

Rapport et préparation d'indicateurs de performance

PROJET MON ACUMEN

“MONitorage Actif Conjoint Urbain-MaritimE de la Nuisance”

Projet n. 154

CUP B52H17000770003

Composant T4

Activités T4.2

Date de livraison prévue: 02 / 2021

Date de livraison réelle: 07 / 2021

Organisation responsable: **Autorité du système portuaire de la mer
Tyrrhénienne du Nord**

Niveau de diffusion		
PU	Publique	X
CO	Confidentiel, réservé aux partenaires	

Nombre de documents à livrer:	T4.2.1
Responsable de la documentation à livrer:	ARPAT
Composant:	T4

Auteur(s) - par ordre alphabétique		
Prénom	Organisation	E-mail
Gaetano Licitra	ARPAT	g.licitra@arpat.toscana.it

Révision du document			
Version	Data	Changements	
		Type de changements	Modifié par

Résumé
Le rapport répertorie les <i>Key Performance Indicators (KPIs)</i> technique financier des systèmes de surveillance et les éléments pour améliorer le fonctionnement des systèmes de détection, après les premiers mois de collecte des données. Il est valable pour l'ensemble de la zone de coopération.

1 introduction

Une évaluation technique et financière adéquate de la performance du réseau de suivi réalisée au cours de la composante T3 est essentielle pour assurer la durabilité à moyen et long terme même à la fin du projet. Ce document analysera en détail la performance des réseaux de surveillance, mettra en évidence les problèmes critiques et évaluera les possibilités d'amélioration. Dans un premier temps, les indicateurs de performance identifiés tant au niveau technique que financier seront présentés. Par la suite, les performances de chaque réseau seront analysées en détail et enfin un rapport sur les performances de l'ensemble du réseau sera présenté, accompagné de propositions d'amélioration des performances.

2 Définition Key Performance Indicators

Dans ce chapitre, nous décrirons les indicateurs de performance identifiés après une évaluation minutieuse. L'objectif fondamental du réseau de surveillance créé est de permettre, grâce à une surveillance continue des niveaux, de fournir des indications pour le confinement des émissions sonores en identifiant les causes et les conditions qui conduisent à des problèmes critiques. Pour atteindre cet objectif, plusieurs conditions doivent être réunies:

- La surveillance doit avoir lieu à des points clés pouvant donner des indications précises sur la responsabilité de l'émission de bruit en cas de problèmes critiques ou de plaintes de la population;
- la surveillance doit être « continue » et donc la couverture temporelle maximale possible doit être garantie;
- Le suivi doit être vigilant, c'est-à-dire qu'il doit reconnaître les phénomènes critiques et réagir en produisant des alertes et/ou en enregistrant des informations complémentaires à traiter lors de la revue des données;
- Les données acquises doivent être accessibles et stockées de manière sécurisée.

La première condition a été traitée dans la phase préliminaire par la création de cartes de bruit et l'analyse ultérieure des résultats visant à identifier les stations les plus appropriées pour accueillir les unités de contrôle. Une fois les emplacements corrects identifiés, ceux-ci resteront adéquats tant que l'organisation des activités portuaires restera inchangée, donc en l'absence de changements significatifs dans l'organisation des activités et de modifications du fonctionnement des activités portuaires, la condition restera satisfaite.

La continuité de la surveillance doit être réalisée dans le cadre de l'exploitation du réseau et maintenue dans le temps en surveillant constamment les performances et en maintenant l'instrumentation pleinement fonctionnelle, grâce à une maintenance constante. Cependant, des coûts sont associés à cette activité d'entretien du réseau, qui doit à son tour faire l'objet d'un suivi attentif, afin de permettre une gestion financière du réseau durable à long terme pour les autorités portuaires.

Des coûts trop élevés pourraient entraîner dans le pire des cas l'inefficacité progressive du réseau jusqu'à son démantèlement et ce serait au détriment à la fois de l'information sur les nuisances sonores à fournir aux citoyens, et du développement durable des activités portuaires qui resteraient sans outil utile vérification des conditions environnementales objectives.

De là, il est clair que la performance du réseau doit être évaluée d'un point de vue technique et économique à parts égales, car les deux sont des éléments fondamentaux pour le succès à long terme de l'investissement.

2.1 KPIs techniciens

L'évaluation des performances techniques se concentre principalement sur le pourcentage d'heures d'inactivité du système. Plus ce pourcentage est faible, meilleurs seront les jugements sur les

performances du réseau. Un pourcentage minimal de temps d'arrêt sera dû aux activités de maintenance du réseau, donc une disponibilité de 100 % ne sera pas atteignable. Cependant, il est nécessaire de demander le détail des heures d'inactivité attribuables aux différentes causes. De cette manière, il sera possible d'identifier les raisons de toute performance négative et de les classer selon le type, en pouvant comparer ce qui a été réalisé dans les différentes réalités portuaires impliquées dans le projet. De cette façon, les meilleures stratégies de gestion peuvent être identifiées et adoptées dans les autres réseaux, définissant les bonnes pratiques à diffuser.

Les informations demandées aux gestionnaires des différents réseaux portuaires pour juger des performances techniques sont les suivantes:

- le nombre d'heures d'inactivité du système dans son ensemble;
- une description des principales causes d'inactivité du système, en particulier les suivantes doivent être indiquées:
 - le pourcentage d'heures d'inactivité dues à l'entretien courant, à l'étalonnage et à l'étalonnage de l'instrumentation;
 - le pourcentage d'heures d'inactivité dues à l'arrêt des acquisitions et des maintenances extraordinaires, en indiquant les motifs;
 - le pourcentage d'heures d'inactivité dues à des conditions météorologiques défavorables;
 - le pourcentage d'heures d'inactivité dues à des dysfonctionnements du réseau électrique et des systèmes de communication;
- le nombre d'heures d'inactivité des services web de consultation des données précisant:
 - le pourcentage d'heures de maintenance programmée de l'infrastructure informatique;
 - le pourcentage d'heures dues aux arrêts de service et à la maintenance extraordinaire de l'infrastructure informatique ;
- le pourcentage d'heures dues à des facteurs exogènes, indiquant les criticités majeures.

Par analogie avec les dispositions relatives aux polluants gazeux de la législation sur la qualité de l'air, on peut considérer qu'une performance adéquate pour le réseau est égale à 90 % de l'année, épurée par un maximum de 5 % du temps consacré à l'entretien ordinaire et extraordinaire du net.

Selon le pourcentage d'heures de fonctionnement du système de surveillance, les évaluations suivantes sont attribuées:

- Insuffisant: fonctionnement inférieur à 90 %;
- Suffisant: opérations entre 90 % et 94 %;
- Bon: fonctionnement entre 95 % et 98 %;
- Excellent: jusqu'à 98 % d'opérabilité.

Le pourcentage de fonctionnement utilisé pour l'attribution de l'évaluation est calculé en prenant en compte uniquement les interruptions de service non ordinaires et non le résultat de force majeure, telles que des conditions météorologiques défavorables documentées grâce aux données de la station météo du système. Ainsi, les heures d'interruption dues à la maintenance ordinaire, telles que l'étalonnage sur site ou l'étalonnage de l'instrumentation au centre SIT, ne seront pas comptées aux fins de l'évaluation. Cependant, il est toujours considéré comme important d'acquérir ces informations pour une évaluation plus approfondie.

Les données relatives aux premiers mois d'exploitation ont été traitées et comparées.

2.2 KPIs financier

L'importance d'un haut niveau de performance financière a déjà été soulignée précédemment et garantit le fonctionnement à moyen et long terme du réseau et la continuité du service rendu aux acteurs, dont la population. Les coûts de maintenance et de gestion du réseau dans toutes ses composantes (hardware et software) doivent être soutenables sur le long terme pour les autorités portuaires afin de ne pas alourdir excessivement.

Les informations demandées aux gestionnaires des différents réseaux portuaires afin de juger des performances techniques sont les dépenses suivantes engagées semestriellement :

- pour la maintenance:
 - instrumentation ordinaire;
 - instrumentation extraordinaire;
 - infrastructure informatique ordinaire;
 - infrastructure de technologie de l'information extraordinaire;
- pour les frais de personnel de gestion du réseau (y compris la diffusion des résultats) :
 - intérieur;
 - externe;
- la gestion:
 - les coûts d'électricité (même s'il ne s'agit que d'estimations);
 - frais de réseau (data sim);
 - frais de stockage (cartes SD, etc.)
- diffusion des résultats (matériel de présentation au public);
- frais de maintenance du site Web.

D'autre part, du point de vue d'une évaluation coût/bénéfice, tous les coûts qui auraient été encourus en cas de dépassement des niveaux de bruit autorisés et tout blocage de l'activité portuaire ou d'une partie de celle-ci doivent être pris en compte. Les économies en ce sens, obtenues grâce au suivi offert par le réseau, doivent être considérées positivement et contribuer à augmenter la performance financière des réseaux. Il est donc obligatoire de fournir :

- Nombre de dépassements des valeurs seuils constatés;
- La valeur moyenne des dépenses engagées par l'autorité portuaire attribuables à la gestion des plaintes des citoyens;
- Le nombre annuel moyen de plaintes produites par citoyenneté;
- Tout revenu horaire/journalier manqué qui pourrait résulter de la suspension des activités portuaires pendant la journée (06:00 22:00) pour chaque type d'activité présent dans le port:
 - Commercial;
 - Passagers;
 - Industriel;
 - Pétrochimique;

- La construction navale;
- Tout revenu horaire/journalier manqué qui pourrait résulter de la suspension des activités portuaires pendant les heures de nuit (22h00 06h00) pour chaque type d'activité présent dans le port:
 - Commercial;
 - Passagers;
 - Industriel;
 - Pétrochimique;
 - La construction navale.

3 Résultats

Voici les résultats obtenus à partir des systèmes de surveillance installés dans les ports au cours de la première période d'activité.

La terminologie utilisée ci-dessous est la suivante:

- *bruit invalide*: total des données acoustiques manquantes en raison de l'interruption des acquisitions ou des données météorologiques invalides
- *bruit manquant*: données acoustiques manquantes en raison d'interruptions dans les mesures de niveau sonore
- *météo manquante*: données météorologiques manquantes en raison d'une interruption des acquisitions météorologiques
- *temps pluvieux*: données météorologiques identifiées comme pluvieuses, selon le critère spécifié
- *temps venteux*: données météorologiques identifiées comme venteuses, selon le critère spécifié
- *météo invalide*: total des données météorologiques défavorables dues à la pluie ou au vent

3.1 Cagliari

Le calcul des indicateurs de performance du système installé dans le port de Cagliari porte sur la période de 06h00 le 22-04-2021 à 06h00 le 27-06-2021, pour un total de 66 jours, égal à 1584 heures de surveillance pour chaque unité de contrôle et 6336 heures au total. Les résultats sont présentés en Tableau 1.

Tableau 1: Heures d'inactivité du système portuaire de Cagliari, pendant la période d'analyse (1584 heures par unité de contrôle).

Type d'interruption	S01 [h]	S02 [h]	S03 [h]	S04 [h]	Total [h]	Occurrence [%]
<i>noise invalid</i>	402,03	402,03	402,03	401,97	1608,0	25,4%
<i>noise missing</i>	0,23	0,2	0,23	0,2	0,87	0,01%
<i>meteo missing</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
<i>meteo rainy</i>	29,17	29,17	29,17	29,17	29,17	1,84%
<i>meteo windy</i>	376,83	376,83	376,83	376,83	376,83	23,79%
<i>meteo invalid</i>	401,83	401,83	401,83	401,83	1607,33	25,27%

3.1.1 Description des causes d'interruption

Pendant la période d'observation, les interruptions dues à l'inactivité des sonomètres ont été provoquées par des opérations de maintenance ordinaire telles que des arrêts courts et des

redémarrages de l'acquisition, pour une durée négligeable de moins d'une heure. En revanche, il n'y a pas d'opérations de maintenance extraordinaires ni de pannes de quelque nature que ce soit. De plus, aucune interruption des services Web n'a été rencontrée. Aucun test de résistance de l'infrastructure informatique n'a été signalé. La figure 1 montre la répartition des causes d'interruption.

Les opérations non liées à des conditions météorologiques défavorables sont donc égales à 99,9%, le système peut donc être évalué comme "Excellent". Cependant, le grand pourcentage de conditions météorologiques affectées par des conditions météorologiques défavorables est alarmant, car il rend le système inopérant pendant plus de 25 % de la période d'observation. Pour limiter cet effet, il peut être utile d'installer une deuxième station météo dans l'une des deux centrales situées à l'intérieur du port. L'unité de contrôle actuelle est en fait installée au sommet du siège de l'autorité portuaire, elle pourrait donc être affectée par un vent plus intense que ce n'est le cas pour les deux unités de contrôle du port, qui sont situées en dessous de 4 m d'altitude. Les conditions de vent auxquelles est soumise l'unité de contrôle située sur le bâtiment régional, en revanche, pourraient être représentées avec une précision suffisante par la station météo actuelle.

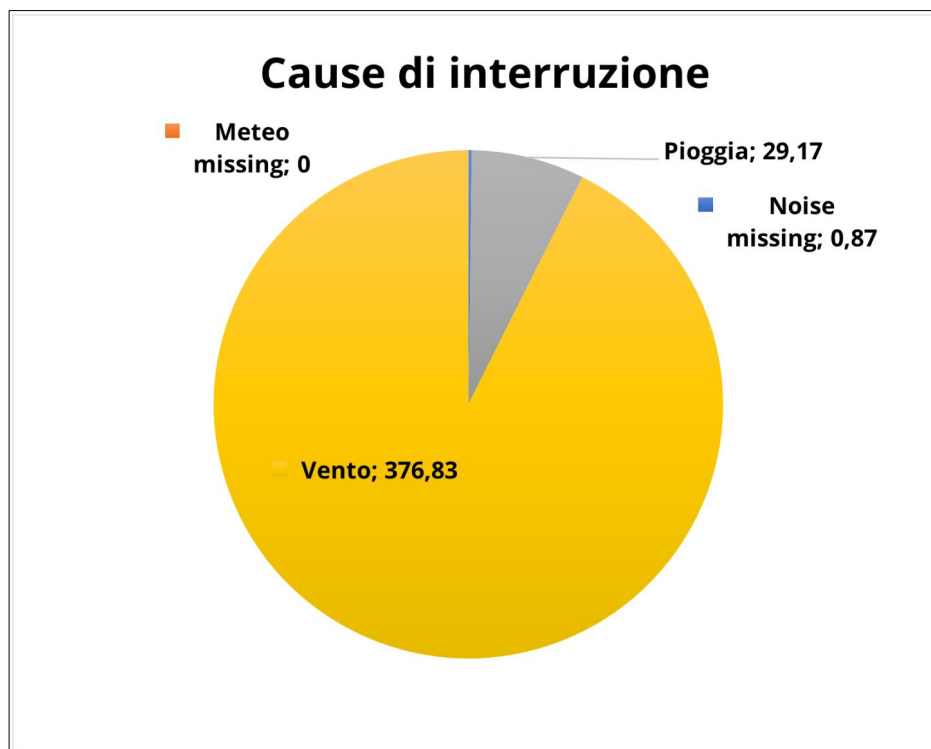


Figure 1: Répartition des heures d'interruption entre les différentes causes dans le port de Cagliari.

Considérant qu'au cours des périodes d'automne, d'hiver et de printemps, la fréquence des conditions météorologiques défavorables pourrait augmenter en raison du facteur pluie, nous ne pouvons manquer de souligner qu'approfondir l'enquête est d'une importance vitale pour obtenir le

fonctionnement efficace du système autant que possible. En effet, le maintien d'un fonctionnement effectif inférieur à 75 % entraînerait la perte d'un quart entier de surveillance.

3.2 La Spezia

L'évaluation des performances du réseau de surveillance installé dans le port de La Spezia s'est déroulée sur deux périodes distinctes mais consécutives. La première, d'une durée totale de 37 jours, pour être précis de 06h00 le 29-05-2021, jusqu'à 06h00 le 05-07-2021, a également concerné le suivi des niveaux de bruit puis l'analyse des données acoustiques. .

Au total, 888 heures de surveillance ont été observées pour chaque unité de contrôle pour une durée horaire totale de 3552 heures. Le détail des heures d'inactivité, complétées par l'inactivité due aux agents atmosphériques, a été mis à disposition pour cette période.

La période subséquente, d'une durée de neuf jours du 05-07-21 au 13-07-21, n'a pas fait l'objet d'une validation des données acoustiques et les données sur les périodes d'inactivité dues aux intempéries ne sont pas disponibles. Néanmoins, l'autorité portuaire signale l'absence d'interventions de maintenance extraordinaires ou ordinaires dans cette période, il est donc possible de calculer le pourcentage d'activité lié uniquement à des causes d'ordre technique pour une période totale de 4416 heures.

Dans la Tableau 2 le nombre d'heures d'inactivité pour chaque paramètre décrit ci-dessus, pour chaque unité de contrôle et le total pour le réseau de surveillance sont affichés. Les pourcentages globaux pour chaque paramètre sont également indiqués. Dans la Figure 2 à la place, la distribution des causes d'inactivité est représentée graphiquement. Comme vous pouvez le voir, la principale cause d'interruption peut être attribuée à un entretien extraordinaire des chaînes de sonomètres. Parmi les causes météorologiques, la plus fréquente est le vent. Les causes d'interruption seront décrites plus en détail dans le paragraphe 3.2.1.

Tableau 2: Heures d'inactivité du système du port de La Spezia, pendant la période d'analyse. L'«occurrence de la période prolongée» est calculée en considérant la durée prolongée de 4 416 heures.

Type d'interruption	SPS02	SPS03	SPS04	SPS05	Total	Occurrence [%]	Occurrence de période prolongée
<i>noise invalid</i>	17,8	71,0	35,7	7,9	132,4	3,7%	x
<i>noise missing</i>	0,5	55,3	18,8	1,3	76,0	2,1%	1,7%
<i>meteo missing</i>	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,01%	x
<i>meteo rainy</i>	3,3	3,3	3,3	4,0	14,0	0,4%	x
<i>meteo windy</i>	14,2	14,2	14,2	2,8	45,3	1,3%	x
<i>meteo invalid</i>	17,3	17,3	17,3	6,7	58,7	1,6%	x

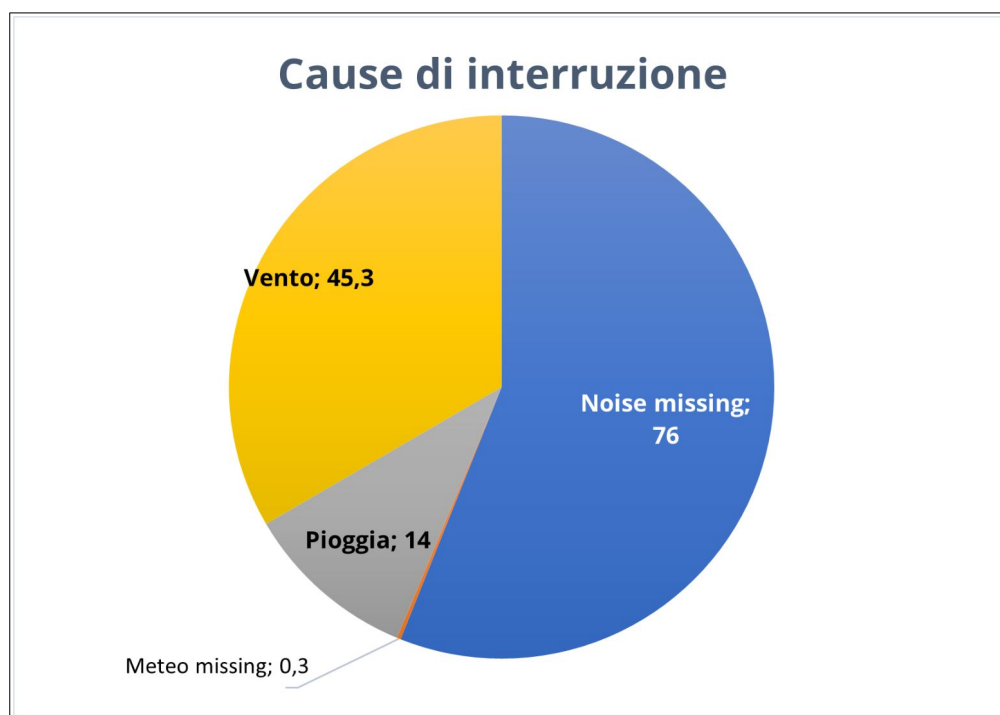


Figure 2: Répartition des heures d'interruption entre les différentes causes dans le port de La Spezia.

3.2.1 Description des causes d'interruption

Au cours des activités de surveillance, certaines opérations de maintenance extraordinaires ont été effectuées, en ce qui concerne les unités de contrôle SPS03 et SPS04.

En particulier, un modem 4G a été installé dans l'unité de contrôle **SPS04** pour la transmission des données le 10-06-2021 pour un total de **18,2 heures**.

Pour l'unité de contrôle **SPS03**, certaines opérations extraordinaires ont été effectuées dans les premiers jours de surveillance liées à l'installation et à la configuration du système, ce qui a entraîné des interruptions les 29, 30, 31 mai 2021, pour un total de **56,6 heures**.

Le total des arrêts dus à la maintenance extraordinaire est estimé à un total de **72,8 heures**, soit 2,0 % des heures de surveillance de la période d'analyse.

Au cours des activités de surveillance, des étalonnages de niveau sonore ont été effectués les 18 et 24 juin 2021 pour les unités de contrôle SPS03 et SPS05 et les 19 et 24 juin pour les unités de contrôle SPS02 et SPS04. Les activités d'étalonnage ont conduit à une interruption des acquisitions pendant quelques minutes, qui sont configurées comme des activités ordinaires. Les autres interruptions sont dues à de courts instants d'arrêt et de redémarrage des mesures de niveau sonore dus au fonctionnement normal du système.

Aux fins du calcul du pourcentage de fonctionnement du système, considérant que dans les jours suivant la période d'analyse des données acoustiques, du 05-07-21 au 13-07-21, aucune interruption des acquisitions pour cause de maintenance non courante n'a été enregistrée, il est considéré que les 72,8 heures d'interruptions dues à des travaux de maintenance extraordinaire effectués se réfèrent à une période d'exploitation d'au moins 46 jours, soit un total de 4416 heures de surveillance.

Par conséquent, le pourcentage de fonctionnement du système est de 98,3 %, ce qui peut être évalué comme Excellent.

En ce qui concerne la plate-forme de surveillance Web, aucune interruption due à la maintenance ordinaire ou extraordinaire de l'infrastructure informatique n'a été constatée au cours de la période d'analyse.

3.3 Livorno

Nous rapportons dans la Tableau 3 les résultats de la surveillance des performances du système de surveillance du port de Livourne. La durée globale d'activité des unités de contrôle était de 4051,56 heures.

Tableau 3: Heures d'inactivité du système portuaire de Livourne pendant la période d'analyse.

Type d'interruption	CM001 [h]	CM002 [h]	CM003 [h]	CM004 [h]	Total [h]	Occurrence [%]
<i>noise invalid</i>	96,80	91,40	91,39	91,40	370,99	9,16%
<i>noise missing</i>	5,43	0,03	0,02	0,03	5,51	0,14%
<i>meteo missing</i>	x	x	x	x	x	
<i>meteo rainy</i>	x	x	x	x	x	
<i>meteo windy</i>	x	x	x	x	x	
<i>meteo invalid</i>	91,37	91,37	91,37	91,37	365,48	9,02%

3.3.1 Description des causes d'interruption

Les principales causes d'inactivité du système ont été obtenues en traitant les séries temporelles et les informations mises à disposition sur la plateforme Noisemote.

Le temps d'arrêt dû à la maintenance de routine, à l'étalonnage et à l'étalonnage de l'instrumentation était d'environ 5 minutes pour chaque capteur lors de l'exécution des étalonnages du 12/07/2021. Le pourcentage d'heures d'inactivité dû à l'arrêt des acquisitions et à la maintenance extraordinaire était d'environ 5 heures sur un sonomètre pour la mise à jour du système et de

quelques minutes sur chacun des trois autres sonomètres pour la mise à jour. L'interruption était due à la nécessité de mettre en œuvre certaines méthodes de transmission de données pour les nouvelles simulations téléphoniques IoT, qui sont moins chères que les simulations téléphoniques traditionnelles.

Par ailleurs, aucune interruption du réseau informatique et de la plateforme web n'est signalée, soit 0 heure d'inactivité due à des dysfonctionnements du réseau électrique et des systèmes de communication, 0 heure d'interruption due à une maintenance programmée ou extraordinaire de l'infrastructure informatique et 0 heure en raison de facteurs exogènes.

3.4 Comparaison

Dans ce paragraphe, nous comparerons les performances des différents systèmes de surveillance afin d'obtenir des indications pour l'optimisation des systèmes et pour la mise en œuvre de nouveaux systèmes de surveillance dans d'autres ports.

Dans la Tableau 4 par conséquent, les données sur le nombre total d'heures de surveillance, sur les heures d'inactivité et sur les pourcentages correspondants de tous les ports sont rapportées.

Tableau 4: Résumé des KPI techniques. "Technical uptime" indique le pourcentage d'activité du système sans tenir compte des interruptions dues à la météo. L'extension de la période d'évaluation à la période suivant la surveillance acoustique donne une évaluation Optimal.*

Port	Heures totales	Nombre total d'heures d'inactivité	Uptime global	Technical uptime	Évaluation
Bastia					
Cagliari	6336,0	1608,0	74,3%	99,9%	Optimal
La Spezia	3552,0	132,4	96,3%	97,9%	Bon*
Livorno	4051,6	371,0	90,8%	99,9%	Optimal

3.4.1 KPIs financier

Enfin, nous rapportons sous forme agrégée les KPI financiers relatifs aux systèmes de suivi. Le tableau 5 présente toutes les estimations fournies par les ports sur les dépenses à engager annuellement pour l'entretien des systèmes de surveillance.

Tableau 5: Coûts annuels de maintenance et de gestion par station d'enquête en euros.

Catégories de dépenses	Postes de dépenses	Port de Cagliari	Port de La Spezia	Port de Livorno	Bastia	Moyenne
Entretien	Instrumentation ordinaire	300	300	300		300
	Extraordinaire de la instrumentation	100	100	100		100
	Ordinaire de l'infrastructure informatique	100	100	150		117
	Infrastructure informatique extraordinaire	100	100	50		83
Frais personnels pour la gestion du réseau	Intérieur	1500	1500	1250		1417
	Externe	500	500	400		467
Gestion des réseaux et des infrastructures informatiques	Régime	30	25	15		23
	Réseau de données	240	360	100		233
	Archivage	10	10	12		11
	Étalonnage	250	250	250		250
	Diffusion des résultats	100	100	150		117
	Frais de maintenance du site Web	100	100	125		108
	Rapports	1000	1000	600		867
Total		4330	4445	3502	?	4083

La valeur du coût annuel est estimée en moyenne à un peu plus de 4000 € par unité de contrôle. D'autre part, 6 montre les coûts d'investissement supportés par les autorités portuaires pour la construction et la mise en service des systèmes, avec des détails sur les différents postes de dépenses matérielles et logicielles. Une estimation du coût d'installation d'un hypothétique système de surveillance «minimum» composé d'un sonomètre et d'une station météo est également indiquée, soit environ 28 000,00 €. L'ajout d'unités de contrôle du niveau sonore ou météorologique supplémentaires impliquerait en moyenne un investissement supplémentaire de 13 317,33 € et 3 461,50 € respectivement.

Pour évaluer le rapport coût-bénéfice, au chapitre 2.2 KPIs financier, certaines données ont été demandées aux autorités portuaires telles que la valeur moyenne des dépenses engagées par l'autorité portuaire attribuables à la gestion des plaintes des citoyens ou le nombre annuel moyen de plaintes présenté. Une estimation a également été demandée de tout revenu horaire/journalier manqué qui pourrait résulter de la suspension des activités portuaires pendant la journée (06:00

22:00) ou les heures de nuit pour chaque type d'activité présent dans le port. Les indications sur les avantages économiques et/ou les économies garanties par l'infrastructure ont été fournies par le seul port de Livourne, il n'est donc pas facile de calculer un rapport coûts-bénéfices représentatif pour l'ensemble de la zone de coopération.

Le port de Livourne déclare n'engager aucune dépense pour la gestion des exposés, cependant, l'interruption de l'activité portuaire pendant une journée entraînerait des pertes importantes en termes de PIB, notamment:

- pour le secteur industriel/commercial jusqu'à environ trois millions d'euros (€ 3.000.000,00);
- pour le secteur tourisme/voyageur en moyenne environ quatre-vingt-dix mille euros, mais qui en période estivale pourrait être considérablement plus élevé en raison de la concentration des flux.

Tableau 6: Coûts d'investissement pour l'installation de systèmes de surveillance. () Y compris les activités de choix du positionnement des stations de surveillance, et le traitement des données collectées par les stations de surveillance sur la plateforme web. (**) Coût minimum pour l'installation d'un système de surveillance composé d'une seule unité de niveau sonore et d'une seule unité météorologique, auquel il faut ajouter un supplément de 13 317,33 € pour une unité de niveau sonore supplémentaire et de 3461,50 € pour une unité météorologique supplémentaire.*

		Cagliari		La Spezia		Livorno		Moyenne par unité de contrôle	
		bruit	météo	bruit	météo	bruit	météo	bruit	météo
Hardware	Acheter	4x €12500,00	€5900,00	4x €13952,00	2x €1023,00	4x €1100,00			
	Paramétrage de l'installation	4x €1500,00	€400,00						
	Tot	€60000,00	€5900,00	€55807,92	€2046,00	€44000,00		€13317,33	€3461,50
Software	Plateforme Web		€4000,00		€6046,00*		€5868,00		€5638,00
	Sécurité		€1000,00						
	Essai		€5000,00		€5000,00		€6450,00		€5483,33
Total			€75900,00		€68899,92		€56318,00		€27900,16**

4 Conclusion

Les performances des systèmes de surveillance installés peuvent être évaluées comme excellentes d'un point de vue purement technique, cependant la durée de la période d'observation n'excédant pas 65 jours, et parfois considérablement plus courte, ne permet pas une évaluation définitive. Une évaluation ultérieure doit être répétée lorsque tous les systèmes ont atteint 6 mois d'activité. La fiabilité des systèmes informatiques et en particulier de l'interface de consultation du Web doit être testée après que l'adresse du site Web a été divulguée au public et en cours de trafic Web. En effet, aucun test de fuite de l'infrastructure web n'a été signalé avec des consultations multiples et simultanées avec différents profils, mais à l'heure actuelle aucune interruption de service n'a été signalée.

Dans le cas du port de Cagliari, les conditions météorologiques ont rendu 25 % des données enregistrées inutilisables, un pourcentage très élevé compte tenu du fait que le suivi a eu lieu pendant la période estivale. Le paramètre le plus impactant était le vent, qui dépassait trop souvent la vitesse maximale de 5m/s autorisée par la loi. Compte tenu de l'emplacement de la station météo au sommet d'un immeuble, il est possible, quoique éloigné, que les conditions météorologiques à quelques mètres du sol soient meilleures. Par conséquent, une enquête est recommandée pour évaluer l'installation d'une deuxième station météorologique pour surveiller le vent à la hauteur des deux stations positionnées à une hauteur inférieure. Un argument similaire peut être avancé pour le port de Livourne où il y a eu un pourcentage d'interruption en raison de conditions météorologiques défavorables égal à environ 10 %. Cependant, même si, compte tenu de la période de suivi, on peut supposer que les précipitations ont eu une influence marginale par rapport au vent, la contribution des deux causes n'a pas été rapportée en détail. Enfin, le port de La Spezia a été moins sujet aux interruptions dues aux conditions climatiques avec un taux d'interruption inférieur à 2%. En revanche, le pourcentage d'inactivité dû à un entretien extraordinaire de l'infrastructure est plus important, conduisant à une évaluation de Bon. Cependant, considérant qu'au cours de la période suivant le suivi aucun épisode d'interruption n'a été constaté, le pourcentage tombe à 1,6 %, ce qui conduit à l'évaluation du système comme Excellent. Cela souligne encore à quel point les périodes d'observation étaient trop courtes pour formuler une évaluation définitive, à la fois d'un point de vue météorologique et technique.

Les coûts de maintenance apparaissent faibles (moins de 5000 € par an par unité de contrôle), mais d'une part, ayant été estimés sur la base d'une période relativement bonne, ceux-ci pourraient subir des variations, d'autre part, n'ayant pas été fournis par toutes les informations portuaires sur les économies permises par la présence du système, il est difficile de faire une évaluation objective du rapport coût-bénéfice.

Cependant, les indications fournies par le port de Livourne en ce sens ne sont décidément qu'encourageantes même si aucune estimation n'a été rapportée concernant tous les secteurs productifs du port, ou une distinction entre les pertes possibles causées par une interruption nocturne ou diurne. Néanmoins, le tableau général qui s'est dégagé met en évidence l'énorme écart entre les coûts d'investissement et de maintenance de l'infrastructure et les pertes éventuelles en termes de PIB occasionnées par une seule journée de panne. Les pertes énormes en termes de PIB

seraient préjudiciables non seulement au port, mais à l'ensemble du pays. La mise en place de systèmes de suivi de projet permet la gestion et le contrôle de l'activité portuaire en temps réel pour protéger non seulement le bien-être de la population mais in fine aussi l'activité de production du pays connecté au port, même indirectement.

Une étude plus approfondie qui comprend également l'évaluation des sources possibles de financement disponibles pour l'entretien des infrastructures sera présentée dans le produit T4.2.2.

Au moment de la rédaction de ce document, l'ARPAT, chargée de produire le rapport, n'a reçu aucune information concernant les indicateurs de performance du réseau installé dans le port de Bastia, il n'est donc pas possible d'évaluer sa performance.