OMI (réglementation locale ?)	Ports de la Méditerranée	Haut

j. Acquisition des données d'entrée pour la réalisation des modèles sur la qualité de l'air

La section suivante décrit la méthodologie utilisée pour l'acquisition de données d'entrée préparatoires à la création de modèles de prévision sur la qualité de l'air. Pour les besoins du projet, cinq études de cas ont été identifiées, à savoir le port italien de Gênes et les ports français de Toulon, Nice, Bastia et Ajaccio. Par conséquent, les sous-sections suivantes présentent l'approche méthodologique qui a été utilisée par les partenaires UNIGE, ATMOSUD et QUALITAIR CORSE pour l'achèvement des activités de collecte de données susmentionnées.

a. Acquisition des données d'entrée dans le port de Gênes

Le champ d'enquête du port de Gênes s'étend sur une superficie de 9 km² (figure) qui englobe les terminaux des gares maritimes (trafic ferry et croisière), Sech (conteneur), Bettolo (conteneur) et Terminal Bulk Genoa (sec masse). La zone identifiée est donc constituée de différents métiers commerciaux qui concernent à la fois le transport maritime de marchandises et de passagers. En particulier, le transport de passagers est le segment le plus intéressé aux buts du projet, car les ferries et les navires de croisière ont le plus grand impact sur la qualité de l'air, étant donné les temps de stationnement plus longs dans le port et la nécessité de garder les moteurs allumés même pendant l'amarrage afin de produire l'électricité nécessaire à la fourniture de services à bord dédiés aux passagers.

Comme le montre la figure 34, les terminaux ne sont situés qu'à proximité du centre-ville de Gênes. Ce choix rend la zone d'enquête particulièrement adaptée pour examiner les externalités négatives générées par les activités maritimes-portuaires sur les collectivités locales. La zone n'est pas seulement densément peuplée, mais comprend également les principales zones touristiques de la ville, ainsi que des bureaux et d'autres lieux d'intérêt pertinents. Dans cette perspective, la définition de modèles de prévision pour le suivi de la pollution atmosphérique générée dans les terminaux constitue une activité importante pour améliorer le bien-être d'une grande partie de la population génoise.

Enfin, la zone mise en évidence comprend quatre points de mesure «fiduciaires» gérés par l'ARPAL qui seront utilisés pour les campagnes de suivi empirique du projet. Cela permettra de comparer les données empiriques avec les modèles prédictifs créés par suite de l'acquisition et au traitement des données d'entrée.

Le groupe de recherche UNIGE a défini toute l'année 2019 comme la période d'enquête afin d'éviter les effets de distorsion de la pandémie COVID-19 qui a fortement affecté le trafic maritime en 2020, en particulier le transport de passagers. La couverture d'une année entière permet également d'envisager les tendances saisonnières du trafic et donc de mieux appréhender les périodes les plus critiques du point de vue de la pollution atmosphérique.



Figure 34. Domaine de recherche du port de Gênes.

Du point de vue méthodologique, le groupe de recherche UNIGE a établi deux tableaux qui offrent les données “optimales” pour la réalisation des modèles. Le Tableau 14 constitue la base de données des accostes. Pour cette raison, on a contacté les gérants des terminaux Stations Maritimes, Sech et Terminal Rinfuse Genova pour obtenir les données de trafic de l’année 2019. La collaboration de la Capitainerie a également été sollicitée pour obtenir des informations détaillées sur les temps de manœuvre et de stationnement dans le port.

Dans le Tableau 15 on a indiqué les paramètres qui seront adoptés par chaque navire afin d’effectuer des hypothèses sur les émissions atmosphériques générées. Le groupe de recherche utilise le software IHS-Seaweb pour repérer les informations, en utilisant le code d’identification du navire.

Tableau 10. Base de données sur l'accoste du navire

ID (progressif)	Date d'arrivée					Nom/code d'identification	Code d'identification accoste	N. remorqueurs	Catégorie de bateau	Temps total de manœuvre (arrivée + départ)	Temps de stationnement (heures)	Traffic national/international (NAZ/INT)	Longueur de la section croisière incluse (d) (km)
	Année	Mois	Jour	Heure	Minutes								
1													
2													
...													

Source : notre élaboration

Tableau 11. Paramètres du navire

Code d'identification du navire	Jauge brute	Moteur principal			Moteur auxiliaire			Émission cheminée #1						Émission cheminée #2				Émission cheminée #n			
		Type de moteur (a)	Puissance nominale	Type de carburant (b)	Typologie moteur ^(a)	Puissance nominale (kW)	Type de carburant (b)	Hauteur indicative (m)	Diamètre indicatif (m)	Température de fumée (stationnaire) (°C)	Flux de fumées de stationnement (m3 / s)	Température de fumée (manœuvre) (°C)	Flux de fumée (manœuvre) (m3 / s)	Hauteur indicative (m)	Diamètre indicatif (m)	Température de fumée (°C)	Flux de fumée (m³ /s)	Hauteur indicative (m)	Diamètre indicatif (m)	Température de fumée (°C)	Flux de fumée (m³ /s)

Source : notre élaboration

b. Acquisition des données d'entrée dans les ports de Toulon et Nice

Les données d'activité du transport maritime sont récupérées auprès de la capitainerie pour le port de Toulon et auprès de la CCI des Alpes-Maritimes pour le port de Nice. Aucune convention n'est mise en place pour la récupération de ces données mais une relation de longue date est entretenue avec ces deux organisations. AtmoSud récupère ces données depuis plus de 10 ans pour alimenter ses inventaires des émissions de polluants et de GES.

Pour le port de Toulon, les données peuvent être consultées via une interface web pour les navires accostés en temps réel ainsi que pour les annonces d'escales. Ces données peuvent également être récupérées sur demande, directement auprès de la capitainerie.

Pour le port de Nice, les données peuvent être récupérées sur demande, directement auprès de la CCI des Alpes-Maritimes.

Les données récupérées concernent le transport commercial de marchandises et de personnes. Les données des activités terrestres sur le port ne sont pas récupérées, comme les activités de chargement et déchargement des navires, les transports terrestres (poids lourds, véhicules légers, ...), les opérations de réparation et d'entretien des navires... Les données des remorqueurs, des pilotines, des avitailleurs et de la petite plaisance ne sont pas considérées. Enfin, le port de Toulon est un port militaire accueillant une partie de la flotte française. Les navires de guerre sont exclus du périmètre de l'étude. Leurs impacts durant leur phase de stationnement est négligeable puisque ceux-ci sont raccordés électriquement.

Pour le port de Toulon, l'ensemble des quais commerciaux des bassins de Toulon et de la Seyne-Bregailon sont considérés (Figura 35).



Figure 35. Carte des zones d'activité du port de Toulon.

Pour le port de Nice, l'ensemble des quais commerciaux sont également considérés (Figure 36) :

- Indication de la zone / des terminaux portuaires examinés
- Indication des métiers maritimes examinés
- Indication des sources utilisées, de la période considérée et, en général, de la méthodologie précise utilisée pour la collecte des sources.



Figure 36. Carte des zones d'activité du port de Nice.

La méthode de calcul des émissions du maritime est décrite dans le guide méthodologique pour le calcul des inventaires territoriaux spatialisés :

https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/MTES_Guide_methodo_elaboration_inventaires_PCIT_mars2019.pdf

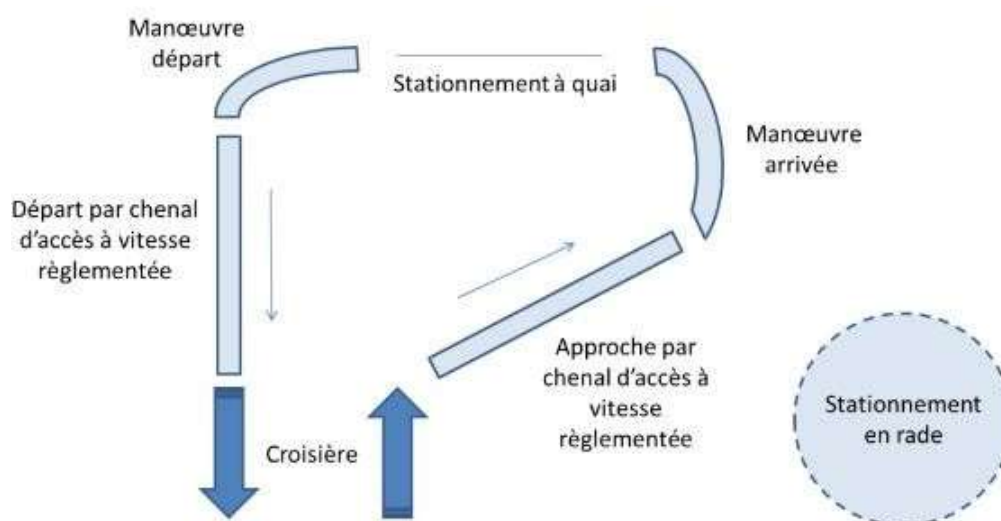


Figure 37. Représentation des différentes phases de navigation prises en compte dans le calcul.

La mise en œuvre de cette méthodologie permet le calcul des consommations et émissions pour les différentes phases de mouvement des navires, illustrées dans la **Erreur. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Tableaux de données

Sur le port de Toulon, les données d'escale sont détaillées par bassin (Zone de La Seyne – Brégaillon / Zone de Toulon) ainsi que par quai.

Tableau 12. Liste des quais et des bassins pris en compte sur le port de Toulon – Source Capitainerie.

Quai	Bassin
Bregailon RoRo	SEYNE
Mole Armement Nord-Ouest	SEYNE
Bregailon Centre	SEYNE
IMS	SEYNE
Mole Armement Centre	SEYNE
Ifremer PTDA	SEYNE
Bregailon Ouest	SEYNE
Lazaret	SEYNE
Ifremer Centre	SEYNE
Darse câblers: quai ouest	SEYNE
Darse câblers: quai est	SEYNE
Ex-formes de la Seyne: poste F	SEYNE
Quai des CNIM	SEYNE
Ifremer Ouest	SEYNE
Mole Armement Nord Est	SEYNE
Bregailon Est	SEYNE
Ifremer Est	SEYNE
Ex-formes de la Seyne: poste E	SEYNE
Mole Armement Sud Centre	SEYNE
Ex-formes de la Seyne: poste C	SEYNE
Ex-formes de la Seyne: poste G	SEYNE
Ex-formes de la Seyne: poste A	SEYNE
Mole Armement Sud-Ouest	SEYNE
Ex-formes de la Seyne: poste H	SEYNE
Mole Armement Sud Est	SEYNE
Ex-formes de la Seyne: poste I	SEYNE
Ex-formes de la Seyne: poste D	SEYNE
Ex-formes de la Seyne: poste B	SEYNE
Foselev Dock	SEYNE
Fournel Ouest	TOULON
Quai Minerve	TOULON
Quai de la corse	TOULON

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

Base Navale DCNS	TOULON
Carré CA5	TOULON
Carré CA1	TOULON
Carré CA3	TOULON
Fournel Centre	TOULON
Mouillage Grande Rade ZA	TOULON
Carré CA4	TOULON
Milhaud 5	TOULON
Carré CA7	TOULON
Milhaud 1	TOULON
Mouillage Grande Rade ZB	TOULON
Carré CA6	TOULON
Quai FOS3	TOULON
Carré CA8	TOULON
Fournel Est	TOULON
Carré CA2	TOULON
Vieille Darse	TOULON
Quai FOS1	TOULON
Milhaud 6	TOULON
Mouillage Triangle	TOULON

Les données récupérées auprès du port sont:

Tableau 13. Détails des escales - Source Capitainerie.

Numéro de l'escale
Nom du navire
Nom de l'armateur
Date et heure d'arrivée
Date et heure de départ
Quai d'escale
Port de provenance
Port de destination

Le nom des navires est utilisé pour récupérer les détails techniques des navires.

Tableau 14. Détails des navires – source IHS Market.

nom_navire
imo
annee_construction

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

type_navire
gross_tonnage
nb_moteur
puissance_gt
puissance_tot_kwh
scrubber
type_moteur
model_moteur
power_kw_main_moteur
power_kw_aux_moteur

Les navires en escales sur le port de Toulon sont regroupés dans les catégories suivantes:

Tableau 15. Catégories de navires sur le port de Toulon.

Tanker
Vraquier solide
Porte conteneur
Cargo
Ferry
Paquebot
Pêche
Autres
RoRo
Remorqueur: autre
Plaisance
Travaux et maintenance

Sur le port de Nice, les données d'escale sont détaillées par quai

Tableau 16. Liste des quais et des bassins pris en compte sur le port de Toulon

Poste à quai
Quai du Commerce
Quai Infernet
Quai Infernet Nord
Quai Infernet Sud
Quai Riboty

Quai Ile de Beauté
Rade Nice
Quai du Commerce Ouest
Quai du Commerce Est
Quai Duc d'Albe
non connu
Quai de la Douane

Les données récupérées auprès du port sont:

Tableau 17. Détails des escales - Source CCI – Alpes-Maritimes

Paramètre
Date et heure d'arrivée à quai
Date et heure de départ du quai
Port de provenance
Port de destination
Bassins
n° escale
Poste à quai
Séjour en heure
Identification du navire
Nom du navire
Type de navire
Année de construction
Jauge brute
Portlourd

Le nom des navires est utilisé pour récupérer les détails techniques des navires.

Tableau 18. Détails des navires – source IHS Market

nom_navire
imo
annee_construction
type_navire

gross_tonnage
nb_moteur
puissance_gt
puissance_tot_kwh
scrubber
type_moteur
model_moteur
power_kw_main_moteur
power_kw_aux_moteur

Les navires en escales sur le port de Nice sont regroupés dans les catégories suivantes:

Tableau 19. Catégories de navires sur le port de Nice

Vraquier solide
Ferry
Paquebot
Autres

AtmoSud disposera des données nécessaires aux calculs des émissions des navires commerciaux en escale dans les ports de Toulon et de Nice et appliquera sa méthodologie de calculs, compatibles avec les recommandations du guide² méthodologique pour le calcul des inventaires territoriaux spatialisés.

c. Les ports de Bastia et Ajaccio

Définition du cadre de la classification et de la collecte des données

Afin d'aboutir à une modélisation de qualité de l'air, il est nécessaire d'avoir en amont plusieurs types de données. L'une des plus importantes est de connaître précisément les émetteurs sources. Une recherche bibliographique et historique des bateaux pour chacun des ports est prévue afin de déterminer leurs caractéristiques et de pouvoir calculer les émissions maritimes.

²https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/MTES_Guide_methodo_elaboration_inventaires_PCIT_mars_2019.pdf

Les plannings et les différentes phases (d'approche, manœuvre et à quai) seront à récupérer pour la période concernée par l'étude : la période estivale 2021. Ces informations serviront à établir des facteurs temporels d'émissions lors de la réalisation de la modélisation.

D'autres données telles que: la BDTPO et le relief (MNT) seront à rentrer dans le modèle mais elles ne constituent pas une collecte en tant que telle car ces informations sont déjà à disposition de Qualitair Corse. Les données météo, en revanche, sont des éléments sensibles pour la modélisation, c'est pourquoi des stations seront installées sur chacun des ports.

Pour finir, les campagnes de mesures serviront de calage au modèle afin de paramétrer au mieux la modélisation.

Délimitation des types de trafic maritime considérés et des zones spatiales étudiées

Les zones spatiales étudiées sont le port d'Ajaccio et de Bastia sur un domaine d'environ 2.5 km *2.5 km chacun.

Les cartes ci-dessous représentent la zone d'études pour les deux ports.

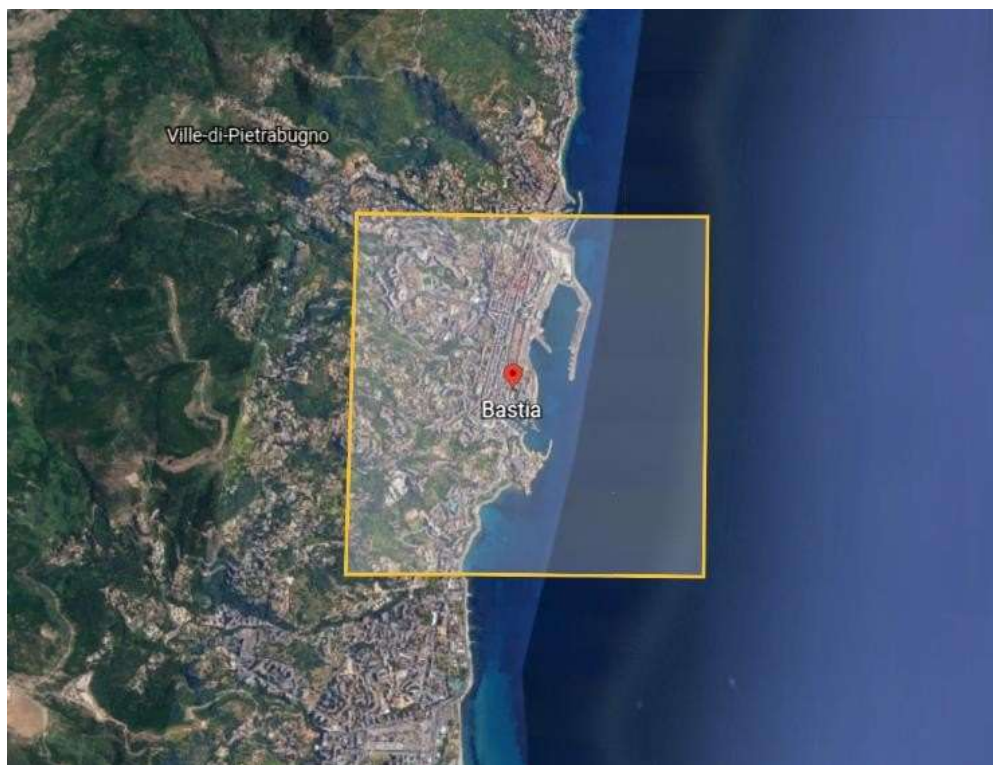


Figure 38. Identification de la zone touchée par le projet portuaire de Bastia.



Figure 39. Identification de la zone touchée par le projet portuaire d'Ajaccio.

L'ensemble des navires fréquentant les ports étudiés seront pris en compte dans l'étude où cependant une attention particulière sera portée aux navires à passagers (ferry), frets et bateaux de croisières.

Approche méthodologique

Les données d'entrée seront acquises par l'intermédiaire des Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) de Corse. A cela, Qualitair Corse étudie la possibilité d'installer un capteur AIS (<https://www.marinetraffic.com/>) afin d'avoir accès aux données du trafic maritime en temps direct et à son historique.

- Indication de la zone / des terminaux portuaires examinés

Le nombre et l'emplacement précis des terminaux, vont être déterminés après la phase de collecte de données.

Les types de sources (ponctuelles, surfaciques et/ou volumiques) ainsi que leurs emplacements seront déterminés en fonction des caractéristiques du modèle choisi pour la modélisation.

- Indication des métiers maritimes examinés

Les émissions autres que le maritime ne seront pas prises en compte dans la réalisation de la modélisation.

- Indication des sources utilisées, de la période considérée et, en général, de la méthodologie précise utilisée pour la collecte des sources.

Produit T3.1.1: « Compte-rendu des études déjà réalisés concernant l'ensemble des ports qui participent au projet et aux perspectives d'intérêt pour la modélisation »

La période modélisée comprendra la saison estivale durant laquelle la campagne de mesure aura été réalisée. Des journées types seront aussi à l'étude.

Tableau 20. Catégorie de données recueillies

Collecte des sources	
Catégories	Commentaires
Emissions des navires	Méthodologie AtmoSud / Qualitair Corse (caractéristiques des navires, résultats des mesures à l'émission, types de phase de navigation, ...)
Facteur temporel	Historique des passages via des capteurs AIS ou données des ports
Description de la zone	Fichiers SIG
Données météo	Installation de stations lors de la campagne de mesure
Calage du modèle	Campagne T1

Tableau 21. Description des variables de référence

Données d'entrée	Types
Emissions des navires	Polluants : NO _x , NO, PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂ (unité à préciser)
Zone d'études	2.5 km*2.5 km
Géographie	Fichiers SIG : shapes et rasters (BDTOPO, MNT)
Données météo	HR, TC, VV, DV, PA
Calage du modèle	stations fixes (PM ₁₀ , PM _{2.5} , PM ₁ , NO ₂ , SO ₂) et mobiles (PM ₁₀ , PM _{2.5} , PM ₁ , NO ₂ , SO ₂)