

MISE EN RESEAU AVEC DES PROJETS PARALLELES SUR LE THEME "BRUIT ET PORTS"

PROJET REPORT " BRUITS ET PORTS"

Università degli Studi di Genova - DIME/TEC

Via all'opera Pia 15 A, Genova

Projet n. 180

CUP D36C18000220006

Composante C - Communication
Activité C.3 - Mise en reseau avec des projets paralleles sur le theme
"bruit et ports"
Livrable C.3.1 - Kit de communication "Bruit et Ports"

Date de livraison prévue: 09/2018

Date de livraison effective: 09/2019

Organisation responsable: Università degli studi di Genova

Niveau de diffusion		
PU	Public	
CO	Confidentiel, seulement pour les partenaires	X

KIT DE COMMUNICATION

Contenu et informations sur le bruit pour assurer une diffusion
coordonnée des messages

Sommaire

1.	Qu'est-ce que le bruit ?.....	4
2.	Comment percevons-nous le bruit ?.....	5
3.	Les effets du bruit sur la santé.....	6
4.	Les sources de bruit portuaire	8
5.	Généralités sur la propagation du bruit portuaire en absence et présence des obstacles.....	10
5.1	Approfondissement - Réflexion, réfraction et diffraction	10
5.2	Propagation du bruit dans un environnement portuaire	11
6.	Le contrôle et exemples d'instrumentation.....	13
7.	Notes sur la législation.....	17

Le contenu et les informations qui devraient constituer la base commune et la divulgation des projets concernant l'atténuation du bruit dans les ports sont indiqués ci-dessous.

Ces questions devraient fournir un soutien scientifique pour assurer une communication efficace à une grande échelle.

1. Qu'est-ce que le bruit ?

Le son est une perturbation de la pression avec des caractéristiques de façon à être perçu par l'oreille humaine. Cette oscillation qui se propage dans un milieu élastique (gazeux, liquide et solide) se produit sans transport de matière, mais uniquement d'énergie. Par exemple pour un son transmis dans l'air, celui-ci ne subit pas de déplacement, mais chaque molécule présente vibre autour d'une position d'équilibre, provoquant de petites variations de pression par rapport à la pression moyenne. Dans le vide, il n'y a pas élasticité, donc aucun son ne peut exister.

Par **bruit**, nous entendons les sons que nous ne voulons pas entendre. C'est une distinction psychologique et non physique ; c'est une différence subjective, une attitude personnelle.

Parmi les caractéristiques du son, le plus significatif, on trouve :

- La **fréquence f** , mesuré en hertz (Hz), correspondant au nombre de fois par seconde dans lequel la pression relative p oscille entre des valeurs positives et négatives ; la caractéristique d'un son grave à un son aigue dépend de la fréquence ;
- La **période T** , mesuré en secondes (s), c'est l'inverse de la fréquence et représente le temps nécessaire pour décrire un cycle complet.
- La **longueur d'onde λ** , mesuré en mètres (m), est la distance entre des points similaires sur deux vagues successives ou l'espace de la vague parcourue au cours d'une période. Il est égal au rapport entre la vitesse du son et sa fréquence.
- L'amplitude **A** , mesuré en Pascal (Pa) relative à l'amplitude de l'onde et indicative du niveau sonore.
- La **vitesse de propagation** : dans l'air, dans les conditions normales de température, humidité et pression sont égales à 344 m / s (1 238 km / h) ; dans l'eau l'est de 1500 m / s et en acier de 5000 m / s

Le **timbre** est une autre caractéristique du son qui, à la même fréquence, distingue un son d'un autre. Par exemple, une note de piano a des composantes harmoniques différentes de la même note, avec la même fréquence, émises par un autre instrument de musique.

Un son est audible à l'oreille humaine si elle a des fréquences comprises entre 16 Hz et 16 000 Hz et si la pression est supérieure à $20 \cdot 10^{-6}$ Pa ; pour les valeurs de pression supérieures à 20 Pa, le seuil de douleur est dépassé.

(Seuil d'audibilité) $16 \text{ Hz} < f < 16.000 \text{ Hz}$ (Seuil d'audibilité)

(Seuil d'audibilité) $20 \cdot 10^{-6} \text{ Pa} < P < 20 \text{ Pa}$ (Seuil de douleur)

En raison de l'étendue du champ dans lequel une personne peut entendre le son, il est préférable d'exprimer les paramètres acoustiques sous forme logarithmique, ce qui permet de contracter le champ de variation.

La mesure de référence est le **décibel** (dB), qui s'exprime par une relation fondamentale sous forme logarithmique donnée par la relation entre deux quantités dont une, pour définir une échelle, est prise comme référence. On peut donc parler d'échelle de niveau en décibel. Parmi les niveaux utilisés pour exprimer le son, le plus courant est le niveau de pression acoustique (Lp), car les instruments de mesure utilisés sont généralement sensibles à la pression acoustique.

RESUME

Le **son** est une perturbation de la pression avec des caractéristiques de façon à être perçu par l'oreille humaine.

On appelle **Bruit** les sons que nous ne voulons pas écouter. C'est une distinction de type psychologique, pas physique ; c'est une différence subjective, une attitude personnelle.

Parmi les caractéristiques les plus pertinents du bruit nous avons :

- La fréquence f (Hz), qui distingue un son aigue (alto) d'un son grave (bas)
- L'amplitude sonore (Pa)

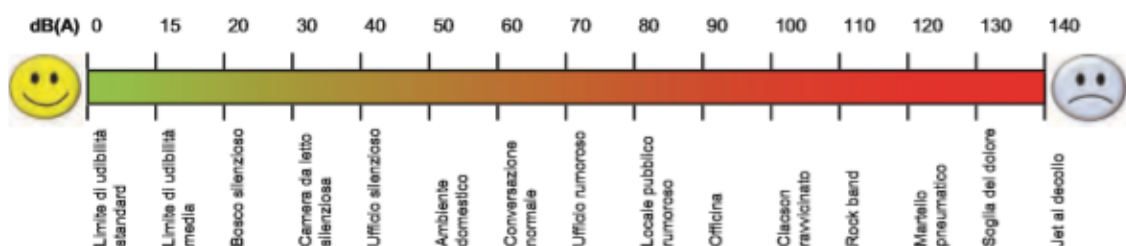
(Seuil d'audibilité) $16 \text{ Hz} < f < 16.000 \text{ Hz}$ (Seuil d'audibilité)

(Seuil d'audibilité) $20 \cdot 10^{-6} \text{ Pa} < P < 20 \text{ Pa}$ (Seuil de douleur)

2. Comment percevons-nous le bruit ?

L'oreille humaine n'est pas également sensible aux sons de fréquences différentes. Parmi les composants qui influencent la sensibilité et la gêne vis-à-vis du bruit, il existe, outre la fréquence et l'amplitude, des facteurs tels que l'âge, la santé, les antécédents d'exposition au bruit, intensité, sensibilité auditive, niveau d'éducation individuelle, niveau culturel et sexe.

De plus, les phénomènes de masquage peuvent influencer sur les désagréments causés par les sons complexes (présence de fréquences multiples) et les bruits. Lorsque deux sons de fréquences différentes parviennent à l'oreille d'un auditeur, l'un des deux peut prédominer sur l'autre de manière à le masquer complètement. Par exemple, les émissions sonores générées par les navires peuvent être moins perceptibles pendant la journée car elles sont masquées par d'autres sons tels que la circulation routière ou la voie ferrée, mais sont plus évidentes la nuit.



Echelle du bruit en relation à la sensibilité auditive

En raison de la non-linéarité de l'oreille humaine dans la perception des sons, qui sont anatomiquement plus sensibles aux hautes fréquences que les basses, certains **courbes de pondération** (A, B, C, D). Leur utilisation est appliquée pour garantir, par exemple, une pesée correcte des équipements de détection de bruit tels que le sonomètre, afin de simuler la réponse de l'oreille humaine.

Expérimentalement, la courbe qui s'est révélée plus réactive au besoin de reproduire la réponse de l'oreille humaine est la courbe de pondération A (qui atténue considérablement les fréquences inférieures à 1000 Hz et accentue celles situées entre 1000 et 5000 Hz).

Un niveau de pression acoustique exprimé en dB et pondéré par le filtre A s'exprime comme suit : dB (A).

Une variation du niveau de bruit de 1 dB (A) est à peine perceptible, ainsi qu'une variation du niveau de bruit de 3 dB (A) qui représente le doublement de l'intensité sonore.

RESUME

L'oreille humaine n'est pas également sensible aux sons de fréquences différentes.

De plus, les phénomènes de masquage peuvent influencer sur les désagréments causés par les sons complexes (présence de fréquences multiples) et les bruits. Lorsque deux sons de fréquences différentes parviennent à l'oreille d'un auditeur, l'un des deux peut prédominer de l'autre de manière à le masquer complètement.

En raison de la non-linéarité de l'oreille humaine dans la perception des sons, qui est anatomiquement plus sensible aux hautes fréquences que les basses, des courbes de pondération (A, B, C, D) sont introduites afin de simuler le comportement de l'oreille.

Un niveau de pression acoustique exprimé en dB et pondéré par le filtre A s'exprime comme suit : dB (A). Le pesage en A est le plus utilisé.

Une variation du niveau de bruit de 10 dB (A) correspond à un doublement de la sensation sonore.

3. Les effets du bruit sur la santé

Les effets produits par le bruit sur l'organisme humain sont multiples et différents en fonction des caractéristiques du phénomène sonore (niveau de pression acoustique, composition spectrale du bruit, par exemple), des durées et des modes d'exposition ainsi que de la réponse subjective des individus concernés.

Une graduation des effets conduit à la reconnaissance de différents niveaux pouvant être classés comme contrariété ou gêne lorsqu'il y a une sensation générique de gêne produite par l'intrusion d'un bruit, une perturbation auditive lorsqu'il y a une modification objective des conditions psychophysiques. Enfin, on parle de déficience auditive lorsqu'une altération totalement ou partiellement permanente peut être constatée d'un point de vue clinique.

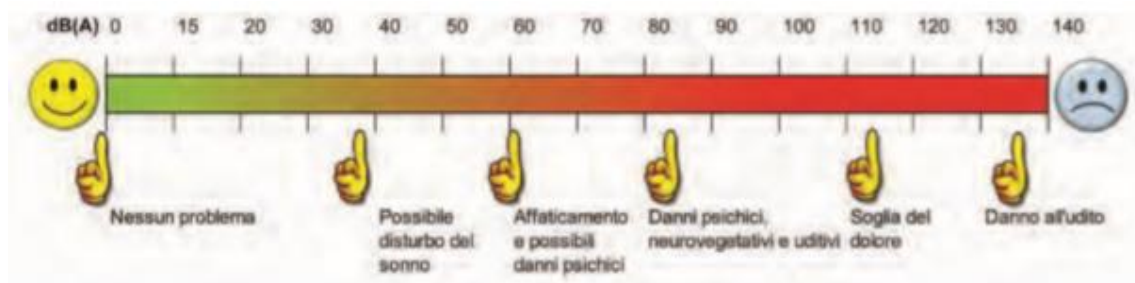
En fonction du type de dommages acoustiques, nous distinguons :

Le Traumatisme acoustique.

Il s'agit d'un dommage organique soudain causé à l'oreille par une énergie acoustique excessive. Il s'agit des effets d'une exposition unique ou de quelques expositions à des niveaux sonores extrêmement élevés.

Le déplacement temporaire du seuil d'audibilité (NITTS, Noise Inducted Temporary Treshold Shift). Ce déplacement entraîne une augmentation des niveaux auditifs (perte réversible de sensibilité auditive) à la suite d'une exposition au bruit.

Le déplacement permanent du seuil d'audibilité (NIPTS, Noise Inducted Permanent Treshold Shift). Dans ce changement, la perte n'est pas réversible. Elle peut provenir d'un traumatisme acoustique ou de l'effet cumulatif d'expositions répétées au bruit pendant de nombreuses années.



Dommages provoqués par le bruit

Le bruit généré par les activités portuaires est souvent une source de gêne pour les habitants des zones voisines.

RESUME

Gli effetti prodotti dal rumore sull'organismo umano sono molteplici e dipendono da varie caratteristiche quali ad esempio la potenza acustica e i tempi di esposizione.

In generale, si classificano come:

- **Nuisances**
- **Troubles auditifs**
- **Dommages auditifs**

En fonction des dommages auditifs, on distingue :

- **Le Traumatisme acoustique** Il s'agit d'un dommage organique soudain causé à l'oreille par une énergie acoustique excessive. Il s'agit des effets d'une exposition unique ou de quelques expositions à des niveaux sonores extrêmement élevés
- **Le déplacement temporaire du seuil auditif** (NITTS) correspondant à une perte réversible de la sensibilité auditive
- **Le déplacement permanent du seuil auditif** (NIPTS) correspondant à une perte irréversible de la sensibilité auditive

4. Les sources de bruit portuaire

Les principales sources de bruit et de bruit dans les villes portuaires sont les suivantes : routes, voies ferrées, aéroports, trafic maritime et activités portuaires. Dans le cadre de ce dernier thème, le bruit produit par les navires est particulièrement important, car il peut perturber considérablement les habitants de la région, à la fois pendant l'approche et les manœuvres, ainsi que pendant le chargement et le déchargement. De plus, la grande variété de bateaux présents dans un port entraîne différentes émissions sonores. Ce type de source sonore est rejoint par d'autres en raison d'activités portuaires telles que les grues et les véhicules terrestres, contribuant à faire de la zone portuaire un lieu constitué d'une multitude de sources de bruit.

Vous trouverez ci-dessous une liste des principales sources de bruit pouvant être trouvées dans un port :

- Navires dont les diverses dimensions peuvent influencer le bruit produit et sa propagation
- Chariot de chevalier
- Chariot pour la maintenance des conteneurs vides
- Chariot pour la maintenance des conteneurs pleins
- Chariot élévateurs
- Transtainer (gru a portale)
- Grues de quai sur roues
- Tracteurs et bulldozers
- Trafic de véhicules routiers tel que : les voitures, fourgons, remorque et auto-train
- Courroies transporteuses
- Zones utilisées pour les travaux tels que les chantiers de construction et réparation, ateliers



Contstacker



Fork lifts



Front lift



Transtainer

RESUME

Les principales sources de bruit dans les villes portuaires sont dues à :

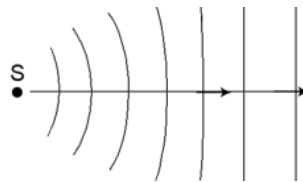
- Routes
- Chemins de fer
- Aéroports
- Trafic maritime e activités portuaires

En particulier le bruit causé par les navires peut créer de fortes nuisances aux habitants de la zone durant les diverses phases de manœuvre, de chargement et déchargement.

5. Généralités sur la propagation du bruit portuaire en absence et présence des obstacles

5.1 Approfondissement - Réflexion, réfraction et diffraction

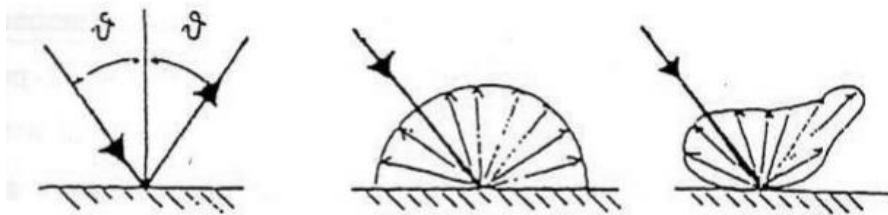
La propagation du son à l'air libre en présence ou en l'absence d'obstacles joue un rôle important dans la planification urbaine. Dans un champ libre, un élément du front d'onde situé à une distance suffisante de la source peut être considéré comme une onde plane se propageant en ligne droite et dont la propagation peut être représentée graphiquement par des faisceaux sonores normaux sur les mêmes fronts d'onde.



Front d'onde

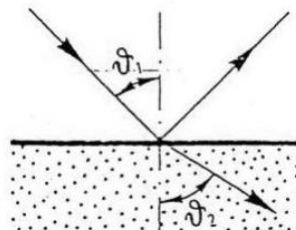
Au lieu de cela, quand une onde sonore interagit avec des corps solides, ils résultent de ces phénomènes de **réflexion**, de **réfraction** et de **diffraction**.

- En fonction des caractéristiques de la surface par rapport à la longueur d'onde, la **réflexion** peut se dérouler de manière régulière, étendue ou réelle, cette dernière correspondant à un juste milieu entre les précédentes. En fait, si dans la réflexion du type régulier les faisceaux sonores suivent des lois géométriques n'ayant qu'un seul sens et dans le sens diffus, il existe plutôt un sens préférentiel, dans le reflet réel, il existe un comportement dans lequel règnent une direction privilégiée et une diffusion dans les autres instructions.



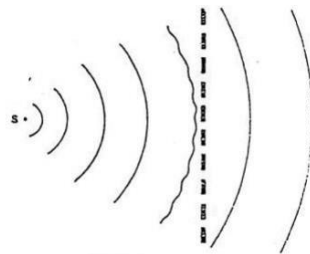
De droite à gauche : réflexion géométrique, diffuse, réelle

- Dans le cas de la **réfraction**, l'onde sonore, à la suite du passage d'un média à l'autre, subit une déviation des rayons sonores eux-mêmes. Ce phénomène peut se produire par exemple lors du passage entre deux couches d'air de température différente.

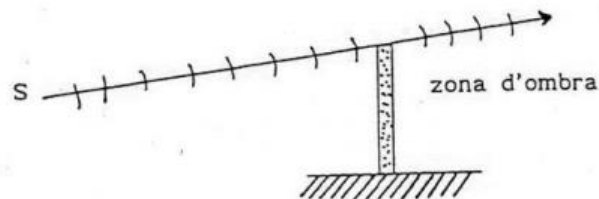


Réfraction

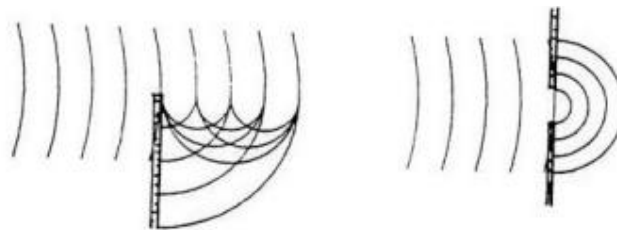
- La **diffraction** semble être principalement fonction de la longueur d'onde et de la taille de l'obstacle. Par conséquent, il est possible de faire face à trois cas principaux :
 1. Si une onde interagit avec des obstacles dont les dimensions physiques sont nettement inférieures à la longueur d'onde, l'obstacle peut être considéré comme transparent, c'est-à-dire comme s'il n'existait pas
 2. Si la longueur d'onde est beaucoup plus petite que la taille de l'obstacle, une zone d'ombre est générée.
 3. Si la taille de l'obstacle est voisine de celle de la longueur d'onde, la zone d'ombre est beaucoup moins définie en raison du phénomène de diffraction



Diffraction : cas 1



Diffraction : cas 2



Diffraction : cas 3

5.2 Propagation du bruit dans un environnement portuaire

Dans le cas spécifique d'un environnement portuaire situé dans une zone urbaine, la propagation du son est complexe à définir en raison de la multiplicité des sources impliquées et du grand nombre d'éléments présents.

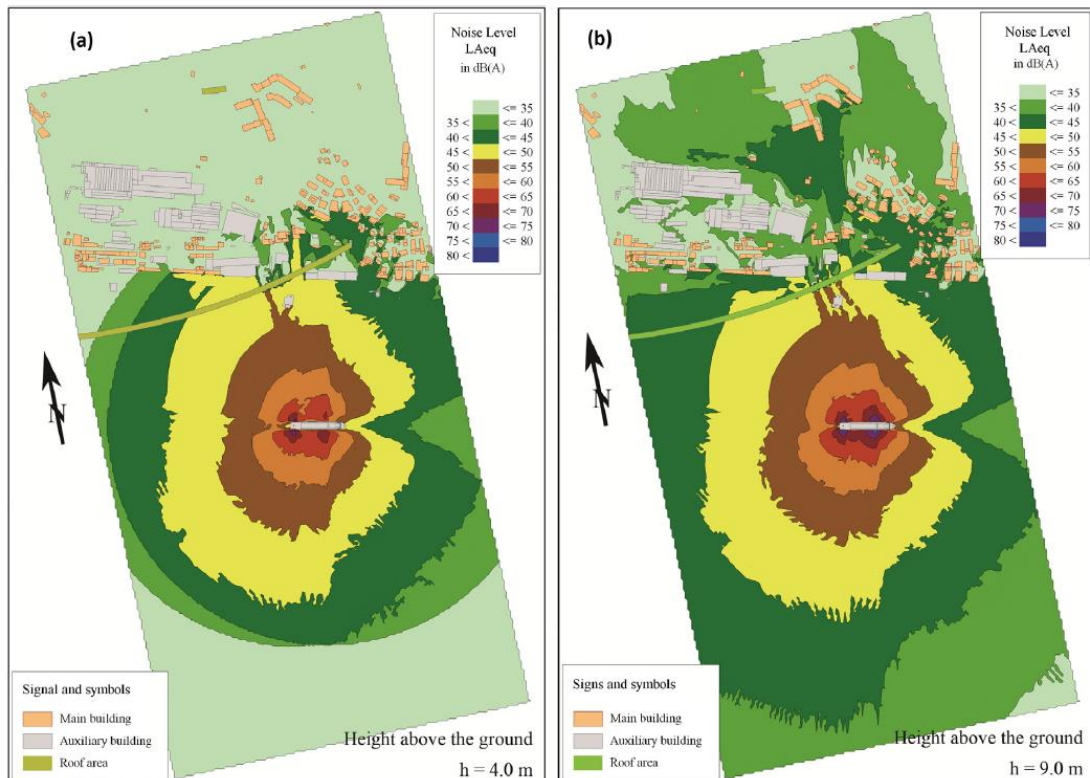
En général, la mer est un élément qui facilite la propagation du son en raison des phénomènes de réflexion à la surface de l'eau. Dans les contextes fortement urbanisés, la composition des bâtiments, leur stratigraphie et leur géométrie peuvent contribuer à la transmission de l'onde sonore. Un autre élément qui affecte particulièrement la morphologie du terrain. Comme on peut le voir à partir des images ci-dessous, la hauteur de la source sonore (représentée par le navire) varie de 4 à 9 m par rapport à l'altitude du sol, ce qui facilite la propagation du bruit et permet d'atteindre facilement les foyers situés dans les collines.

RESUME

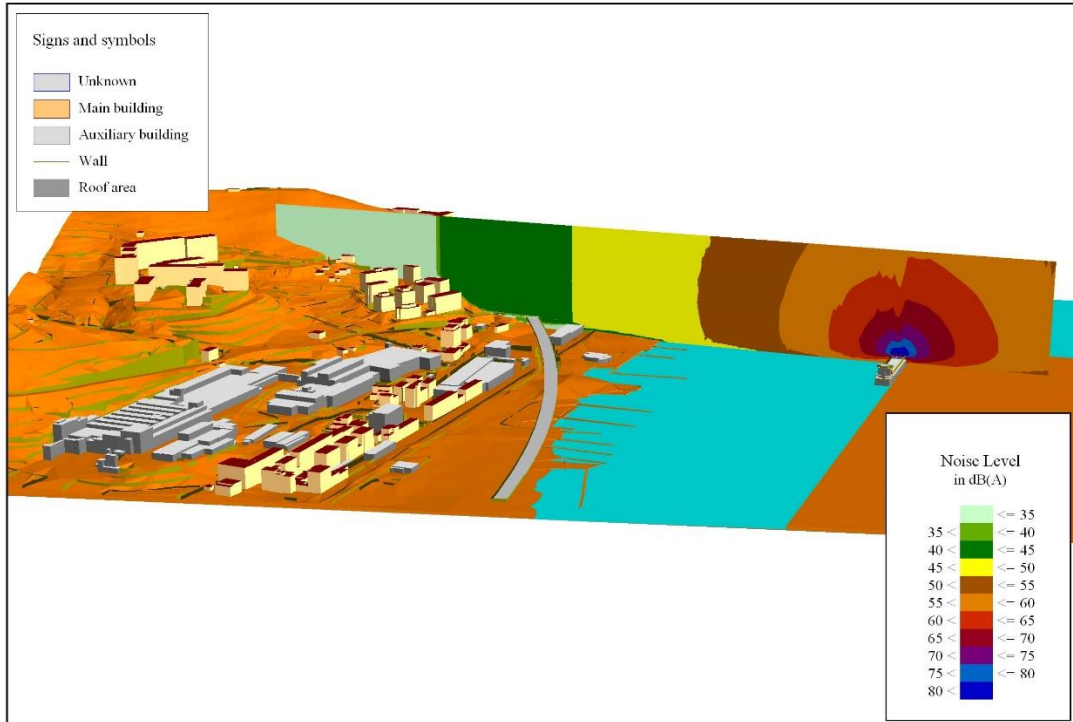
Quand une onde sonore interagit avec des corps solides, ils résultent de ces phénomènes de **réflexion, de réfraction et de diffraction**.

Le bruit portuaire est caractérisé et dépend de :

- Une multiplicité de sources telles que navires, grues et véhicules terrestres
- la morphologie de l'environnement urbain
- la présence des surfaces réfléchissantes qui contribuent à la propagation du bruit



Carte horizontale de la propagation du bruit d'un navire à 2 niveaux différents



Carte verticale de la propagation du bruit d'un navire

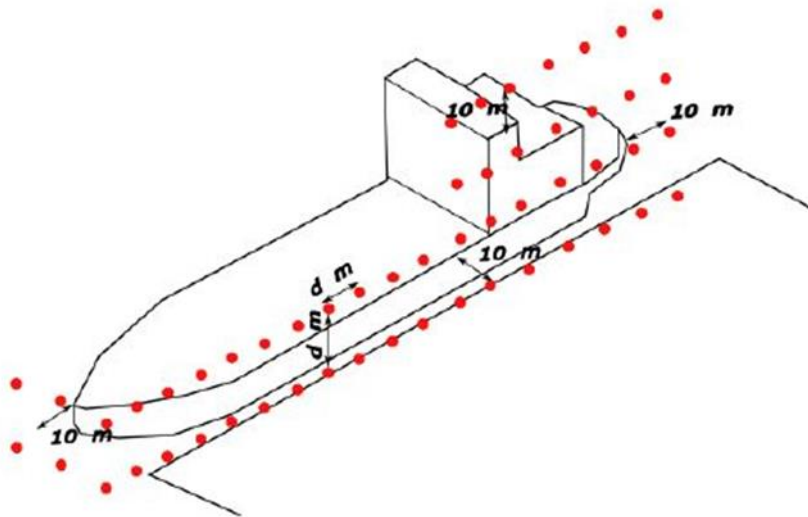
6. Le contrôle et exemples d'instrumentation

La surveillance joue un rôle fondamental dans l'étude et l'identification des problèmes liés au bruit dans l'environnement portuaire et urbain.

Le développement d'un réseau de surveillance commun efficace nécessite une étude minutieuse de l'état de la technique, une analyse des sources sonores et leur classification, la mise en œuvre du réseau de surveillance acoustique, la mise en œuvre de travaux d'atténuation (par exemple, le projet RUMBLE), une analyse et durabilité et transférabilité des solutions mises en œuvre et diffusion des résultats..

Par exemple, grâce à une surveillance attentive et à l'utilisation des systèmes ITS (Intelligent Transportation System), il est possible de redistribuer le trafic sur le réseau et d'abaisser le niveau de pression acoustique sur les points les plus critiques identifiés par analyse (par exemple, le projet L.I.S.T. port). En outre, contrairement aux autres types de bruit, tels que ceux provenant des aéroports ou des routes, les réglementations en vigueur manquent d'une structure adéquate et sont généralement inadéquates pour le bruit des ports. Cette absence de réglementation est principalement due au nombre d'organismes et d'autorités impliqués et à la complexité du port en tant que source de bruit. Un grand port peut être considéré comme une petite ville avec diverses activités qui peuvent à leur tour être des sources de bruit complexes. Ces considérations rendent plus complexe la surveillance et la caractérisation correctes du bruit, c'est-à-dire la définition des caractéristiques de la source étudiée et la possibilité de reproduire son fonctionnement. En fait, en fonction des caractéristiques du bruit, des mesures ponctuelles (par exemple pour caractériser un seul événement) ou à long terme (par exemple dans le cas de la présence de véhicules) peuvent être effectuées. Par exemple, dans le cas de la caractérisation d'un grand navire, qui peut générer de graves perturbations pour les habitants de la zone pendant les phases d'approche et de manœuvre

ainsi que pendant les phases de chargement et de déchargement, le recours à une instrumentation correcte les données sont une activité assez complexe. Parmi les instruments pouvant être utilisés pour les navires amarrés se trouve la grille de microphones pouvant être disposés à la fois horizontalement et verticalement (voir la figure ci-dessous). Cependant, cette approche rend difficile l'identification de procédures simples d'identification des pertes acoustiques. Par conséquent, il convient de l'appliquer à un grand nombre de cas afin de calibrer la valeur limite et de soutenir la faisabilité réelle de la procédure elle-même. Cela montre que l'étude et la validation des procédures continuent d'évoluer, notamment en raison de l'absence de législation spécifique et du rôle du technicien qui a une fonction encore plus important dans le fait d' être capable d' interpréter les données en sa possession.



Exemple de grille de mesure de bruit

Parmi les outils utilisés dans les systèmes de surveillance, on trouve :

- Le **sonomètre** simule la réponse de l'oreille humaine en mesurant le niveau de pression acoustique. Dans un environnement complexe tel que le port, il identifie non seulement le bruit de la source en question, mais mesure également toutes les sources voisines, pas nécessairement les ports, qui ont donc un impact significatif. De plus, il est impossible de prendre en compte les effets d'écran, les réflexions et les phénomènes similaires en raison de la même zone entourant le point de mesure.

Cette instrumentation comprend divers dispositifs : le transducteur, qui, si le moyen de propagation est l'air, est appelé microphone ; l'amplificateur, qui sert à amplifier les niveaux sonores, en particulier les plus bas ; la banque de filtres ; le dispositif intégrateur ; et enfin l'équipement externe, qui permet de lire les mesures directement sur l'écran et éventuellement de les stocker.

Le sonomètre doit être étalonné afin de fournir des données précises. L'un des meilleurs systèmes pour calibrer le sonomètre consiste à placer une source sonore portable, comme un piston phone, directement sur le microphone. Ces calibreurs fournissent un niveau de pression acoustique précis qui permet de régler le sonomètre. Pour une bonne mesure pratique, l'étalonnage doit être effectué avant et après chaque série de mesures.

Actuellement les sonomètres sont divisés selon la norme CEI EN 61672 (2003) "Electroacoustique - Sonomètres - Pièces 1, 2,3 "en 4 classes d'instruments correspondant à quatre niveaux de précision décroissants :

- Classe 0 - sonomètres de laboratoire de référence
- Classe 1 - sonomètre pour les mesures en laboratoire ou sur le terrain dans des conditions acoustiques définies
- Classe 2 - sonomètre d'usage général pour les mesures sur le terrain
- Classe 3 - sonomètre pour les enquêtes préliminaires sur le terrain et pour vérifier si les limites établies sont violées de manière significative.

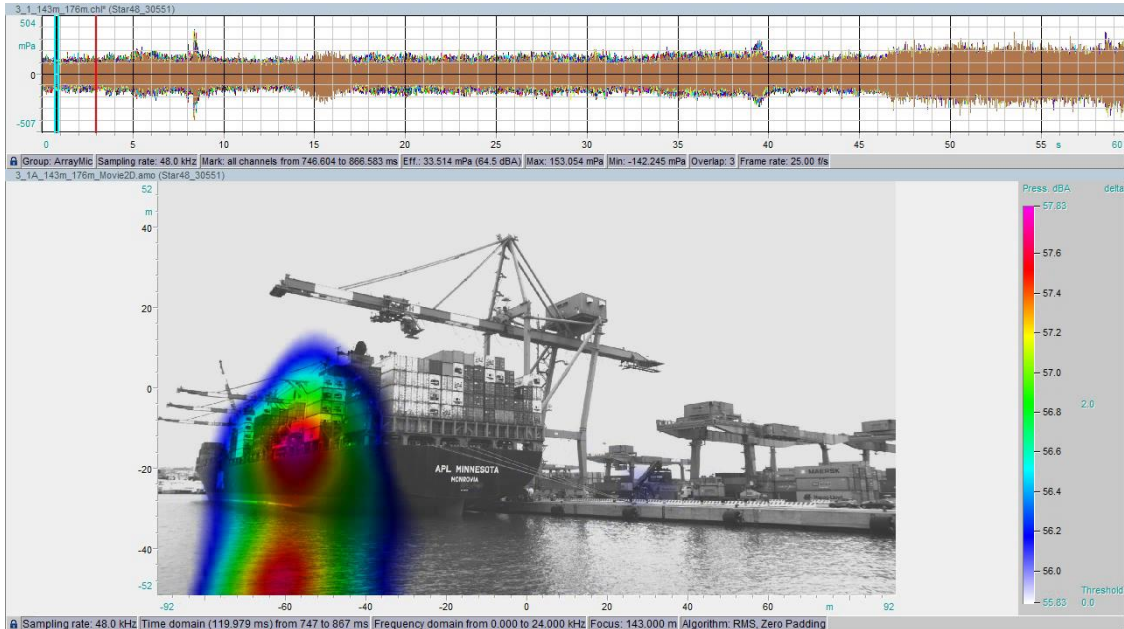
Il convient de noter que la législation italienne actuelle en matière de contrôle de la pollution sonore impose l'utilisation de sonomètres intégraux de classe 1. Les sonomètres de classe 1 utilisés pour les mesures de validité juridique doivent être soumis avec la totalité de la chaîne de mesure (préamplificateur, microphone). , Bancs de filtres, calibre) avec étalonnage périodique bisannuel requis par les institutions accréditées par l'État, afin de valider son bon fonctionnement ;

- Les **sondes intensimétriques** sont limitées à la mesure de sources fixes et de taille petite à moyenne.
- Les **grilles de microphones**, bien qu'elles ne soient souvent pas utilisables du point de vue pratique (manque de grues ou d'autres moyens pour effectuer des mesures en hauteur), permettent de caractériser les émissions acoustiques des navires (source sonore) dans différentes positions spatiales. La configuration de mesure consiste en une ou plusieurs séries de microphones positionnés linéairement sous forme de grilles dans un emplacement spatial bien défini.

Les points de microphone doivent être placés à une distance fixe de la source, avec des tolérances réduites, afin de permettre une comparaison directe entre les niveaux de source, sans qu'il soit nécessaire d'appliquer un modèle de propagation.

- L'antenne **acoustique** (réseau de microphones) est un instrument de mesure relativement récent dans le domaine de l'acoustique. Cette technologie identifie et quantifie la source sonore et fournit une image d'environnement acoustique en traitant des signaux acoustiques multidimensionnels reçus d'un réseau de microphones en superposant l'image acoustique (carte acoustique) sur l'image vidéo. Le chevauchement automatique fournit des réponses rapides sur la position des sources sonores dominantes grâce à l'utilisation conjointe des signaux acquis par les différents capteurs.

Un autre concept important à introduire est celui du climat acoustique. Nous entendons par là les conditions sonores existant dans une zone du territoire, provenant de toutes les sources sonores naturelles et anthropiques. En termes simples, le climat acoustique est une sorte de carte de bruit : à chaque point de l'espace, il existe un niveau global de bruit provenant des sources d'émission présentes tout autour. L'ensemble des valeurs de bruit de chaque point fournit le climat acoustique d'une zone. Une évaluation du climat acoustique doit être effectuée conformément à la réglementation et aux zones impliquées dans la construction de: écoles et crèches, hôpitaux, maisons de repos et centres de repos, parcs publics urbains et extra-urbains, nouveaux quartiers résidentiels à proximité de: aéroports, aérodromes, héliports, autoroutes, routes, discothèques, clubs privés et établissements publics où des machines et des systèmes bruyants sont installés, installations sportives et récréatives, chemins de fer.



Exemple de fonctionnement de l'antenne acoustique

RESUME

La **surveillance** joue un rôle fondamental dans l'étude et l'identification des problèmes liés au bruit dans l'environnement portuaire et urbain.

Parmi les outils de détection de bruit les plus utilisés, nous trouvons le **sonomètre** qui simule la réponse de l'oreille humaine en mesurant le niveau de pression acoustique.

Ce type d'instrumentation est rejoint par d'autres tels que les **sondes d'intensité**, les **grilles de microphones** et les **antennes acoustiques**

7. Notes sur la législation

Les ports surplombant la Méditerranée sont souvent entourés de zones urbaines densément peuplées où le bruit généré par les sources sonores portuaires a une incidence. Cette question suscite de plus en plus d'attention aux niveaux réglementaire et technique en raison de la sensibilité croissante des habitants exposés à la pollution sonore, ce qui crée une forte opposition au développement des ports eux-mêmes. Les réglementations nationales et communautaires ne fournissent pas de directives adéquates dans le cas de l'évaluation du bruit des ports : la **directive 2002/49 / CE** n'exige pas spécifiquement l'évaluation du bruit des ports, mais la "simplifie", en l'assimilant au bruit industriel sans prendre en compte les particularités de ces réalités. Les ports, en effet, se caractérisent par un degré élevé de complexité et une grande variété d'activités, ce qui en fait une source importante et articulée de pollution sonore.

La législation de référence principale est indiquée ci-dessous sous forme de tableau :

Loi du 26 octobre 1995 n. 447	Loi-cadre sur la pollution sonore
D.P.C.M 1 Mars 1991	Limites maximales d'exposition au bruit dans les habitations et à l'externe.
D.P.C.M 14 Novembre 1997	Détermination des valeurs limites des sources sonore
D.M. 16 Mars 1998	Technique de détection et de mesure de la pollution sonore
Directive 2002/49/CE	Détection et gestion du bruit de l'environnement
Directive 2003/44/EC	L'évaluation du bruit émis par les embarcations du port

Dans la législation française, le bruit des ports n'a pas encore été réglementé, mais est assimilé au bruit industriel, conformément à la transposition de la législation européenne END. La législation nationale de référence sur le bruit découle de la loi n. 92-1444 du 31 décembre 1992 (codifiée aux articles L.571.1 à L.571.26 du code de l'environnement), dénommée "loi royale" ou "loi bruit". Il définit un aperçu complet des problèmes de bruit (prévention, réduction des émissions ou propagation du bruit et des vibrations afin de protéger la santé humaine et l'environnement) et constitue le point de départ de toute production réglementaire ultérieure. Il peut être utile de mentionner l'ordonnance du 20 mai 1966, qui limite le bruit des bateaux de navigation intérieure, stipulant que le bruit produit par tout bateau flottant avec moteur mesuré à 25 mètres ne doit pas dépasser 75 dB (A). Tous les bateaux à moteur doivent satisfaire à cette exigence pour pouvoir être commercialisés.

Il fait partie d'un état de la technique pour le bruit des ports dans lequel le cadre réglementaire national et local est incomplet, les dispositions communautaires ne sont pas exhaustives et l'harmonisation entre les législations nationale et européenne est insuffisante. Par conséquent, le programme Interreg Maritime IT-FR et les projets sur le bruit des ports semblent jouer un rôle fondamental pour apporter des réponses à cette lacune réglementaire.

RIASSUMENDO

La directive **2020/49 / CE "END"** est le principal instrument pour orienter les politiques européennes en la matière classification et planification acoustique.

La directive "END" ne prévoit pas de dispositions spécifiques sur le bruit dans les ports.