



JOURNÉE TECHNIQUE NATIONALE

PROTECTIONS ACOUSTIQUES



EN PARTENARIAT AVEC :



Mercredi 28 juin 2023

Université Gustave Eiffel

Allée des Ponts et Chaussées 44340 BOUGUENAIS



Philippe BERTRAND

Président de la section Protections Acoustiques du SER



Protections
Acoustiques



Protections
Acoustiques

Eric GAUME

Directeur adjoint du campus
de l'université Gustave Eiffel de Nantes
Directeur du département Géotechnique,
Environnement, Risques naturels
& Sciences de la Terre (GERS)



Laurent DROIN

Directeur du Centre d'information
et de documentation sur le bruit

A smaller version of the CidB logo, with 'CidB' in red and a red underline under the 'B'.

Centre d'information
sur le Bruit



Protections
Acoustiques

1. Le CidB, c'est quoi ?

- Le Centre d'information sur le bruit est une association loi 1901, créée en 1978, reconnue d'utilité publique depuis 2007
- Le CidB est un centre national de ressources référent pour le grand public et pour l'ensemble des acteurs concernés par la qualité de l'environnement sonore.



2. A quoi et à qui sert le CidB ?

- Informer et communiquer sur les diverses thématiques intéressant les populations et les professionnels
- Transmettre les bonnes pratiques et promouvoir les innovations
- Contribuer au développement des connaissances et créer du lien entre professionnels du domaine



Transports
et mobilité



Urbanisme
et aménagement



Bâtiments
et constructions



Equipements
et technologies



Santé
et société

3. Le CidB, de quoi ça vit ?

- Des adhérents
- Des bénévoles
- Des mécènes

- Des subventions
- Des partenaires

- ... et une équipe avec des idées et des projets !



4. Le CidB, comment ça fonctionne ?

Une seul métier,
3 approches complémentaires →



PARIS
Sorbonne Université
27-28 septembre
2022

9^e ÉDITION
Assises Nationales
de la Qualité de l'Environnement
Sonore

INVESTISSONS [DANS]
L'ENVIRONNEMENT

SON O RE

LES PARTENAIRES OFFICIELS

Un événement organisé par : **CidB**
Centre d'information sur le Bruit

<https://assises.bruit.fr>

Protections
Acoustiques

Colloque national
RE2020, rénovations
énergétiques :
quels impacts sur
l'acoustique ?

29 juin 2023
Paris
www.cidb.org

Parlons d'environnement
sonore dans votre région

CidB

Centre d'information sur le Bruit

Centre Universitaire Sorbonne Université

magazine
écho bruit
Le magazine de l'actualité de l'environnement sonore

Été 2023

L'actualité de l'environnement sonore

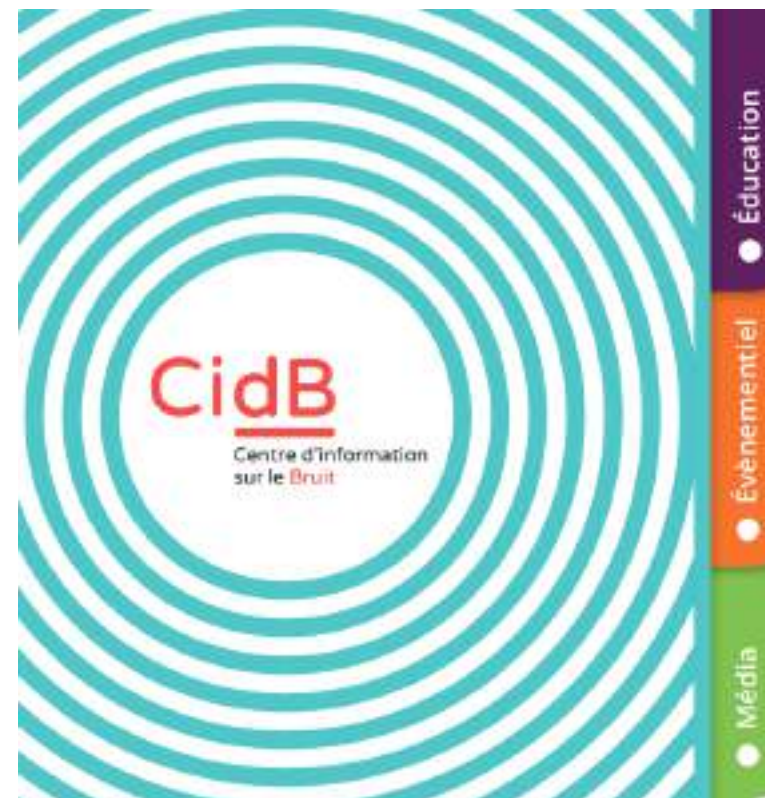
Mercredi 28 juin 2023

6. Focus sur l'actualité et quelques projets phares du CidB



→ Pour en savoir plus :

- www.cidb.org
- www.bruit.fr



POLLUTION SONORE : DES SOLUTIONS EXISTENT

Laurianne ROSSI – ex-Présidente du Conseil National du Bruit
Julien VICK – Délégué Général du SER



MANIFESTE

Le traitement de la pollution sonore, un enjeu sanitaire et social qui pâtit d'un manque de connaissances, de financements et d'ambition politique.

Pourtant, des solutions innovantes et accessibles existent.

Radio France
<https://www.radiofrance.fr> · ... · La Terre au carré ·

La pollution sonore, un problème de santé publique

27 janv. 2022 — Plus de neuf millions de personnes sont concernées en France par des nuisances sonores qui peuvent avoir des conséquences sur la santé. Selon l'...

Top Santé

Pollution sonore : le bruit du trafic routier augmente la pression artérielle

Vous vivez à proximité d'un axe routier très fréquenté ? Attention : selon une nouvelle étude chinoise, vous présentez sans doute un risque...



NUISANCES SONORES

Pollution sonore : « il faudrait que les élus prennent toute leur part »

Sénat
<https://www.senat.fr> · base : qSE0220700028 ·

Moyens mis en œuvre pour lutter contre la pollution sonore

En 2016, l'Ademe avait déjà alerté les pouvoirs publics sur la pollution sonore estimant alors la facture à 57 milliards d'euros ; en moins de 5 ans, cette ...



Une pollution partiellement encadrée par la loi qui devient un **enjeu de politique locale** pour favoriser l'harmonie dans les territoires et encourager les collectivités à agir

Le bruit, une pollution invisible, difficile à mesurer, ce qui **complique la prise de conscience de la part des décideurs**

Des **financements publics insuffisants et illisibles**



SAVOIR-FAIRE ET INNOVATIONS AU SERVICE DES TERRITOIRES

Les écrans acoustiques, absents des réflexions des collectivités, offrent pourtant **une réponse immédiate, nécessitant un investissement limité et répondant aux ambitions de « territoires apaisés ».**



Notre conviction : porter un discours à l'échelon local et proposer des solutions adaptées à chaque territoire

Le SER sensibilise et oriente les collectivités et pouvoirs publics

- Interface entre les industriels et les collectivités
- Source d'information sur les enjeux et les solutions existantes
- Initiateur et animateur d'expérimentations de « *territoires apaisés* »
- Promoteur des actions engagées et initiatives locales en faveur de la réduction du bruit

Les écrans acoustiques, des solutions concrètes et innovantes

- Flexibilité et adaptation aux besoins et enjeux de chaque territoire
- Fonctions complémentaires : verdissement des espaces, production d'énergie photovoltaïque, sécurité, éclairage public, écrans bas etc.
- Exploration de nouveaux marchés : opportunité des zones calmes de centre-ville (écoles, parcs etc.)



Afin de porter cet engagement collectif, le SER, le CidB et leurs partenaires, lancent une **campagne de sensibilisation locale auprès de la presse, des associations et des élus pour informer et encourager la prise d'initiative sur cet enjeu de société.**



PLAN D'ACTION



- Le manifeste, un document visant à désigner l'enjeu, donner la mesure de ses impacts (économiques, sanitaires, financiers, politiques etc.), décrire les solutions techniques existantes et faire état de la mobilisation du secteur
- Rédige un document prêt à l'emploi relatif aux modalités d'expérimentation pour les collectivités qui sera valorisé par les associations nationales d'élus
- Valoriser l'engagement du secteur à l'occasion d'une **conférence** à l'automne, réunissant élus et journalistes et organisée sous le patronage d'une association d'élus pour en maximiser l'impact
- Promouvoir largement l'engagement du secteur auprès de la **presse** spécialisée, locale et institutionnelle

Afin de susciter l'intérêt des territoires à recourir à une expérimentation, le SER :



- Réalise une cartographie des zones prioritaires
- Mène des campagnes dans ces territoires auprès des élus et médias afin de sensibiliser à l'enjeu, en s'appuyant sur les relais locaux (associations etc.)
- Mène des campagnes de relations institutionnelles auprès des parties prenantes décisionnaires.



Un **contexte de cumul de bruit** lié aux transports : transilien, métro aérien et ligne TGV Atlantique.

Suite à la **mobilisation des riverains** :

- Installation d'un comité de pilotage (Etat, région, communes, intercommunalités, BruitParif) et d'un observatoire du bruit (installation d'une station de mesure par Bruitparif avec relevé accessible en ligne) ;
- Après 10 années d'études et 5 ans après la validation du projet :
 - Installation à partir de 2019 de 10 écrans antibruit le long des voies ferrées de la ligne N du Transilien ;
 - 1187m d'écrans métalliques absorbants posés aux abords des voies ferrées ;
 - Casette rectangulaire en acier perforé, rempli de laine minérale.



- Coût : 13 millions € ;
- Financeurs : Etat, Région IDF, SNCF Réseau/Ademe, Métropole du Grand Paris, intercommunalités ;
- Action parallèle : régulation et optimisation de la circulation des TGV entre le Technicentre de Chatillon et la gare Montparnasse pour réduire leur stationnement et leur circulation à très basse vitesse au droit des zones habitées.



Une fois les premières expérimentations engagées, le SER prévoit :



- La rédaction d'un **guide des bonnes pratiques** ;
- La valorisation de ce guide auprès des **associations nationales d'élus et dans la presse nationale** ;
- La valorisation des expérimentations dans la **presse locale et auprès des collectivités**.



28 juin
Présentation de la
démarche à
l'écosystème du
bruit

A partir d'octobre
Proposition
d'expérimentations
aux collectivités

Septembre 2024
Valorisation large des
expérimentations et
partage de bonnes
pratiques auprès des
collectivités



Automne
Présentation du
manifeste à l'occasion
d'une conférence
réunissant élus et
journalistes

Janvier 2024
Lancement des
premières
expérimentations



Chers acteurs de la lutte contre le bruit, vous aurez un rôle central dans ce dispositif et nous mettrons à votre disposition les outils pour vous accompagner.

N'hésitez pas à nous partager vos projets et idées d'expérimentations à ser@ser.eu.com !





- Vous faire le **porte-voix** de notre engagement collectif ;
- **Allez au contact** des élus et fonctionnaires pour valoriser vos initiatives ;
- Assurez un **suivi des propositions et projets** ;
- Pour ce faire **nous mettrons des outils** à votre disposition : cartographie, manifeste, faits & chiffres et Q&A pour nourrir votre argumentaire etc.



MERCI !

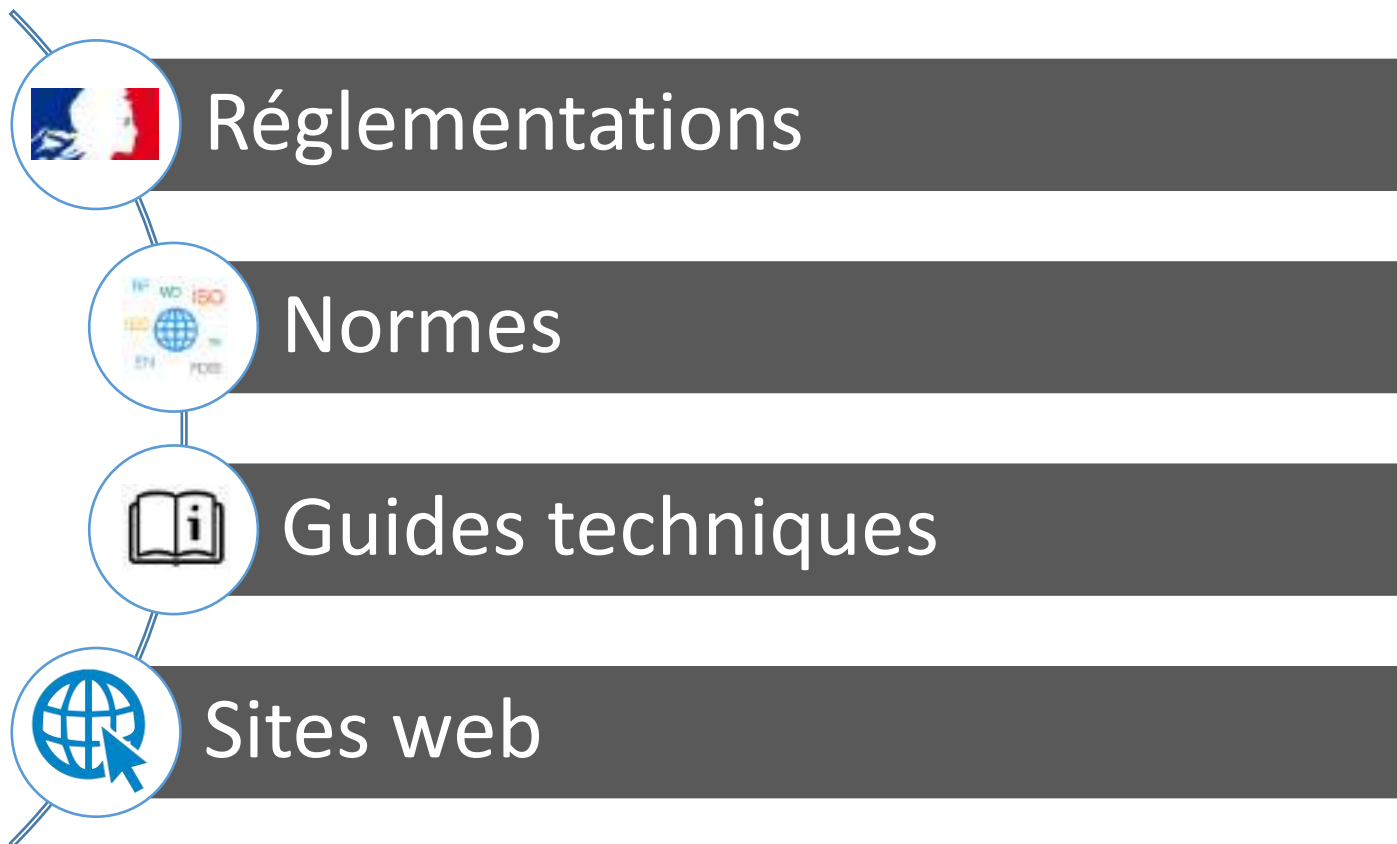


DOCTRINE & RESSOURCES SUR LES ÉCRANS ACOUSTIQUES

Philippe GLÉ – Cerema, UMRAE Strasbourg



Quelles ressources disponibles ?



Les textes fondateurs sur le traitement des nuisances sonores relatives aux infrastructures

- Articles L571-9 et R571-44 a R571-52 du Code de l'environnement (anciennement décret n°95-22 du 9 janvier 1995)
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières
- Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires
- Circulaire du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national
- Circulaire du 28 février 2002 relative aux politiques de prévention et de résorption du bruit ferroviaire
- Circulaire du 12 juin 2001, modifiée par la circulaire du 25 mai 2004, cadrant la politique de résorption des points noirs bruit (PNB) des réseaux routiers et ferroviaires nationaux (l'annexe 2 de la circulaire définit à la fois les PNB et les objectifs acoustiques et les méthodes de vérification associées)

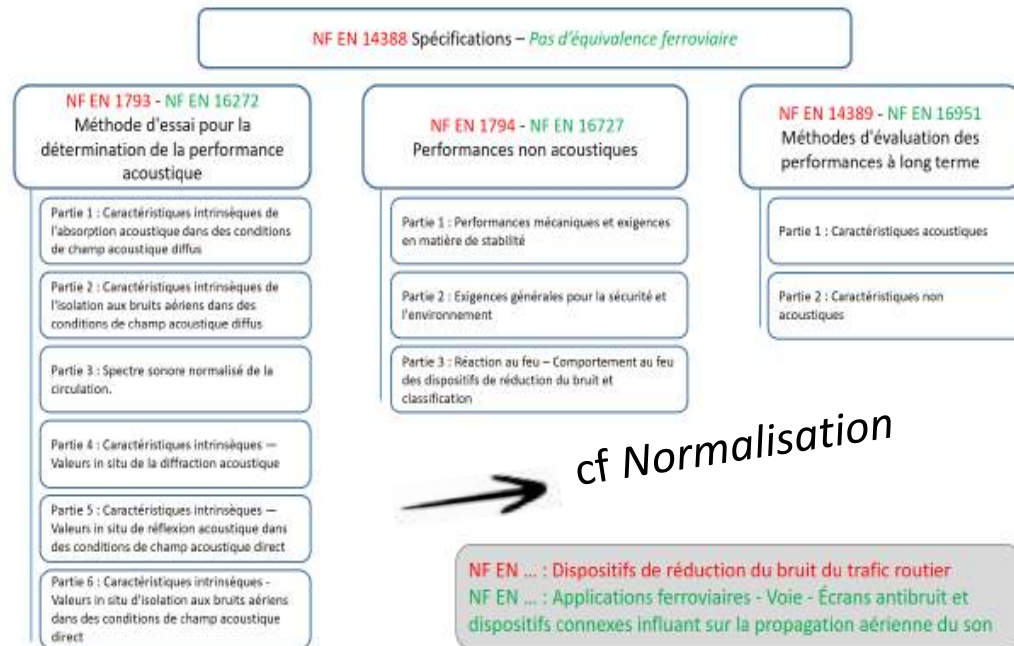


Des normes à plusieurs niveaux

- Normes Française (NF)
- Normes Européenne (EN)
- Normes Internationales (ISO)

Cas des normes écrans

- Normes NF EN
 - Préparées au niveau du CEN
 - Traduites en français



Les ouvrages de référence

- | Bruit et études routières, Manuel du chef de projet. Guide Certu/Setra 2001
- | [Les écrans acoustiques, Guide de conception et de réalisation. Guide Certu 2007](#)
- | [Conception et calcul du génie civil des écrans de protection phonique routiers. Guide Cerema 2017](#)
- | [Ecrans et protections acoustiques. Guide du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Guide Cerema 2022](#)



Bruit et études routières, Manuel du chef de projet. Guide Certu/Setra 2001

■ Introduction	4
PREMIÈRE PARTIE	
■ Notions de base	6
DEUXIÈME PARTIE	
■ La réglementation relative aux infrastructures routières	12
TROISIÈME PARTIE	
■ Autres textes réglementaires relatifs au bruit	32
QUATRIÈME PARTIE	
■ Les études acoustiques: éléments de base	40
CINQUIÈME PARTIE	
■ Les études acoustiques: application aux projets	78
SIXIÈME PARTIE	
■ Les étapes et les outils de la concertation	100
SEPTIÈME PARTIE	
■ La réalisation des ouvrages	106



Les écrans acoustiques, Guide de conception et de réalisation. Guide Certu 2007

■ Introduction

6

FREMIER CHAPITRE

■ Les différents types de protections à la source

8

DEUXIÈME CHAPITRE

■ La théorie des écrans et leur dimensionnement

16

TROISIÈME CHAPITRE

■ Efficacité acoustique des dispositifs

24

QUATRIÈME CHAPITRE

■ Composants, structure et conception des écrans acoustiques

38

CINQUIÈME CHAPITRE

■ Les normes spécifiques aux écrans acoustiques

64

SIXIÈME CHAPITRE

■ Recommandations pour la rédaction d'un CCTP d'écran acoustique

76

SEPTIÈME CHAPITRE

■ Pathologies et dégradations des écrans acoustiques

86

HUITIÈME CHAPITRE

■ Esthétique, Architecture et Paysage

98

NEUVIÈME CHAPITRE

■ Spécificités des écrans acoustiques ferroviaires

112



Conception et calcul du génie civil des écrans de protection phonique routiers. Guide Cerema 2017

Avant-propos

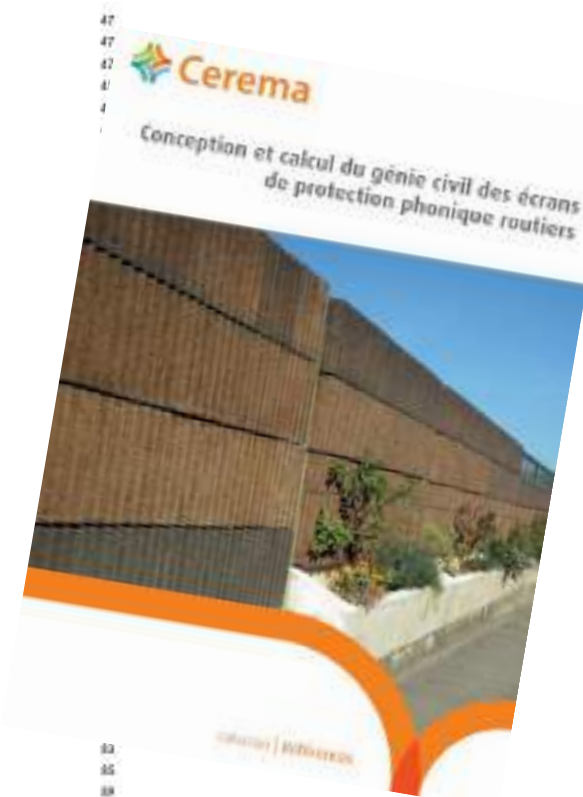
1 - Généralités sur les écrans acoustiques

1.1 - La réglementation sur le bruit des infrastructures de transport terrestre	7
1.1.1 - Les transports terrestres, une source de bruit	7
1.1.2 - La réglementation française	9
1.1.3 - La directive européenne	9
1.2 - Précisions concernant le bruit des infrastructures de transport terrestre	10
1.2.1 - État d'une nouvelle infrastructure après sa mise en service	10
1.2.2 - Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)	11
1.2.3 - Bruit en phase chantier	11
1.3 - Les écrans acoustiques	12
1.3.1 - Introduction	12
1.3.2 - Efficacité des écrans acoustiques	13
1.3.3 - Les différents types d'écrans	14
1.3.4 - Les normes relatives aux écrans	25
1.3.5 - Le marquage CE	27
1.3.6 - Le marquage NF ÉCRANS ACOUSTIQUES	29
1.4 - La commande du maître d'ouvrage	29
1.4.1 - Habitat	29
1.4.2 - Classes d'exposition pour les écoles	31
1.4.3 - Classes de conformité pour les structures métalliques	31
1.4.4 - Installation des écrans acoustiques : prise en compte d'un ponton de télétravail ou accidenté	31
1.4.5 - Travaux de sécurité en cas d'accident	31
1.4.6 - Travaux esthétiques	31
1.4.7 - Projets d'exercices	31
1.4.8 - Utilisation durable des ressources	32
1.4.9 - Memors de cours	32

2 - Conception du génie civil des écrans acoustiques routiers

2.1 - Domaine d'application et généralités sur les études	33
2.1.1 - Domaine d'application	33
2.1.2 - Déroulement général des études de génie civil et recensement initial des contraintes de conception	35
2.2 - La conception générale et les différentes parties d'un écran acoustique	35
2.2.1 - Conception générale	36
2.2.2 - L'implantation en altitude	36
2.2.3 - L'implantation transversale	39
2.2.4 - Les fondations	42
2.2.5 - L'écran	44
2.2.6 - Les poteaux	44
2.2.7 - Les panneaux	44
2.2.8 - Les ornières	45
2.2.9 - L'attachement acoustique	46
2.2.10 - Le couronnement en tête des écrans acoustiques	46

2.2.11 - La fonction soutènement	47
2.2.12 - Les équipements	47
2.2.13 - L'adaptation en plan	47
2.2.14 - L'adaptation à la pente	48
2.2.15 - Les extrémités / les raccordements des extrémités	48
2.2.16 - Cas des écrans acoustiques intégrés à un dispositif de retenue	48
2.2.17 - Le choix des matériaux et les dispositions constructives associées	48
2.3 - Les contraintes du projet	48
2.3.1 - L'annule des objectifs acoustiques	48
2.3.2 - Les contraintes d'intégration architecturale et paysagère	48
2.3.3 - Les contraintes environnementales	48
2.3.4 - Les contraintes d'urbanisme et de préservation du patrimoine	48
2.3.5 - Les contraintes d'implantation	48
2.3.6 - Les contraintes de réalisation	48
2.3.7 - Les contraintes liées aux réseaux et aux ouvrages existants	48
2.3.8 - Les contraintes géotechniques	48
2.3.9 - Les contraintes d'entretien ultérieur	48
2.4 - Le phasage des travaux	48
3 - Justification des écrans acoustiques routiers	48
3.1 - Généralités et principaux règles spécifiques	48
3.2 - Hypothèses générales	48
3.3 - Actions et combinaisons d'actions sur les écrans acoustiques	48
3.3.1 - Les actions permanentes	48
3.3.2 - Les actions variables	48
3.3.3 - Les actions et situations accidentelles	48
3.3.4 - Les charges de fatigue	48
3.3.5 - L'altération	48
3.3.6 - Combinaisons d'actions	48
3.4 - Justification des parties en élévation	48
3.4.1 - Justification des éléments structurels	48
3.4.2 - Justification des éléments acoustiques	48
3.5 - Justification des fondations	48
3.5.1 - Les différents types de fondation	48
3.5.2 - Les reconnaissances des sols	48
3.5.3 - Justification des fondations superficielles	48
3.5.4 - Justification des fondations profondes	48



Ecrans et protections acoustiques. Guide du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Guide Cerema 2022

Besoins et objectifs

- Répondre aux différentes questions auxquelles MOAs, MOEs, entreprises et BEs peuvent être confrontées sur la question des écrans acoustiques.
- Revenir sur le contexte normatif
- Préciser de façon synthétique les règles applicables
- Proposer des exigences minimales
- Faire passer un certain nombre de messages, et répondre aux principales questions du terrain...



CHAPITRE 1

Le bruit : une nuisance encadrée par de nombreux textes qu'il faut s'approprier

CHAPITRE 2

Les protections acoustiques : des ouvrages pour limiter les nuisances sonores

CHAPITRE 3

Le cadre normatif des dispositifs de réduction du bruit routier et du bruit ferroviaire

CHAPITRE 4

Obligations et responsabilités de chacun des acteurs

CHAPITRE 5

Qualification initiale des performances

CHAPITRE 7

Traitements et aménagements

CHAPITRE 8

Dimensionnement et assemblages

CHAPITRE 9

Ordres de grandeur des performances et exigences minimales

CHAPITRE 10

Prototypage

CHAPITRE 11

Contrôle des performances de l'ouvrage

CHAPITRE 12

Entretien et durabilité

CHAPITRE 13

Pour en savoir plus...





Norme annulée

La norme NF-S 31089 — Acoustique – Code d'essai pour la détermination de caractéristiques intrinsèques des écrans installés in situ est abrogée depuis avril 2018 et ne doit plus être citée comme référence pour la réception des écrans acoustiques.

Les différentes normes en application sont tenues à jour et distribuées en France par l'Afnor : <https://www.boutique.afnor.org/>



1 - Performances acoustiques intrinsèques nécessaires du produit proposé

a - Performances en isolation acoustique
Afin de pouvoir être pris en compte lors de cette consultation, le fabricant devra joindre la déclaration des performances (DcP) indiquant la performance en isolation ainsi que le rapport d'essai correspondant, réalisé conformément à la norme NF EN 1793 partie 2. Les produits mis en œuvre doivent être conformes à la description figurant dans ce rapport d'essai.
L'indice Dc₂₁ présentant la performance d'isolation aux bruits aériens, évalué selon cette norme, devra être supérieur ou égal à 25 dB.

b - Performances en absorption acoustique (si en œuvre absorbant est requis)
Afin de pouvoir être pris en compte lors de cette consultation, le fabricant devra joindre la déclaration des performances (DcP) indiquant la performance en absorption ainsi que le rapport d'essai correspondant, réalisé conformément à la norme NF EN 1793 partie 1. Les produits mis en œuvre doivent être conformes à la description figurant dans ce rapport d'essai.
L'indice Dc₂₁ présentant la performance d'absorption acoustique, évalué selon cette norme, devra être supérieur ou égal à 0 dB.

2 - Exécution acoustique de l'ouvrage
Le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire réaliser des mesures de réception acoustique des performances intrinsèques de l'écran in situ, après la fin des travaux.
Pour les ouvrages à réaliser, les absorptions acoustiques portent sur les caractéristiques des écrans considérés comme un ensemble comportant formé de la structure portante, des panneaux et des joints.

a - Performances en isolation acoustique
Ces mesures évaluent les valeurs réalisées selon la norme NF EN 1793 partie 2. Il faut noter que la norme utilisée pour les mesures in situ NF EN 1793 partie 2 est différente de celle utilisée pour la qualification (NF EN 1793 partie 2) et les résultats obtenus selon ces deux méthodes de mesure ne sont pas directement comparés, ce qui peut expliquer des valeurs mesurées différentes.
L'indice Dc₂₁ présentant la performance d'isolation aux bruits aériens, évalué selon cette norme, devra être supérieur ou égal à 20 dB.

b - Performances en absorption acoustique (si en œuvre absorbant est requis)
Ces mesures sont réalisées selon la norme NF EN 1793 partie 1. La performance d'absorption acoustique selon cette norme devra, en tout état de cause, être supérieure ou égale à 5 dB.

Les sites à consulter sur le sujet écrans acoustiques

- CNEA : <http://www.cnea-bruit.fr/>
- CEN : <https://www.cen.eu/>
- CidB : <https://www.bruit.fr/>
- Cerema : <https://www.cerema.fr/fr>
- Nando: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/>
- SER: <https://www.equipements-routiers-et-urbains.com/content/protections-acoustiques>



**Merci de votre attention...
... et bonne lecture à tous.**



ÉCRANS ACOUSTIQUES & NORMALISATION

Damien GARNIER – SER / CIA (Président de la CNEA)

Philippe GLÉ – Cerema UMRAE (Secrétaire de la CNEA)



Contexte normatif des écrans

Applications aux écrans routiers :



- Normalisation Européenne : CEN TC 226 WG 6 (depuis 1990)

- TG 1 : groupe de travail acoustique
- TG 2 : groupe de travail non acoustique
- TG 3 : feu
- TG 4 : développement durable (nouveau sujet)

- Normalisation Française (miroir) : CNEA au sein du BNTRA



Applications aux écrans ferroviaires :

- Normalisation Européenne CEN TC 254 SC1 WG 40
- Commission Française miroir BNF / E40

Contexte normatif des écrans

Normes européennes – objectifs :

- Harmoniser les méthodes d'évaluation des produits (mesures ou calculs)
- Faciliter la comparaison entre produits
- Faciliter la circulation des produits



Zoom sur la CNEA

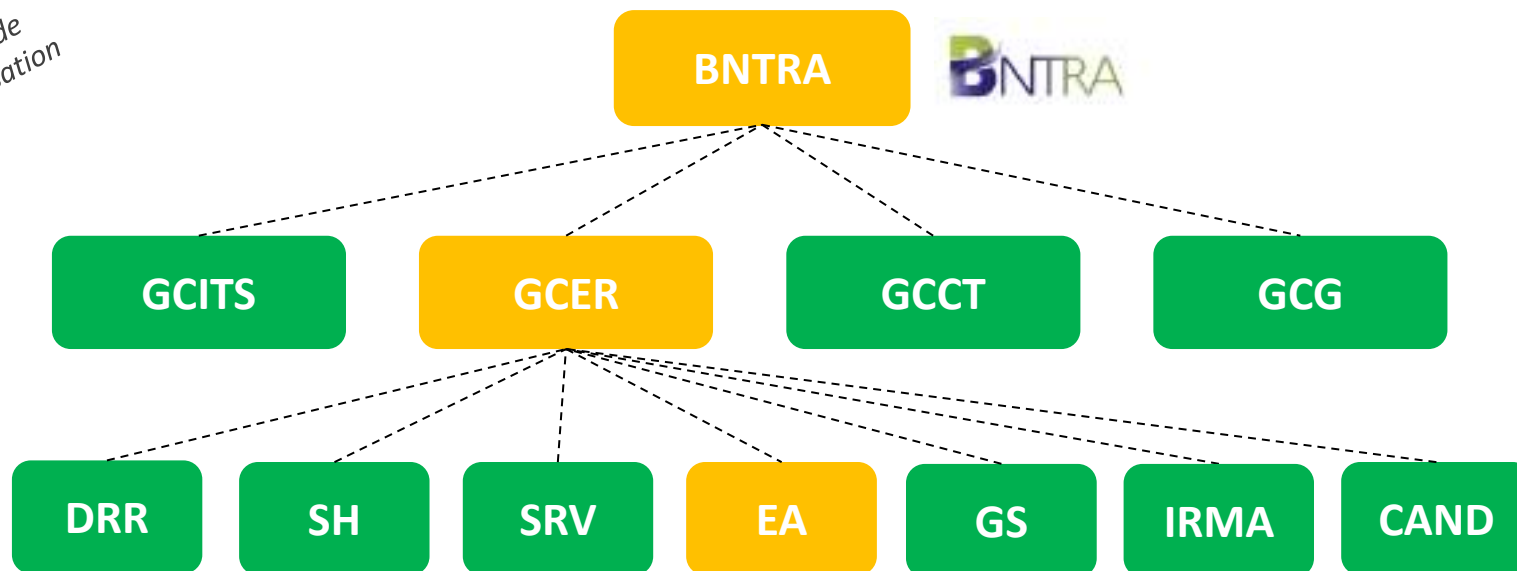


Le Bureau de Normalisation des Transports, des Routes et de leurs Aménagements suit les travaux nationaux de commissions de normalisations (CN) par délégation d'Afnor dans le domaine des Transports et de la Construction. Pour un grand nombre d'entre elles, ces commissions nationales sont des commissions miroirs de groupes de travail de comités techniques européens (CEN) ou internationaux (ISO).

Bureau de normalisation

Groupes de coordination

Commissions de normalisation



Zoom sur la CNEA



Organisation

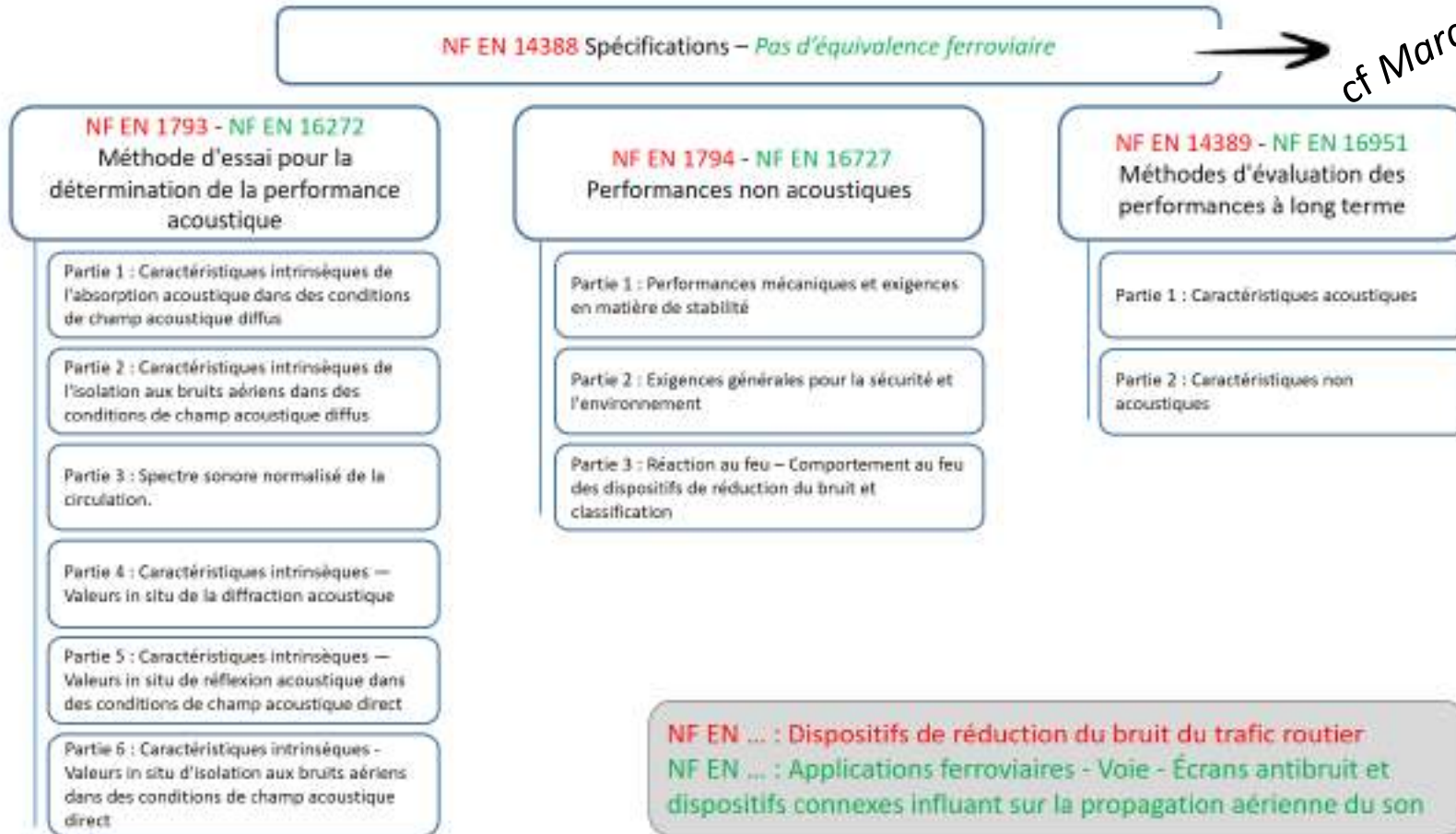
- Président: Damien Garnier (CIA Acoustique) depuis 2022
- Secrétaire: Philippe GLÉ (Cerema) depuis 2019
- 10 Membres (2023): Fabricants et poseurs d'écrans, acousticiens (consultants, bureaux-étude), certificateurs, maîtres d'ouvrage ...

Fonctionnement

- 4 à 6 réunions par an
- Suivi des travaux européens, examen des projets et révisions, traductions
- Gestion de groupes de travaux spécifiques (Rédaction de guide et notes, communication sur les écrans acoustiques, projets de recherche & développement...)
 - Guide écrans acoustiques (2022)
 - Inventaire des caractéristiques des écrans
 - Montage de projet sur les couronnements d'écrans (diffracteurs)



Les normes...



Les normes acoustiques

NF EN 1793

- Partie 1 : mesure de l'absorption (Mai 2017) – Champ diffus
- Partie 2 : mesure de l'isolation (Juin 2018) – Champ diffus
- Partie 3 : spectre de référence routier (Novembre 1997)
- Partie 4 : mesure de la diffraction in situ (Aout 2015)
- Partie 5 : mesure de la réflexion (Mai 2016) – Champ libre
- Partie 6 : mesure de l'isolation (Mars 2021) – Champ libre

NF EN 14389

- Partie 1: durabilité acoustique (Juillet 2015)

ATTENTION :

La norme NF-S 31089 – « Acoustique - Code d'essai pour la détermination de caractéristiques intrinsèques des écrans installés in situ » est annulée depuis avril 2018 et ne doit plus être citée comme référence pour la réception des écrans acoustiques.



Les normes non-acoustiques

NF EN 1794

- Partie 1 : performances mécaniques et stabilité (Février 2018)
- Partie 2 : sécurité et environnement (Mai 2020)
- Partie 3 : feu (Octobre 2016)

NF EN 14389

- Partie 2 : durabilité non acoustique (Juillet 2015)



Cas des écrans ferroviaires

- NF EN 16272-1 : mesure de l'absorption - Champ diffus (Janvier 2013)
- NF EN 16272-2 : mesure de l'isolation - Champ diffus (Janvier 2013)
- NF EN 16272-3.1 : spectre de référence ferroviaire - Champ diffus (Décembre 2012)
- NF EN 16272-3.2 : spectre de référence ferroviaire - Champ libre (Aout 2014)
- NF EN 16272-4 : mesure de la diffraction in situ (Juin 2017)
- NF EN 16272-5 : mesure de la réflexion – Champ libre (CEN/TS de juin 2014 – NF EN en cours)
- NF EN 16272-6 : mesure de l'isolation – Champ libre (Mars 2018)
- NF EN 16951-1 : durabilité acoustique (Mai 2018)
- NF EN 16951-2 : durabilité non acoustique (Juin 2018)
- NF EN 16727-1 : mécanique sous charges dynamiques - Calcul et méthodes d'essai (Juin 2018)
- NF EN 16727-2.1 : mécanique sous charges dynamiques dues à la circulation – Méthode de calcul (Juin 2018)
- NF EN 16727-2.2 : mécanique sous charges dynamiques dues à la circulation - Résistance à la fatigue (Juillet 2016)
- NF EN 16727-3 : exigences générales sécurité et environnement (Mars 2017)



Merci de votre attention.

ÉCRANS ACOUSTIQUES & MARQUAGE CE

Bernard BARTHOU – CERIB



Éléments de contexte

- **Rappel : depuis 2013, le RPC a remplacé la DPC** (Règlement Produits de Construction / Directive Produits de Construction)
- **Mandat de la Commission européenne au CEN (M111)**
- **Les normes écrans acoustiques du CEN**
 - Une norme « produit » NF EN 14388 et son annexe ZA
 - Des normes supports
- **Marquage CE en place depuis 2007**
 - Pour DPC : arrêté du 24 avril 2006 + avis
 - Pour RPC : application directe du règlement



Le RPC

- **Concerne les produits**
- **Objectif : garantir la conformité des produits mis sur le marché aux performances déclarées** (Quoi ? Qui? Comment ? ...)
- **Basé sur 7 exigences fondamentales pour les ouvrages**
 - 1 – Résistance mécaniques et stabilité
 - 2 – Sécurité en cas d'incendie
 - 3 – Hygiène et santé
 - 4 – Sécurité d'utilisation
 - 5 – Protection contre le bruit
 - 6 – Économie d'énergie
 - 7 – Utilisation durable ressources naturelles

=> **Marquage CE**



Le marquage CE des écrans

- **Exigences fondamentales : 2 actuellement :**
 - Exigence 4 : sécurité d'utilisation (dont résistance au feu)
 - Exigence 5 : protection contre le bruit
- + envisagées à terme : Exigence 2 (sécurité en cas d'incendie) et Exigence 7 (utilisation durable ressources naturelles)
- **Norme produit NF EN 14388 avec annexe ZA définit les règles**
- **Système d'attestation et de vérification de la constance des performances (AVCP) : système de niveau 3**
- **Caractéristiques essentielles du produit concernées détaillées en annexe ZA de la norme**



Le marquage CE des écrans

- **Norme NF EN 14388 publiée en Déc. 2005 ~~... puis fév. 2016~~**
 - Applicable aux différents dispositifs de réduction du bruit
 - Définit liste de caractéristiques (Non reprises en totalité dans marquage CE) :
 - Caractéristiques mandatées : Absorption acoustique, Isolation acoustique, Résistance au vent, Résistance au feu, Performances à long terme
 - Caractéristiques présentes dans la norme produit, dans le marquage CE (2005) mais non mandatées : Poids propre, Charge déneigement, Chute de débris, Réflexion lumière, Dégagement de substances dangereuses*
 - Caractéristiques présentes dans la norme produits mais hors marquage CE (2005) : Impact de pierres, Résistance feu de broussaille, Transparence, Sécurité collision (écrans combinés dispositif retenue), Amélioration diffraction acoustique
- + Caractéristiques non présentes dans la norme produit mais couvertes par une norme support : Réaction au feu

* Non déclarable car pas de norme support



Le marquage CE des écrans

Système	1	1+	2+	3	4
Contrôle de production en usine (CPU)					
Essais complémentaires sur échantillons prélevés en usine					
Evaluation des performances déclarées					
Inspection initiale (usine et CPU)					
Surveillance et évaluation continues du CPU					
Essais par sondage sur échantillons prélevés par Org. Notif.					

Organisme Notifié
 Usine



Exemple de fiche marquage CE



01234

AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050

05

EN 14388:2004

Écran antibruit pour la réduction du bruit du trafic routier :
Type AnyNoise, élément acoustique type F longueur 4 m, poteau type P,
dessins Ag1320, 12 mai 2000 et 1322...1326, 17 mai 2000

Poids propre d'un élément acoustique mouillé et mouillé réduit :

Poids mouillé	0.70 kN
Poids mouillé réduit	0.92 kN

Résistance aux charges :

Charge verticale maximum qu'un élément peut supporter	150 kN/m
Charge perpendiculaire (90°) qu'un élément acoustique peut supporter (due à la charge du vent et à la charge statique) :	1,2 kN/m ²
Charge perpendiculaire (90°) qu'un élément structural peut supporter (due à la charge du vent, à la charge statique et au poids propre) :	
Hauteur d'écran 3 m	5,2 kN/m
Hauteur d'écran 4 m	4,4 kN/m

Moment de flexion au niveau du sol qu'un élément structural peut supporter
(dû au déblaiement de la neige) :

15 kNm

Charge perpendiculaire (90°) qu'un élément acoustique peut supporter
(due au déblaiement de la neige) :

14 kN / 2 m × 2 m

Absorption acoustique : DL_{α}

11 dB

Isolation acoustique aux bruits aériens : DL_R

27 dB

Réflexion de la lumière :

APD

Danger des chutes de débris :

class 3

Durabilité prévue des caractéristiques acoustiques

Modifications de l'indice de réflexion acoustique DL_{Rj} après
(5, 10, 15, et 20 ans) :

En classes d'exposition typiques	- 3, - 5, - 5, - 6 dB
En condition climatique 4K3	- 3, - 5, - 6, - 8 dB

Qui fait quoi ?

- Fabricant :

- Définit les familles de produits
- Fait établir les performances par un organisme notifié
- Fournit fiches de déclaration des performances ou DoP (NPD possible)
- Met à disposition les rapports d'essais et de calculs
- Détermine/fait déterminer les autres performances demandées par le CCTP
- Met en place un contrôle de production en usine (CPU) garantissant les performances indiquées
- Rédige et fournit le manuel d'instructions de montage et le manuel d'entretien



Qui fait quoi ?

- **Organisme notifié** (par un état membre - Liste des organismes sur le site européen Nando - En France : CERIB et FCBA)
 - Mandaté par le fabricant pour réaliser les essais et valider les notes de calculs
 - En France, il réalise au moins un des essais sous accréditation COFRAC et est en capacité d'assurer la qualité de détermination des autres performances
- **Maitre d'Œuvre**
 - Vérifie que le fabricant a établi une DOP selon la NF EN 14388 (marquage CE)
 - Récupère les rapports auprès du fabricant et vérifie qu'ils émanent d'un organisme notifié
 - Vérifie que les performances justifiées sont cohérentes avec les hypothèses de l'ouvrage (notion de famille)

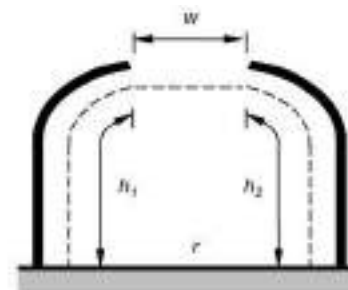


Cas particulier des performances acoustiques

Deux méthodes selon usage prévu :

- Ecran en champ acoustique réverbéré (ex tunnel, couverture,...) => qualification en champ réverbéré selon 1793-1 et 2
- Ecran en champ acoustique direct => qualification en champ direct selon 1793-5 et 6

... MAIS ...



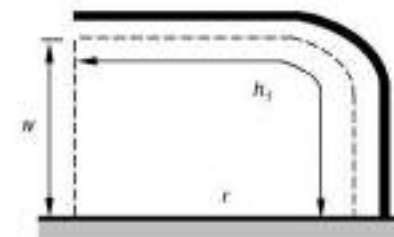
Key

h_1 : length of left barrier surface

h_2 : length of right barrier surface

envelope, $e = w + h_1 + h_2$

(a) Partial cover on both sides of the road

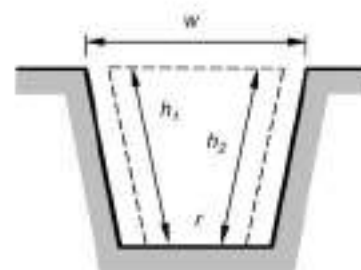


Key

h_1 : length of partial cover surface envelope

$e = w + h_1$

(b) Partial cover on one side of the road



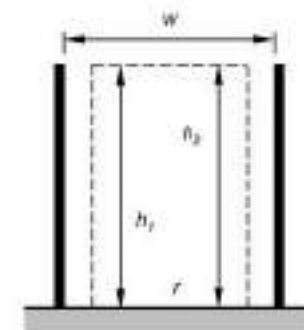
Key

h_1 : length of left trench side

h_2 : length of right trench side

envelope, $e = w + h_1 + h_2$

(c) Deep trench



Key

h_1 : length of left barrier/building

h_2 : length of right barrier/building

envelope, $e = w + h_1 + h_2$

(d) Tall barriers or buildings

*Champ réverbéré si $W / e < 0,25$
Au sens de ces normes*



Cas particulier des performances acoustiques

... actuellement, le marquage CE ne prend en compte que les normes champ diffus :

=> révision NF EN 14388 en cours

=> pour les écrans en champs acoustique direct, pendant la période transitoire :

- déclaration des performances dans le cadre du marquage CE selon 1793-1 et -2 si valeurs connues, sinon « NPD »
- réponse aux exigences CCTP avec qualification initiale selon 1793-5 et -6 (passage par un organisme notifié non obligatoire à ce jour mais fortement conseillé)
- réception sur site selon 1793-5 et -6



Marquage CE et CCTP

**Marquage CE réglementaire => exigence dans le CCTP non requise ...
... mais rappel informatif conseillé !!**

Voir exemple de CCTP sur le site de la CNEA



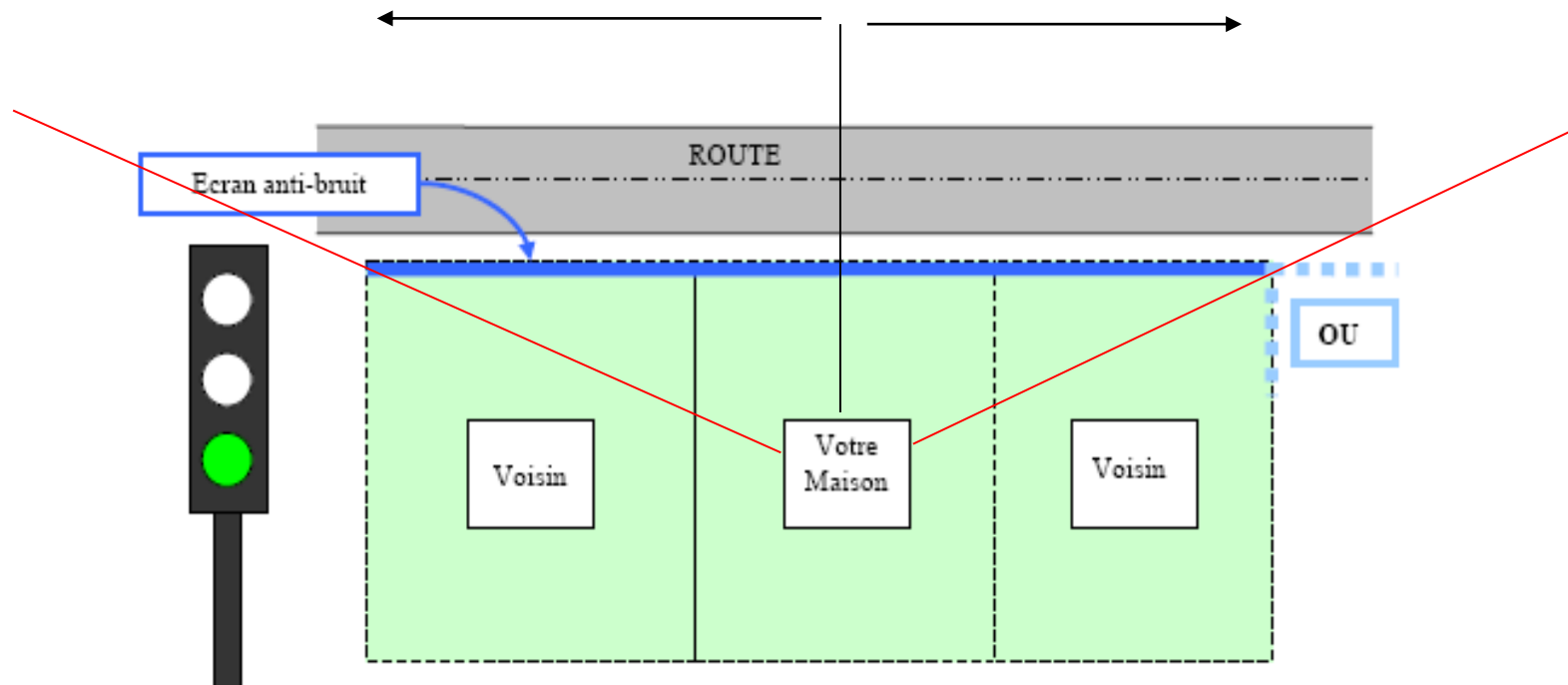
Merci de votre attention.

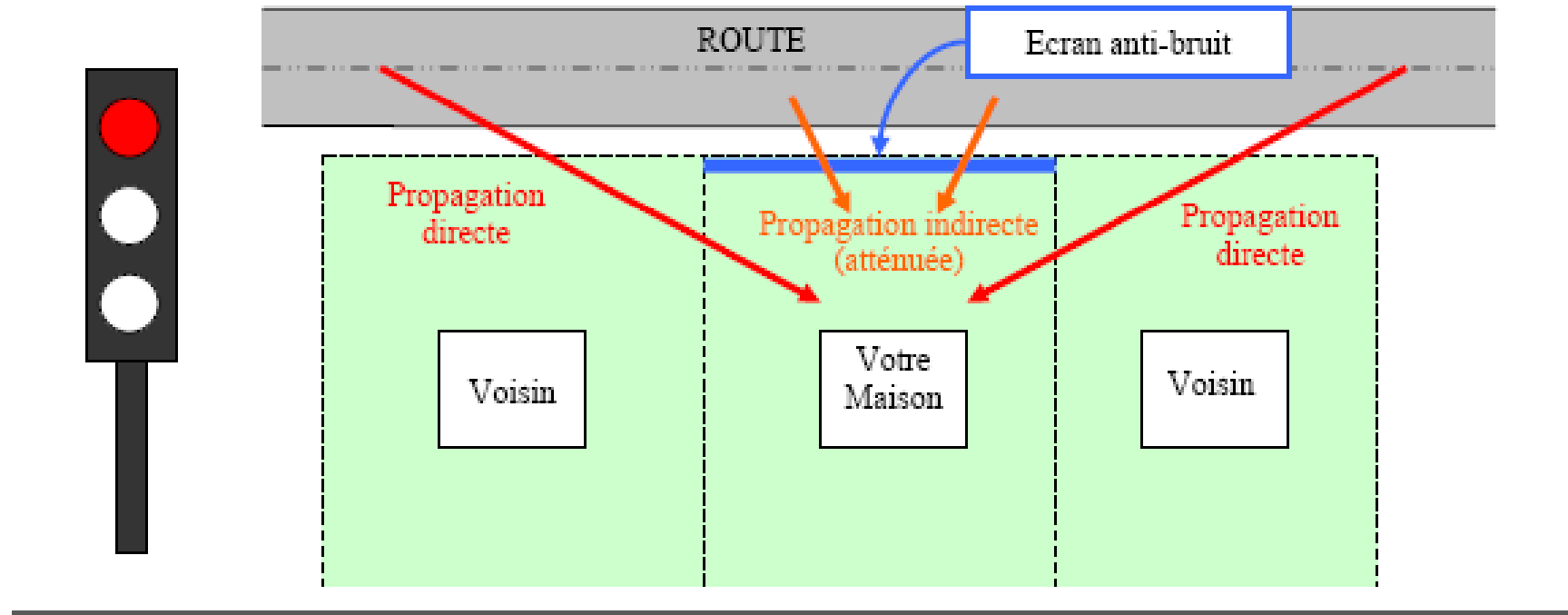


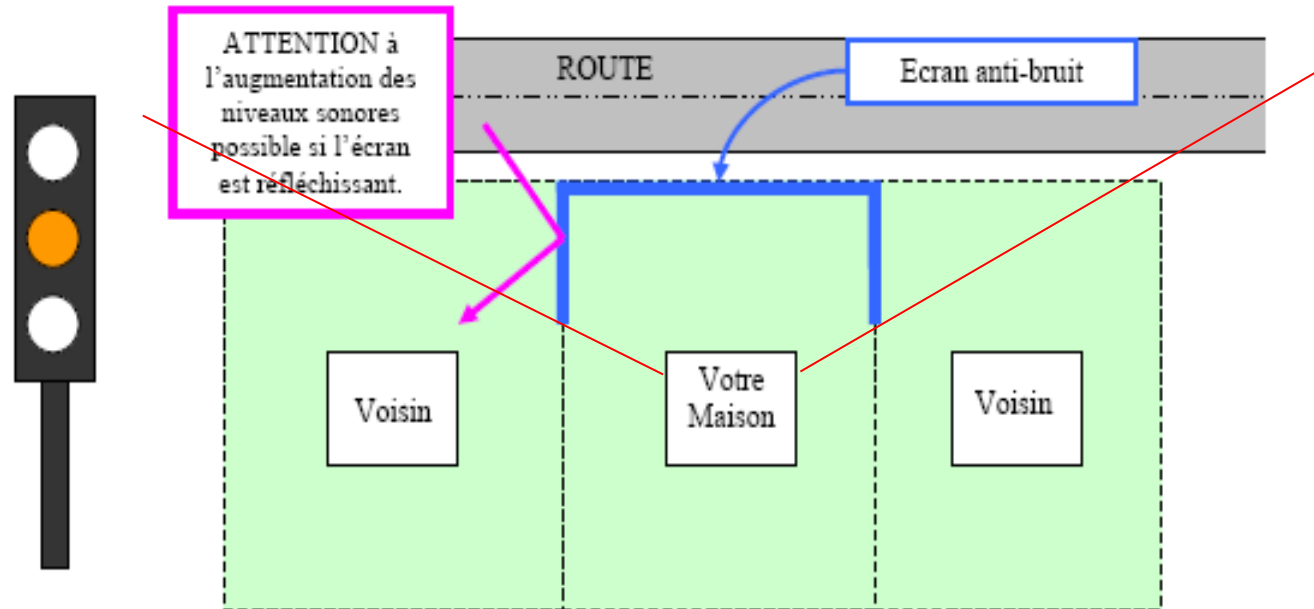
DIMENSIONNEMENT & CONCEPTION DES ÉCRANS ANTIBRUIT

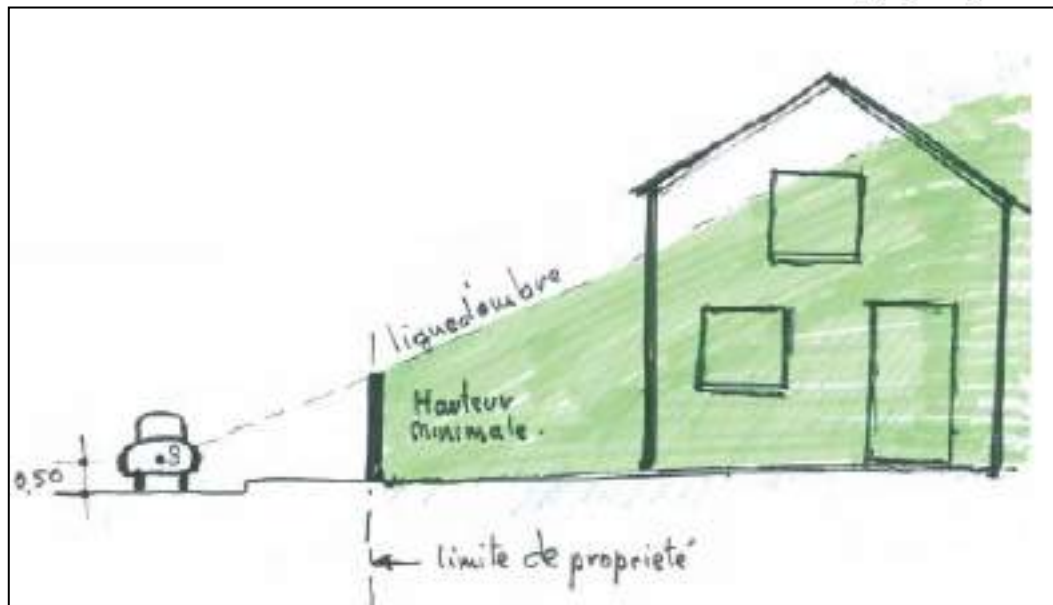
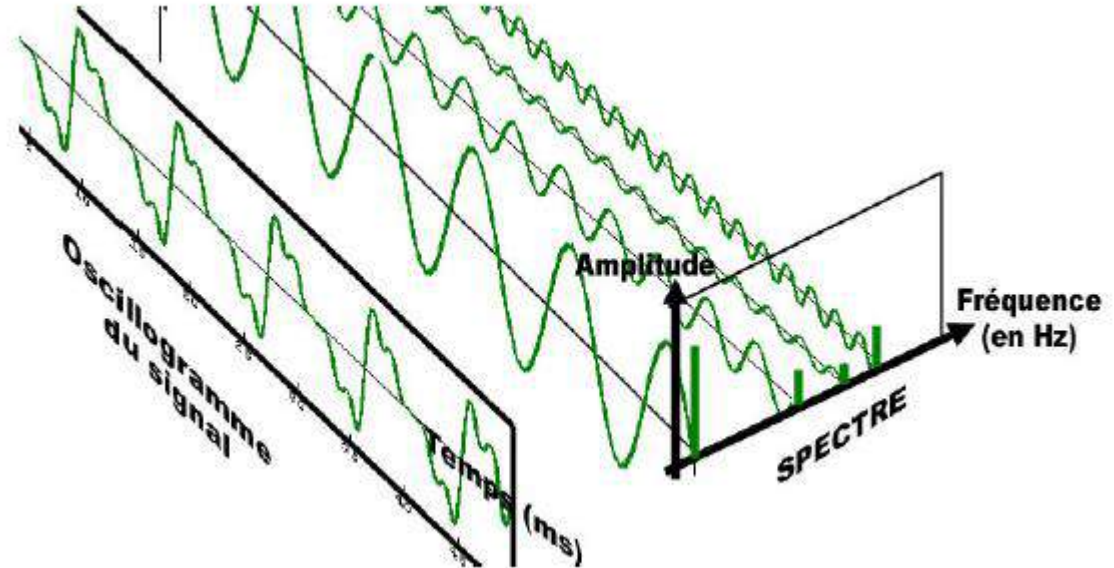
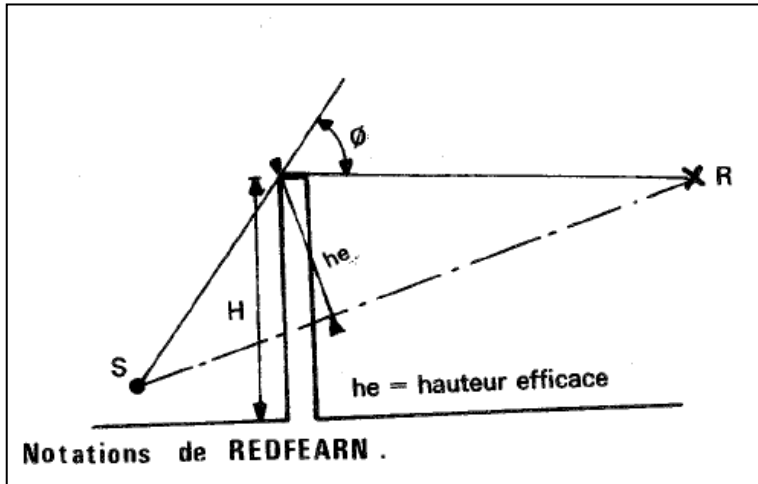
Jean-Marc ABRAMOWITCH, expert

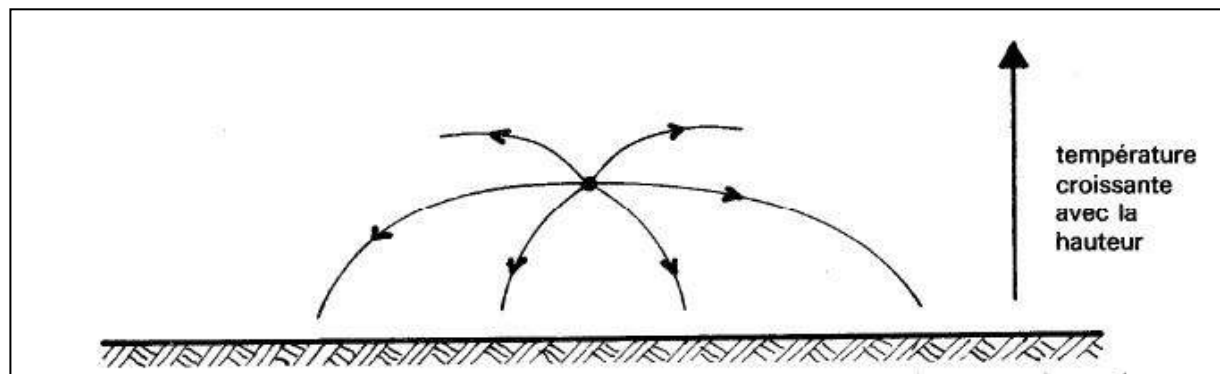
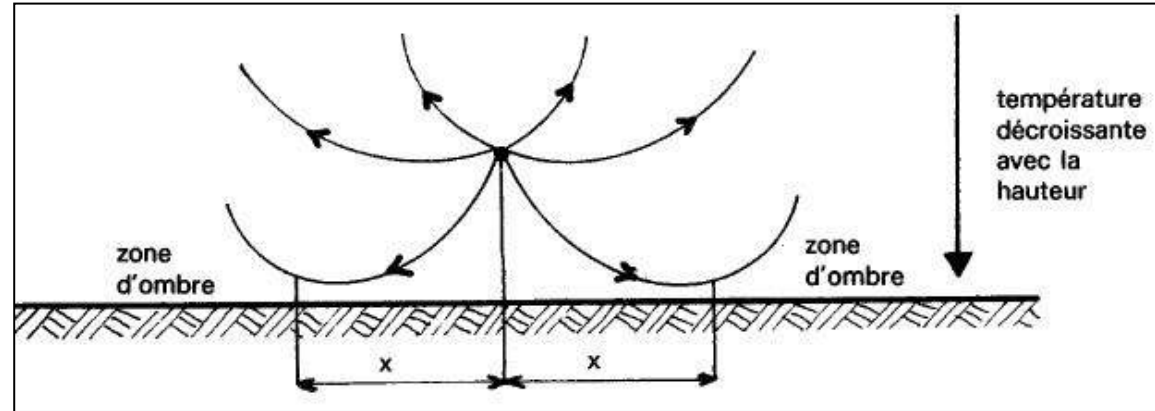
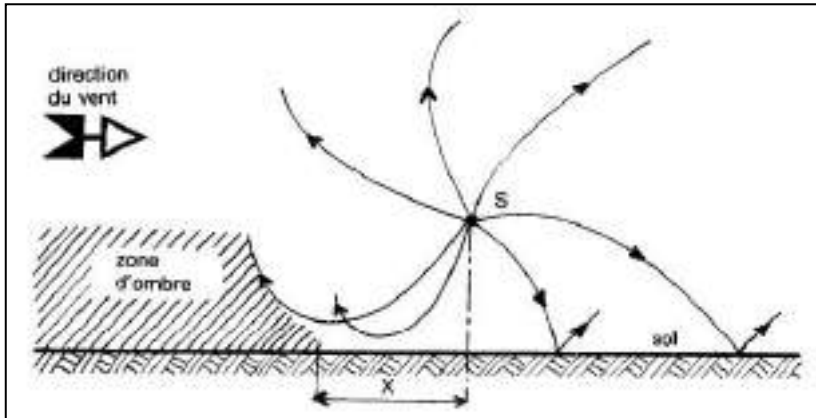


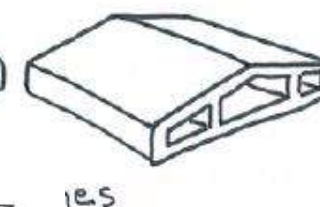
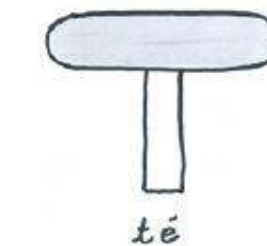










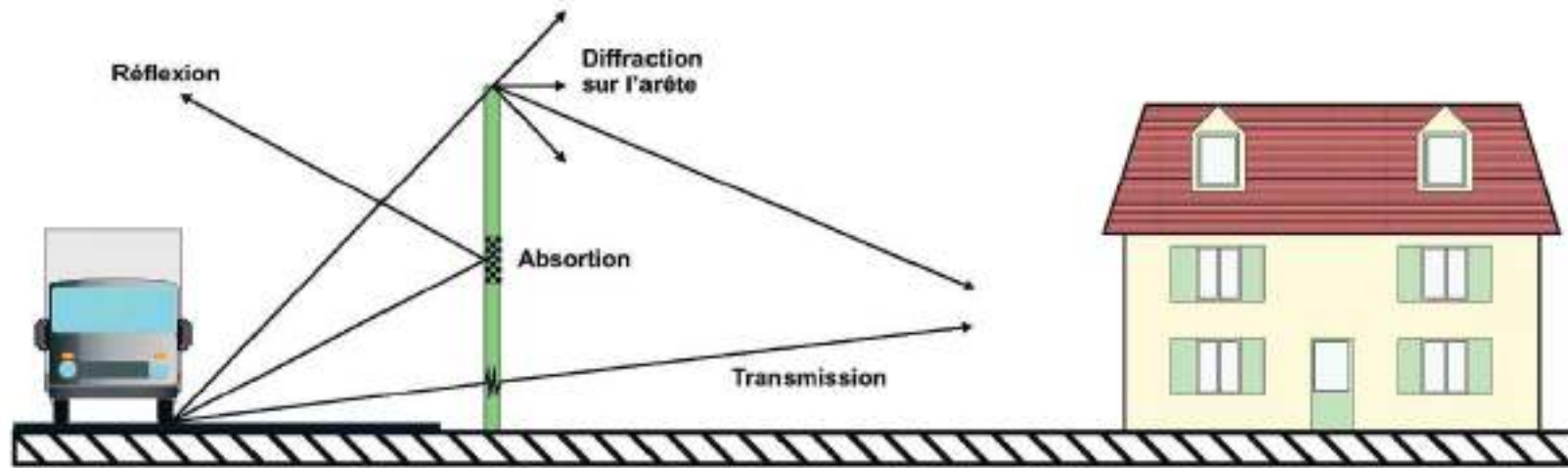


	Zone éclairée	Zone de transition	Zone d'ombre
Casquette	0,4	0,6	1,1
Cylindre absorbant	0,5	1,1	2,2
Té absorbant	0,6	1,5	2,3

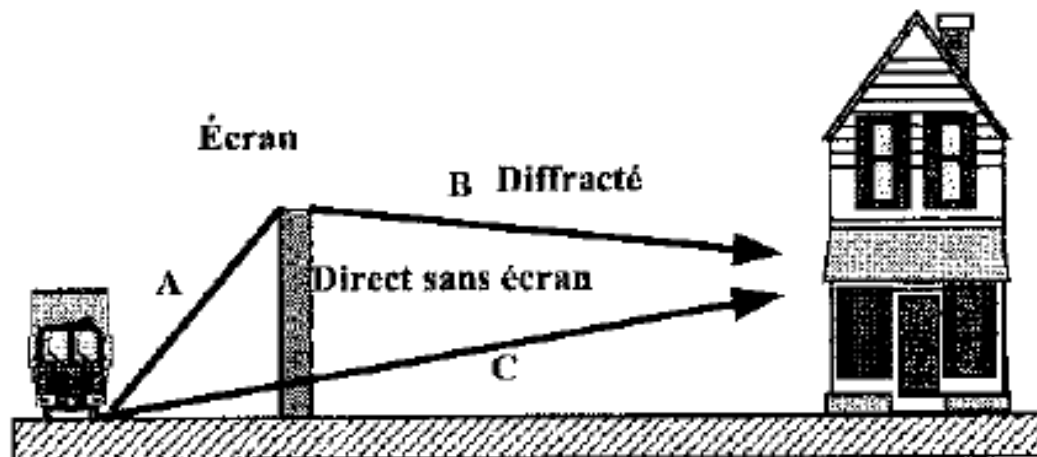
- Tableau 5 -

Résultats moyens, en dB(A), pour un bruit routier à l'émission, de l'efficacité de dispositifs mis en sommet d'écran de 4 m, par rapport à un écran droit réfléchissant de même hauteur, en bordure d'une autoroute à 4 voies.





- Absorption/réflexion, transmission : caractéristiques intrinsèques à l'écran
- Diffraction : caractéristique extrinsèque à l'écran



$$B + C = \text{niveau en façade} \quad \longrightarrow \quad B \geq C + 10$$

Un écran ? Tout produit avec une masse surfacique de 25 à 30 kg au m²



Des principes précédents, découlent deux grandes familles d'écrans acoustiques :

Les écrans réfléchissants :

- Utilisés couramment pour protéger un seul côté de la route (sans zone sensible de l'autre côté)

Les écrans absorbants :

- Nécessaires lorsque les réflexions sur l'écran vont aggraver les nuisances sonores en face
- Nécessaires lorsque les réflexions sur l'écrans vont dégrader les performances de l'écrans (cas d'écrans en vis-à-vis).



	Indice minimal d'évaluation de la transmission	Norme de mesure
Écrans en champ direct	DLsi ≥ 28 dB	EN NF 1793-6
Écrans en champ diffus	DLr ≥ 25 dB	EN NF 1793-2

	Indice minimal d'évaluation de l'absorption	Norme de mesure
Écrans en champ direct	DLri ≥ 5 dB	EN NF 1793-5
Écrans en champ diffus	DLα ≥ 8 dB	EN NF 1793-1

Valeurs non réglementaires, mais probables, et sous ma seule responsabilité





Synonyme non pas de qualité mais de conformité.



Écrans et protections acoustiques

Le guide du maître d'ouvrage

Version 2021 - CNEA - CEREMA



ÉCRANS ACOUSTIQUES

www.mtr



Ministère de l'Équipement, des Transports et de la Mer

Document technique

Guide méthodologique

Conception et calcul du génie civil des écrans anti-bruit

juin 2019



Infrastructures de transports terrestres

PROTECTIONS ACOUSTIQUES

Guide de Conception des écrans

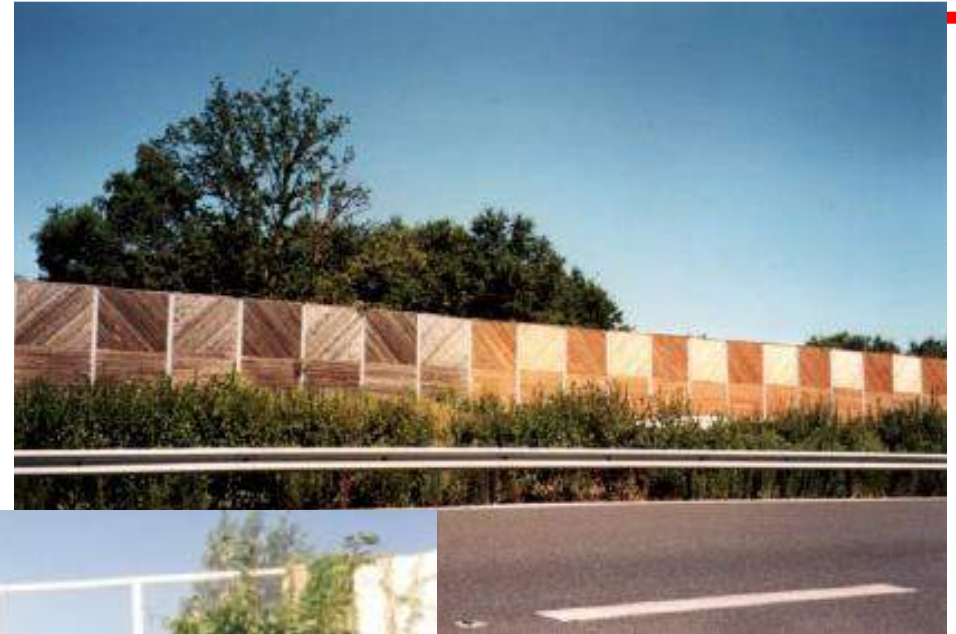


Protections
Acoustiques

La route structure le paysage

Le paysage est un élément constitutif du projet routier















MERCI



CONCEPTION MÉCANIQUE DES ÉCRANS ACOUSTIQUES

Benoît POULIN – Cerema



Données indispensables afin d'optimiser la conception d'un écran :

- **Définition de la ligne acoustique** → ligne rouge = Arase supérieure mini de l'écran ;
- Tracé → implantation, localisation éventuelle des issues de secours, élévation (arase supérieure linéaire, en redan, en pente), profil en travers (écran vertical, incliné, proximité cadastrale, talus, etc.), raccordement sur ouvrages divers, franchissement de brèches, limites cadastrales (identification des accès), relevé topographique récent y compris environnement
- Rendu architectural, intégration environnement (géométrie)
- Contraintes d'exploitation
- **Identification des réseaux souterrains et aériens** de l'ensemble des concessionnaires → Impact sur le cheminement des fondations, sur la nature des poteaux, sur les techniques de pose des panneaux, sur les possibilités d'intervention ultérieure des concessionnaires, l'entretien ;
- **Reconnaitances géotechniques indispensables** → Essais pressiométriques suffisamment nombreux recommandés, pénétrométriques (moins courant et plus difficilement interprétables), niveau G2 PRO, identification des horizons rencontrés, détermination des paramètres par horizon et prédimensionnement des fondations par le géotechnicien);
- **Détermination des sollicitations** :
 - Charges permanentes,
 - Charges d'exploitation : identification zone de vent, souffle du trafic routier ou ferroviaire, neige, séisme (pas nécessaire car ouvrage non prioritaire), choc ;
 - Détermination des sollicitations
- **Matériaux des panneaux** : béton, acier, béton de bois, bois, alu, PMMA, béton de caoutchouc, etc.





**Panneau
béton de bois**



Panneau bois



**Panneau caisson
métallique**



- **Norme NF EN 1990** : Eurocode 0 – Base de calcul des structures (Combinaisons d'actions)
- **Norme NF P06-100-2** : Base de calcul des structures – Annexe nationale à la NF EN 1990
- **Norme NF EN 1990/A1** : Eurocode 0 – Base de calcul des structures (Pondération et groupes de charges) et son annexe nationale NF EN 1990/A1/NA
- **Norme NF EN 1991-1-1** : Eurocode 1 Partie 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 – Actions générales – Poids volumique, poids propres
- **Norme NF EN 1991-1-4** : Eurocode 1 Partie 1 – Actions sur les structures – Partie 1-4 – Actions générales – Actions du vent et son annexe nationale NF EN 1991-1-4/NA
- **Norme NF EN 1794-1** : Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier – Performances non acoustiques – Partie 1 : Performances mécaniques et exigences en matière de stabilité
- **Norme NF EN 1992-1-1** : Eurocode 2 Partie 1 – Calcul des structures en béton – Partie 1-1 – Règles générales et son annexe nationale NF EN 1992-1-1/NA
- **Norme NF EN 1992-2** : Eurocode 2 Partie 2 – Calcul des structures en béton – Ponts en béton – Calcul et dispositions constructives et son annexe nationale NF EN 1992-2/NA



- **Norme NF EN 1993-1-1** : Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Partie 1-1 – Règles générales et règles pour les bâtiments
- **Norme NF EN 1993-5** : Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Partie 5 – Pieux et palplanches
- **Norme NF EN 1997-1** : Eurocode 7 – partie 1 – Calcul géotechnique – Règles générales et son annexe nationale NF EN 1997-1/NA
- **Norme NF P94-261** : Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles
- **Norme NF P94-262** : Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes
- **Guide** « *Conception et calcul génie civil des écrans de protection phonique routiers* »

Spécificités des structures porteuses d'écrans acoustiques :

- Prépondérance des sollicitations de renversement ;
- Impact modéré en terme de portance pour les fondations ;
- Charges verticales généralement stabilisantes.



Sommaire

- Généralités sur les écrans acoustiques
- Conception du génie civil
- Justification du génie civil des écrans
- Annexes



Conception et calcul du génie civil des écrans
de protection phonique routiers



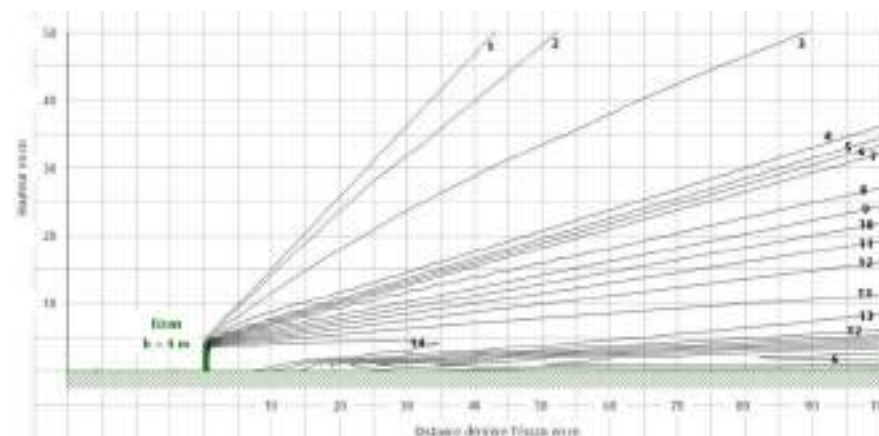
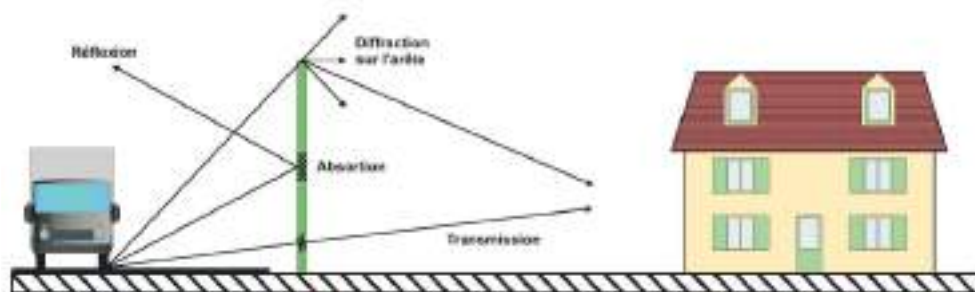
Collection | Références



Généralités

- La réglementation sur le bruit des infrastructures de transport terrestre
- Les différents types d'écran, le marquage CE, la marque NF Ecrans acoustiques
- La commande du maître d'ouvrage

La réglementation sur le bruit des infrastructures



Les différents types d'écran



- Ecrans réfléchissants
- Ecrans absorbants
- Performances en absorption et isolation acoustiques
- Présentation sommaire des autres caractéristiques



La commande du maître d'ouvrage

- Exigences de durabilité
- Exigences de sécurité structurelle et de robustesse
- Exigences esthétiques
- Exigences d'entretien



La commande du maître d'ouvrage

Robustesse suivant EN 1990 :

Une structure doit être conçue et exécutée de telle sorte qu'elle ne doit pas être endommagée de façon disproportionnée par rapport à la cause initiale, par des événements tels que explosion, choc, conséquences d'erreurs humaines

Robuste



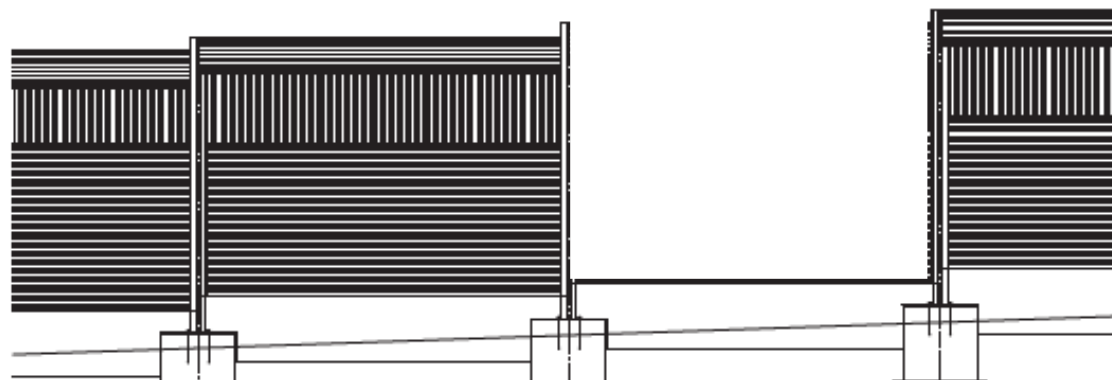
Moins robuste



La commande du maître d'ouvrage

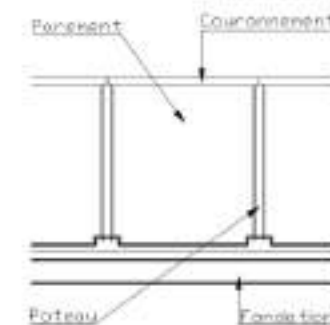
Exigences de robustesse en cas de panneau défectueux (suite à un choc de véhicule par exemple)

- Transformation d'un panneau courant en panneau d'extrémité
- Risque d'un effondrement en chaîne du fait de l'augmentation des effets du vent aux extrémités d'un écran
- Recommandé de considérer cette éventualité dans le cadre d'une situation de projet accidentelle



Conception du génie civil

- Déroulement général des études
- Conception générale
- Contraintes du projet
- Phasage des travaux



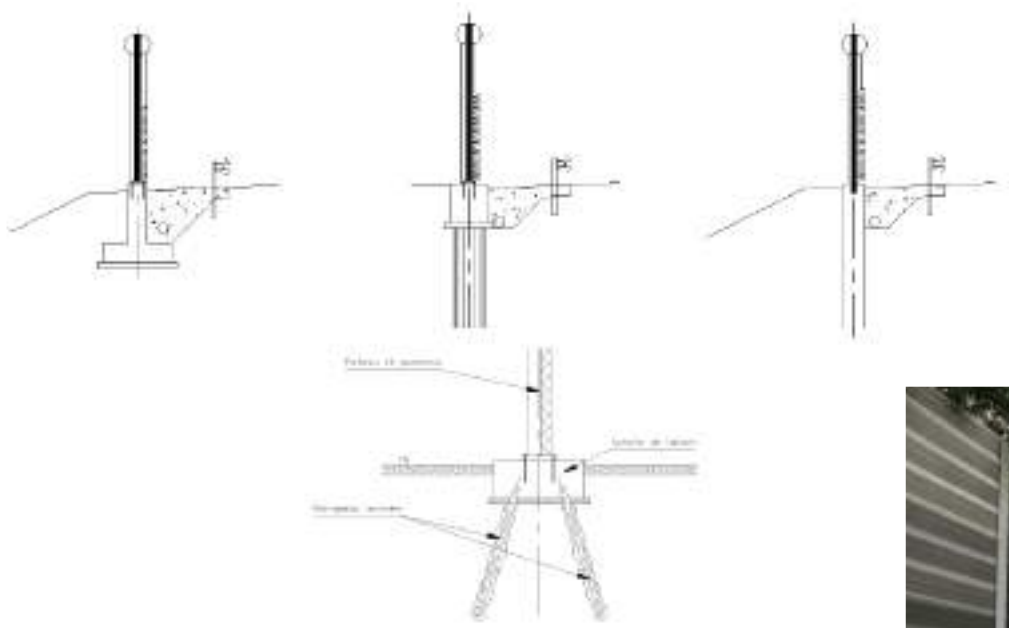
Non traité



Traité



Conception du génie civil



Justifications - Principes

- Les écrans de protection phonique font l'objet de justifications au même titre que les autres structures de génie civil
- Les Eurocodes s'appliquent à l'ensemble des éléments structurels constituant les écrans. Il convient d'appliquer les parties 1-1 « Règles générales et règles pour les bâtiments » de chaque Eurocode concerné
- Le guide propose des règles de justification spécifiques aux écrans



Justifications - Principes

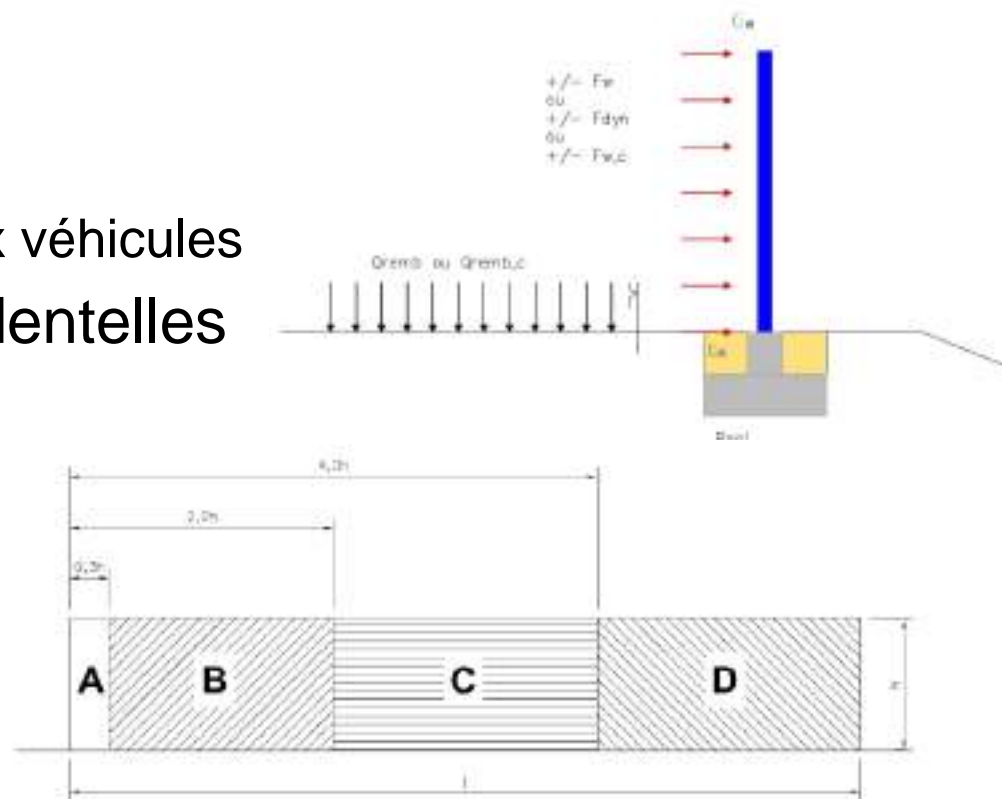
Les écrans de protection phoniques sont justifiés vis-à-vis de différentes situations de projet :

- **Etats limites ultimes – ELU** : sécurité des personnes et de la structure (limite d'équilibre statique et limite de résistance) ;
- **Etats limites ultimes accidentels – ELA** : robustesse des structures (situation accidentelle avec des parties d'écran absentes) ;
- **Etats limites de service – ELS** : fonctionnement de la structure (limitation des déformations de l'écran, maîtrise de l'ouverture des fissures des éléments BA)



Justifications - Principes

- Actions permanentes
- Actions variables
 - Vent
 - Effets dynamiques dus aux véhicules
- Actions et situations accidentelles
- Fatigue
- Aléa sismique
- Combinaisons d'actions



Action du vent

$c_e(z)$ défini de façon conventionnelle comme le rapport entre :

- la pression dynamique de pointe $q_p(z)$
- et la pression dynamique de référence, $q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$

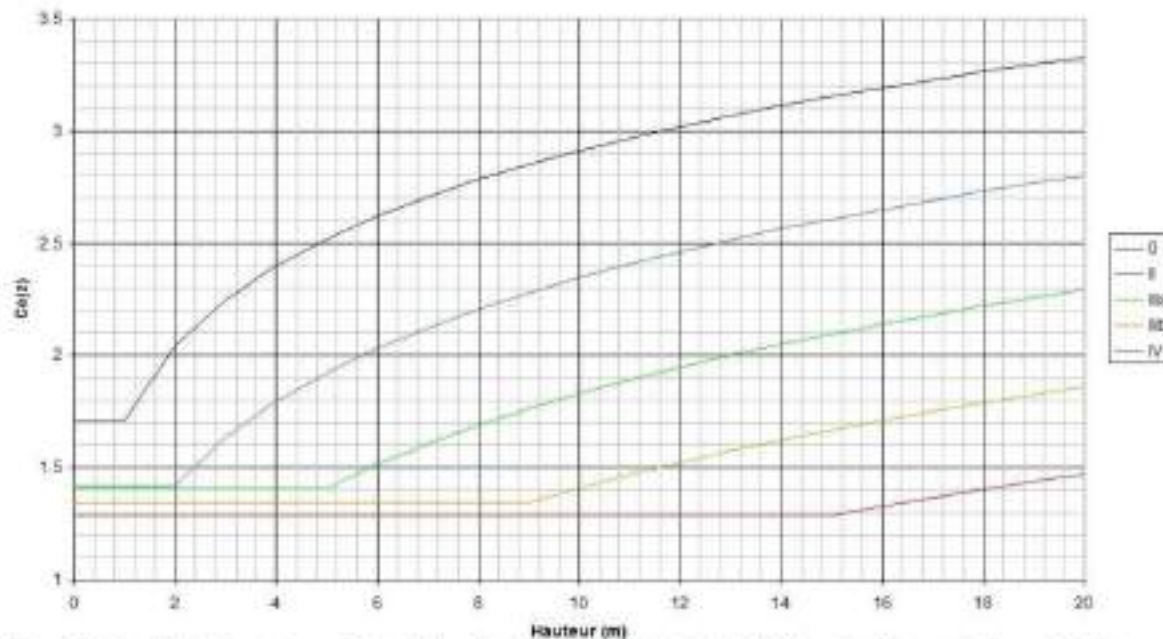
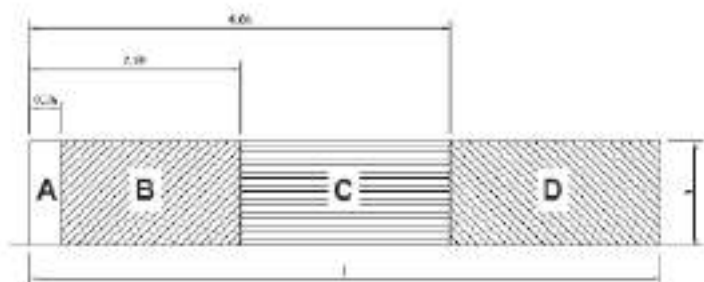


Figure 35 - Coefficient d'exposition en fonction de la catégorie de rugosité de site et de la hauteur de référence de l'écran - Valable pour $c_p(z) = 1,0$.



Abaques de détermination de l'action du vent

- Valeur de la pression exercée par le vent en fonction de la hauteur de l'écran, de la zone A, B, C, D et de la rugosité de terrain (catégorie)



A.1.3 - Abaque en région de vent 2 : Pressions sur les zones de l'écran

Vitesse de référence du vent : 24.0 m/s (Région 2)

Hauteur écran : 2.00 m Cote bas écran/TN : 0.00 m

Pression en daN/m²

Zone	début	fin	Cat 0	Cat II	Cat IIIa	Cat IIIb	Cat IV
A	0.00 m	0.60 m	244.	170.	169.	161.	155.
B	0.60 m	4.00 m	150.	105.	104.	99.7	95.7
C	4.00 m	8.00 m	122.	85.1	84.7	80.7	77.4
D	8.00 m	-	86.1	60.0	59.8	57.0	54.7

Hauteur écran : 2.00 m Cote bas écran/TN : 7.00 m

Pression en daN/m²

Zone	début	fin	Cat 0	Cat II	Cat IIIa	Cat IIIb	Cat IV
A	0.00 m	0.60 m	340.	273.	212.	161.	155.
B	0.60 m	4.00 m	210.	168.	131.	99.7	95.7
C	4.00 m	8.00 m	170.	136.	106.	80.7	77.4
D	8.00 m	-	120.	96.5	74.8	57.0	54.7

Vitesse de référence du vent : 24.0 m/s (Région 2)

Hauteur écran : 2.50 m Cote bas écran/TN : 0.00 m

Pression en daN/m²

Zone	début	fin	Cat 0	Cat II	Cat IIIa	Cat IIIb	Cat IV
A	0.00 m	0.75 m	257.	184.	169.	161.	155.
B	0.75 m	5.00 m	159.	113.	104.	99.7	95.7
C	5.00 m	10.0 m	128.	92.1	84.7	80.7	77.4
D	10.0 m	-	90.9	65.0	59.8	57.0	54.7

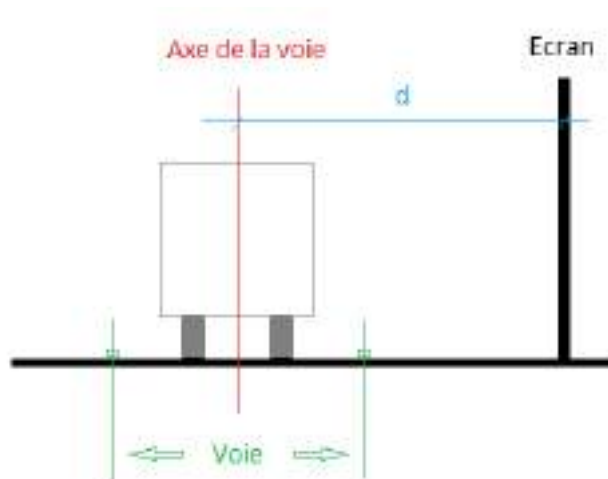
Hauteur écran : 2.50 m Cote bas écran/TN : 7.00 m

Pression en daN/m²

Zone	début	fin	Cat 0	Cat II	Cat IIIa	Cat IIIb	Cat IV
A	0.00 m	0.75 m	344.	277.	216.	165.	155.
B	0.75 m	5.00 m	212.	171.	133.	102.	95.7
C	5.00 m	10.0 m	172.	138.	108.	82.7	77.4
D	10.0 m	-	121.	97.9	76.3	58.4	54.7



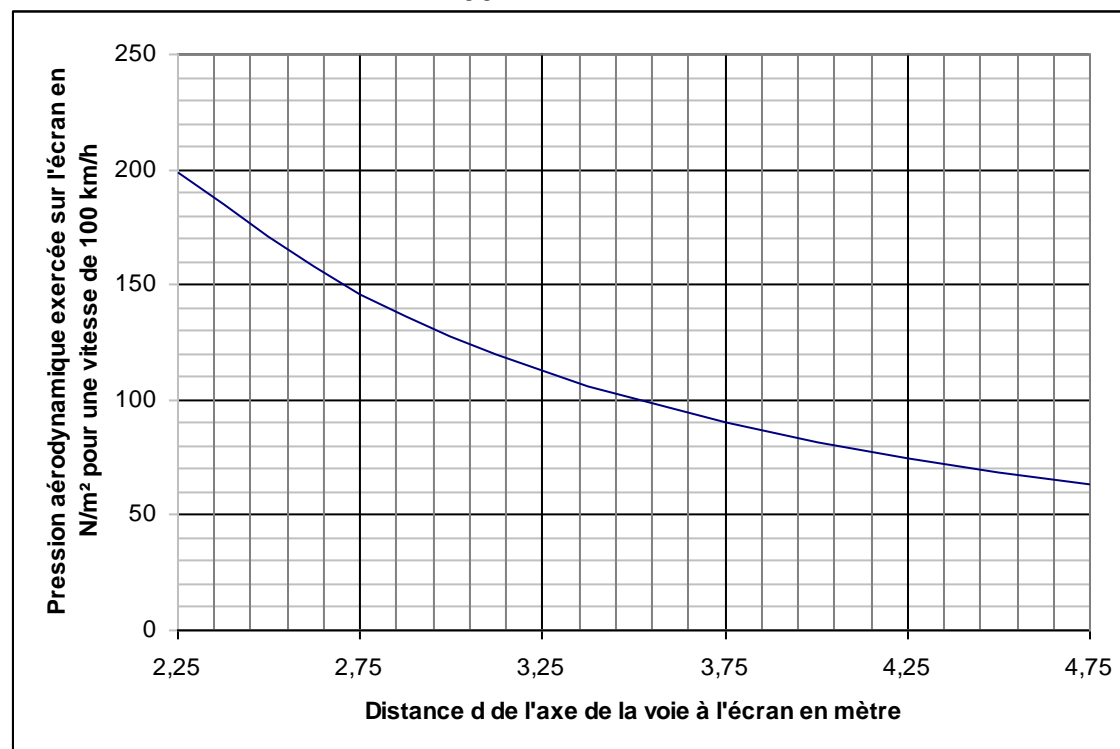
Action aérodynamique de véhicules routiers



$$q_{dyn} (d) = K \cdot d^a$$

K : pression pour une distance d égale à 1 m exprimée en kN/m^2 et fonction du carré de la vitesse

$$K_{100} = 694 \text{ N/m}^2 \text{ et } a = -1,54$$



- ELS et ELU de résistance : décalage des véhicules de 50 cm par rapport à l'axe de la voie

- ELU de fatigue : possibilité de considérer que les véhicules sont centrés sur leur voie et qu'ils roulent à une vitesse de 90 km/h

Selon figure 6.22 de la norme NF EN 1991-2

$$K_{120} = 1000 \text{ N/m}^2 \text{ et } a = -1,54$$

$$K_{90} = 1000 \times 90^2 / 120^2 = 562,5 \text{ N/m}^2 \text{ et } a = -1,54$$



Fondations superficielles

- Pour les écrans implantés dans des remblais routiers, en l'absence d'essais, on considère une pression limite nette égale à 1 MPa pour les remblais routiers neufs et égale à 0,5 MPa pour les remblais routiers existants
- Les merlons ne sont pas considérés comme des remblais routiers mais une valeur de 0,5 MPa pourra néanmoins être retenue

Nature des terrains		Pression limite pl^* [MPa]					Craie
		Sols fins			Sols grenus		
		Argile	Limon	Marne	Sable	Grave	
Module EV1 (MPa)	10	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	(1)
	20	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	
	30	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	
	40	1,1	1,2	1,1	1,3	1,5	

(1) : pas de corrélation proposée

Corrélations indicatives entre la pression limitée nette pl^* et le module EV1 d'un sol : pour remblai neuf uniquement



Fondations superficielles

	Norme NF P94-261	Adaptations proposées pour le génie civil des écrans acoustiques
Facteur partiel de résistance $\gamma_{R,v}$ sur la portance à l'ELU pour les situations durables et transitoires	1,4	1,2
Facteur partiel de résistance $\gamma_{R,v}$ sur la portance à l'ELU pour les situations accidentelles	1,2	1,0
Facteur partiel de résistance $\gamma_{R,v}$ sur la charge transmise à l'ELS pour les combinaisons quasi permanentes et caractéristiques	2,3	2,0
Facteur partiel de résistance $\gamma_{R,h}$ sur le glissement à l'ELU pour les situations durables et transitoires	1,1	0,9
Facteur partiel de résistance $\gamma_{R,h}$ sur le glissement à l'ELU pour les situations accidentelles	1,0	0,85
Critère sur l'excentrement de la charge à l'ELS pour les combinaisons quasi permanentes	1-2. $e / B \geq 2/3$	1-2. $e / B \geq 1/2$

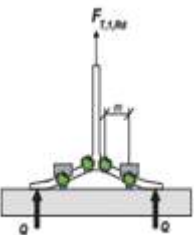
Tableau 5 : Synthèse des adaptations à la norme NF P94-261 pour la justification des semelles superficielles des écrans acoustiques



Justifications – Parties en élévation

Conseils :

- Limiter la nuance d'acier des **platin**es à **S235** (ou limiter dans les calculs f_y à 235 MPa)
- **Ne pas concevoir une platine trop souple** (pour éviter le mode de rupture correspondant à une plastification totale de la platine)
- Pour les **profils de type HEA**, recourir à un acier S235 et réaliser un dimensionnement élastique à l'état limite ultime (ELU) en combinaison fondamentale
- Limiter dans le calcul des **tiges d'ancrage** la résistance à rupture f_{ub} à **500 MPa** (même en utilisant une classe 8.8) ou utiliser des tiges de classe inférieure ou égale à 5.6



Pour les écrans classiques d'une hauteur inférieure à 6 m, la vérification en fatigue n'est pas requise sous réserve de respecter les conseils ci-avant.



Annexes

- Abaques de détermination des effets du vent
- Abaques de prédimensionnement des poteaux
- Tableau de platines types / type de profilé

Exemple :

- écran situé en Ile-de-France (région 2)
- écran de 3.00.m situé au niveau du terrain naturel
- implanté dans une zone de rugosité IIIb

(1)
(2)
(3)

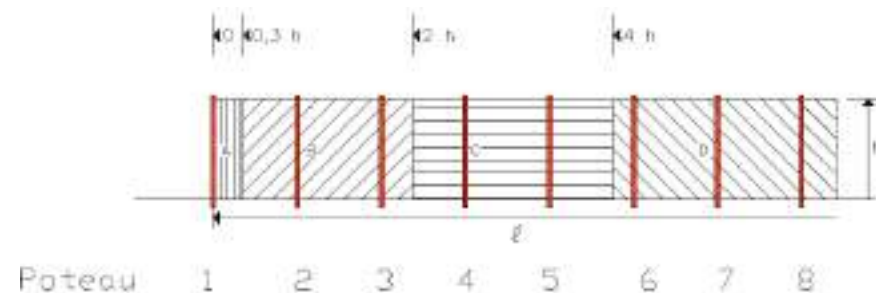
Vitesse de référence du vent : 24.0 m/s (Région 2)

Hauteur écran : 3.00.m Cote bas écran/TN : 0.00.m

Longueur panneaux : 4.00.m

Résultante en kN / Profile HEA

poteau	Cat 0	Cat II	Cat IIIa	Cat IIIb	Cat IV
1	12.4/HEA140	9.06/HEA120	7.83/HEA120	7.46/HEA120	7.16/HEA120
2	19.7/HEA160	14.4/HEA140	12.4/HEA140	11.8/HEA140	11.4/HEA140
3	16.6/HEA160	12.1/HEA140	10.4/HEA120	9.97/HEA120	9.57/HEA120
4	13.7/HEA140	10.0/HEA120	8.67/HEA120	8.26/HEA120	7.93/HEA120
Courant	11.3/HEA140	8.30/HEA120	7.17/HEA120	6.84/HEA120	6.56/HEA120
Ph Trav	15.3/HEA140	11.1/HEA120	9.64/HEA120	9.19/HEA120	8.82/HEA120



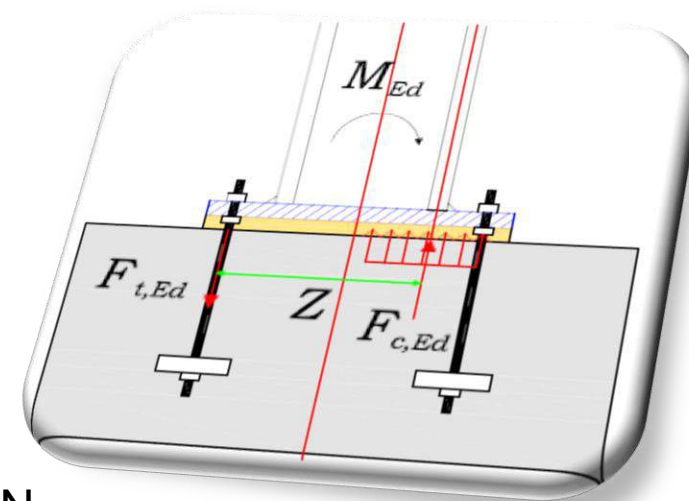
Les résultats sont à interpréter comme suit :

Le poteau 1 est sollicité par une force horizontale de 7,46 kN située à mi-hauteur. Un HEA120 (acier S235) respecte les critères de flèche et de résistance en situation de service. La lecture des résultats pour les poteaux 2, 3 et 4 s'effectue de manière identique, pour les poteaux suivants on prendra les valeurs du poteau courant.

Annexes

- Exemple de dimensionnement

- A. DESCRIPTION
- B. MATERIAUX
- C. ACTIONS
- D. JUSTIFICATION DES POTEAUX
- E. JUSTIFICATION LIASON POTEAU/FONDATION
- F. JUSTIFICATION STABILITE EXTERNE FONDATION
- G. JUSTIFICATION STABILITE INTERNE FONDATION



Annexes

• B. Matériaux

HEA et platine: **S235J2**

($f_{yk} = 235 \text{ MPa}$)

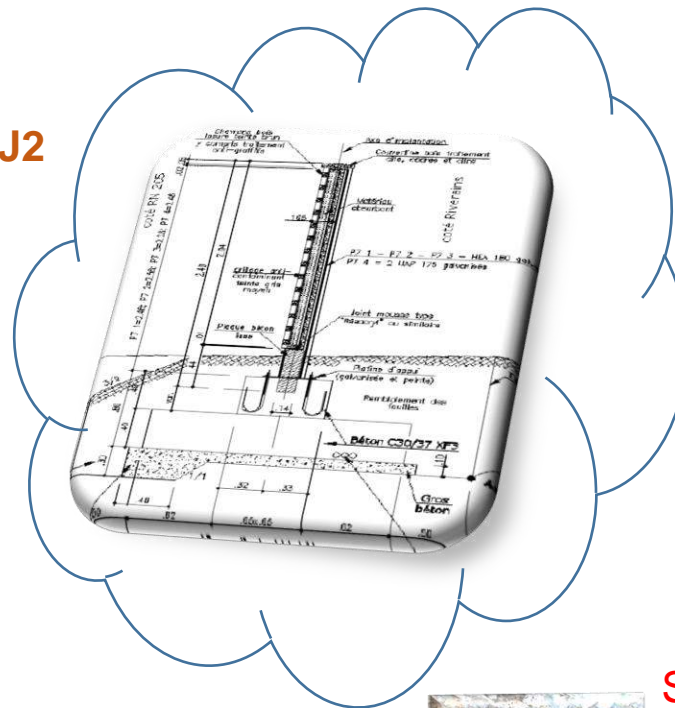
($f_{uk} = 450 \text{ MPa}$)



C30/37 :

($f_{ck} = 30 \text{ MPa}$)

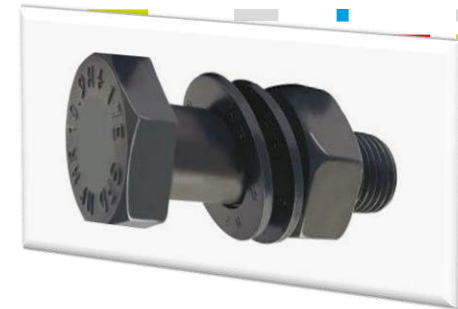
($c_{nom} = 5 \text{ cm}$)



8.8 : ($f_{ub} = 500 \text{ MPa}$)

($f_{yb} = 400 \text{ MPa}$)

!!! FATIGUE !!!



B500B :

($f_{sk} = 500 \text{ MPa}$)



Sol :

($\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ et $\phi = 30^\circ$)

($p_{ie} = 0,5 \text{ MPa}$)

($D_e = 0,5 \times D$)



Annexes

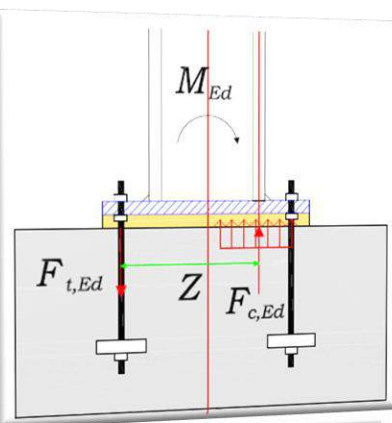
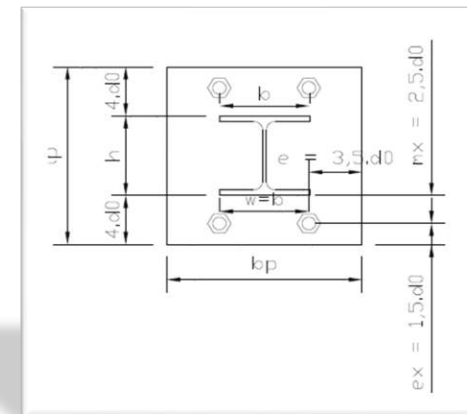
- E. Ancrage platine

Principe : Traction ; Cisaillement ; Interaction Cisaillement/Traction

$$F_{t,Rd} = 0,9 f_{ub} A_s / \gamma_{M2}$$

$$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1,4F_{t,Rd}) \leq 1$$

$$F_{v,Rd} = \alpha_v f_{ub} A / \gamma_{M2}$$



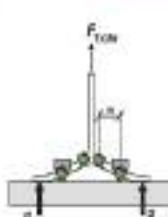
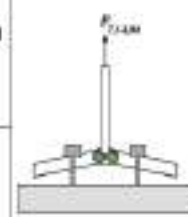
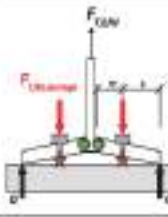
n° poteau	Type HEA	Moment ELUfond	h	t _r	Z	F _{t,Ed}	A _{max}	Désignation tige	A _s	F _{t,Rd}	Critère traction	Critère cisaillement	Critère efforts combinés
		kN.m											
1	180	57,1	171	9,5	231,25	123,5	343,1	M24	353	127,1	0,97	0,07	0,76
2	220	88,6	210	11	279,50	158,6	440,5	M27	459	165,2	0,96	0,08	0,77
3	200	79,4	190	10	260,00	152,6	423,9	M27	459	165,2	0,92	0,07	0,73
4	200	69,7	190	10	260,00	134,0	372,3	M27	459	165,2	0,81	0,06	0,64
5	200	63,1	190	10	260,00	121,3	336,9	M27	459	165,2	0,73	0,06	0,58
6	180	49,6	171	9,5	226,25	109,5	304,2	M22	303	109,1	1,00	0,07	0,78
7	180	49,1	171	9,5	226,25	108,6	301,7	M22	303	109,1	1,00	0,07	0,78

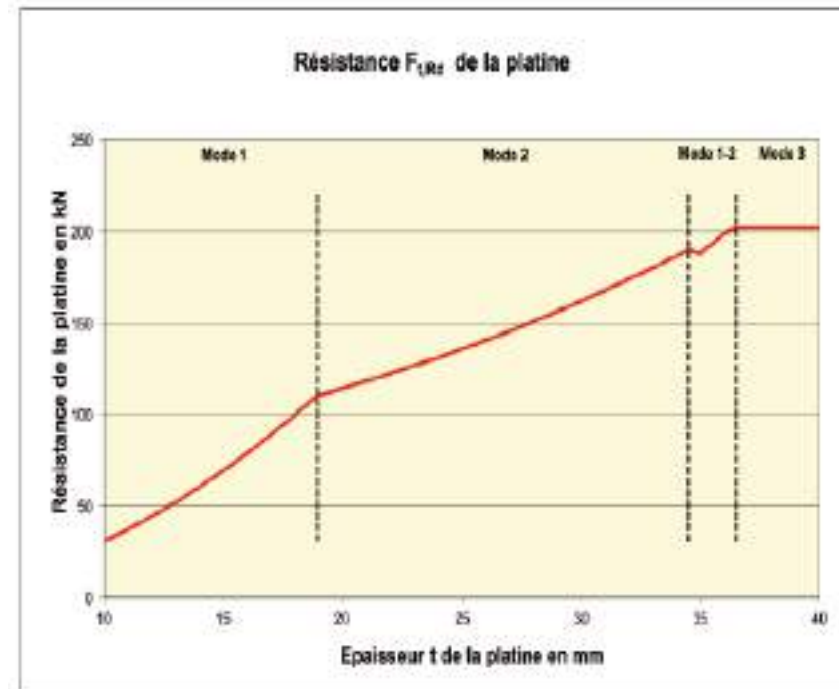
Bilan : traction dimensionnante



Annexes

- E. Ancrage platine

Mode de rupture	Des effets leviers peuvent apparaître	Pas d'effet levier
Mode 1 : Pliage de la semelle	 $F_{T,0M} = \frac{4M_{pl,Rd}}{m_k}$ $\text{ou } M_{pl,Rd} = \frac{f_y J_{pl,Rd}}{4 \gamma_{M2}}$ <p>avec l_{ef} longueur efficace selon tableau 6.6 de NF EN 1993-1-8, t épaisseur de platine et f_y limite élastique de l'acier de la platine.</p>	 $F_{T,2M} = \frac{2M_{pl,Rd} + 2nF_{t,Rd}}{m_k + t}$ <p>où $n = \min(e; 1,25 \times m_k)$ et $F_{t,Rd}$ la résistance ultime d'un boulon</p>
Mode 2 : Ruine de boulons avec pliage de la semelle		$F_{T,3M} = \sum F_{t,Rd}$
Mode 3 : Ruine de boulons		



Annexes

- F. Stabilité externe de la fondation

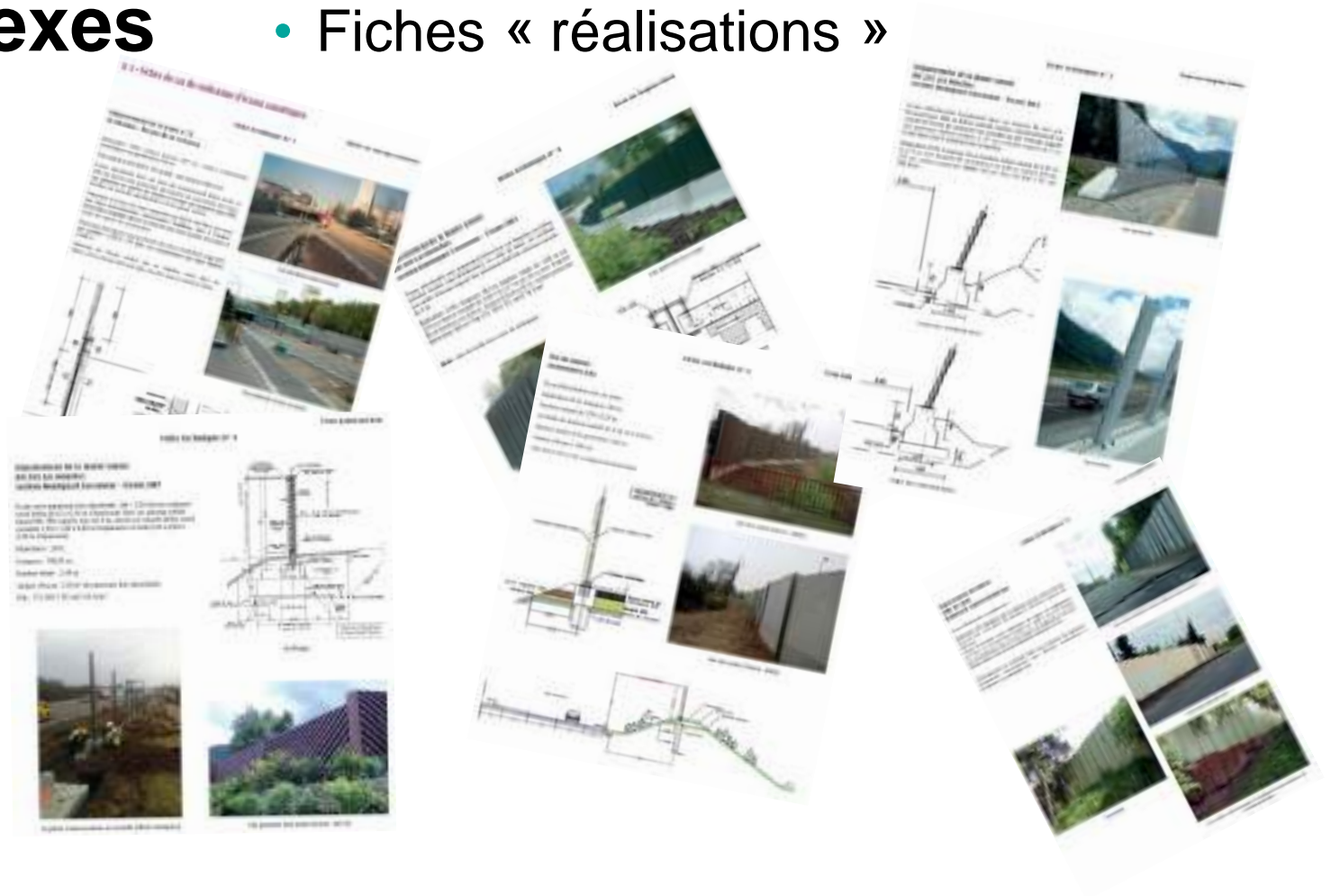
Principe : poinçonnement - **renversement** - glissement

Le critère de vérification ELS s'écrit pour les combinaisons quasi permanentes et caractéristiques :

$$2. (1 - 2.e / B) > 1 \text{ soit } 4 . e / B < 1$$

Panneau	Durable		Transitoire	
	e (m)	critère excentrement e/B	e (m)	Critère excentrement e/B
1	0,354	0,810		
2	0,411	0,939	0,380	0,869
3	0,340	0,778		
4	0,332	0,760		
5	0,254	0,581		
6	0,235	0,537		

Annexes • Fiches « réalisations »



L'étude du sol est indispensable quelque soit la nature du projet, selon la norme NF P94-500 « Missions géotechniques » :

- G1 ES et G1 PGC : Définition de la ZIG (Zone d'Influence Géotechnique) et types de fondations envisageables
- G2 AVP : calage du modèle géotechnique et prédimensionnement des fondations
- G2 PRO : justification de la fondation retenue
- Reconnaitances pressiométriques : à privilégier dans le cas général, identification des horizons et de leurs caractéristiques mécaniques (p_l^* , E_m , α), niveau d'eau etc. Indispensable pour les fondations profondes
- Reconnaitances au pénétromètre dynamique : à réserver à des petits ouvrages et/ou remblais neufs – à compléter avec des sondages de reconnaissance lithologique
- Essai de plaque : valable essentiellement pour GBA sur remblai neuf
- Essais complémentaires suivant aléas géotechniques et types de fondations déterminés lors des études :
 - Sols compressibles, sols liquéfiables : pénétromètre statique, carottage, scissomètre, essais œdométriques
 - Sols et eaux agressifs : prélèvements et essais d'agressivité vis-à-vis du béton et/ou du métal
 - Sols pollués : prélèvement et caractérisation de la pollution avant éventuelle évacuation
 - Sols indurés, présence de cavités : reconnaitances destructives à maillage serré pour repérage d'éventuels blocs ou cavités, géophysique
 - Etc.



Défini en fonction des résultats des reconnaissances géotechniques mais aussi de l'environnement immédiat (talus, limites cadastrales, etc.)

- **Pieux forés béton armé** toute longueur (similaire OA)
- **Pieux métalliques battus ou vibrofoncés** :
 - HEA ou tubulaire
 - Intégration de la corrosion éventuelle en fonction de la durée de vie de l'ouvrage souhaitée
- **Micro-pieux**
 - Attention au phénomène de flexion élevée sur les écrans sous sollicitations horizontales
- **Rideau de palplanches**
- **Semelles et raidisseurs filants**
- **Massis isolés** (semelle + fût)
- **GBA élargies**



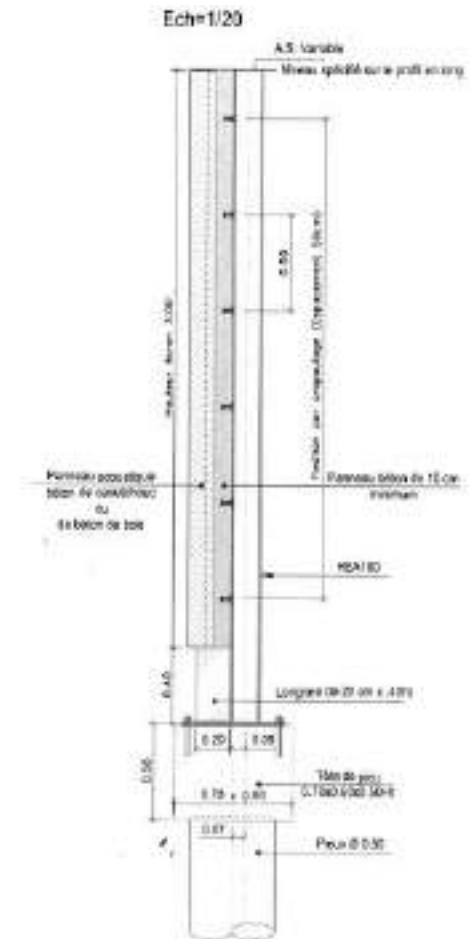
Pieux forés béton

Avantages

- Rapidité de réalisation
- Coût

Inconvénients

- Adopter des dispositions particulières en présence d'eau (nature du béton ou tubage)
- Tenue du terrain (tubage ou boue si nécessaire dans les sols sableux ou tourbeux)
- Difficultés de forage en présence de bloc rocheux ou de sol trop compact





Pieux forés tubés



Pieux forés tarière creuse



Massif tête de pieux



**Massif tête de pieux
et
Longrine de soubassement**



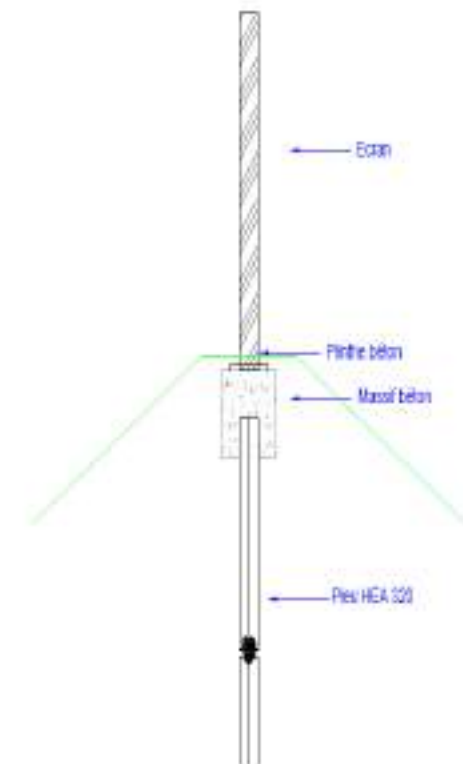
Pieux métalliques battus ou vibrofoncés

Avantages

- Rapidité de réalisation
- Encombrement faible des machines
- Coût

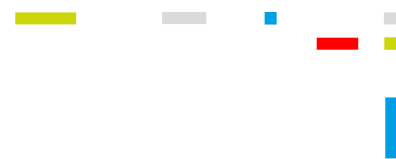
Inconvénients

- Problème de corrosion en fonction de la nature du sol traversé ou de présence d'eau (Épaisseur sacrificielle)
- Présence d'éléments indurés ou de sol trop compact (refus éventuel)
- Voisinage (problème éventuel de vibration ou de choc mais bonne maîtrise actuelle)





**Pieux vibrofoncé et massif
tête de pieu**



**Pieux vibrofoncé et
massif tête de pieu**



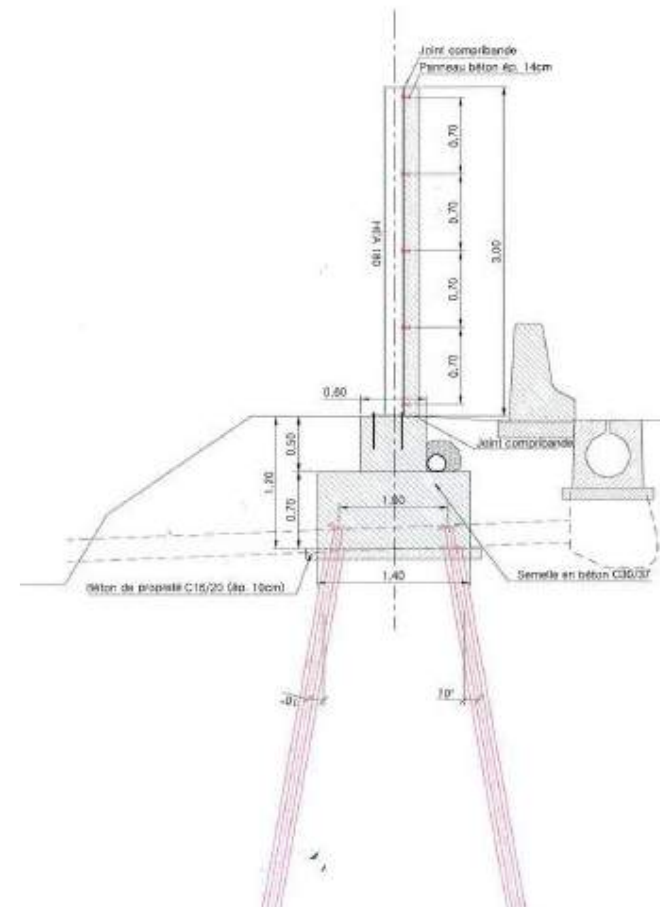
Micro-pieux

Avantages

- Possibilité de les réaliser même en cas d'accès difficile (encombrement limité des ateliers, retrait rapide et faible étendue du bras de forage)
- Réalisable sur tout type de terrain
- Linéaire journalier de fondation réalisable important

Inconvénients

- coût





**Micropieux et platine
d'ancrage**



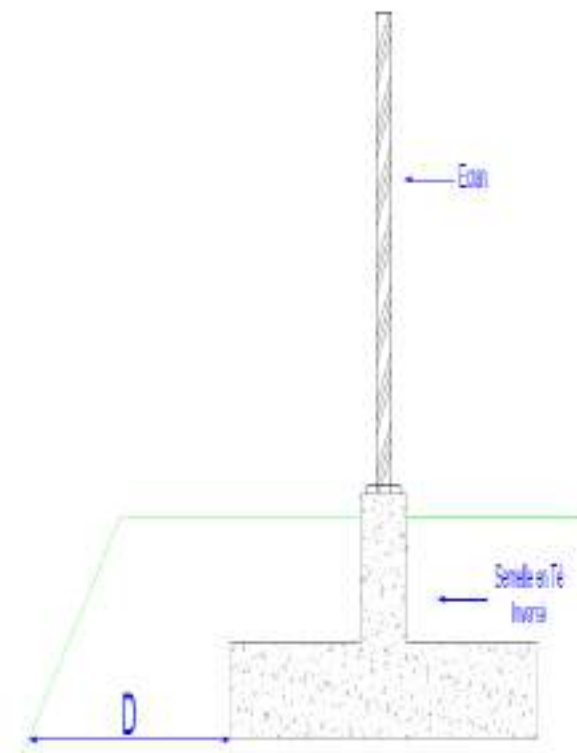
Semelles béton filantes ou isolées

Avantages

- Réalisable dans presque tous les cas lorsque les emprises sont importantes (limites cadastrales) car les semelles ont un encombrement élevé
- Bonne finition

Inconvénients

- Coût relativement élevé
- Temps de réalisation long
- Volume de terrassements et de béton important
- Portance du sol élevée
- Présence de réseaux à proximité





Fondation superficielle



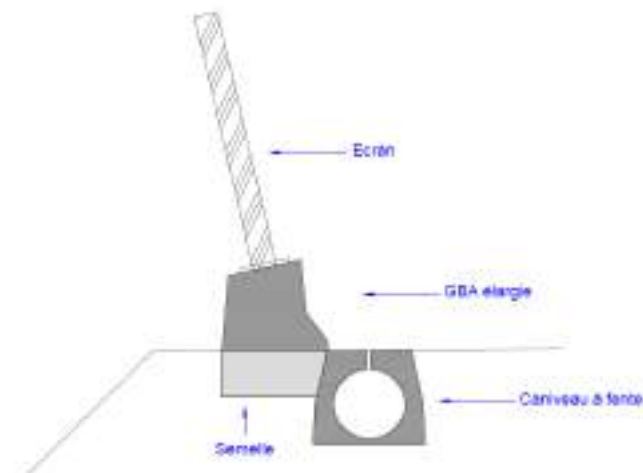
GBA élargie

Avantages

- Combiner fondation et équipement de sécurité
- Rapidité d'exécution
- Coût

Inconvénients

- Hauteur écran limité
 - 2,0 m y compris GBA environ
 - 3,0 m y compris GBA avec adjonction d'une semelle



Problèmes soulevés :

- Fondation ou équipement de sécurité ?
- Inertie en cas de choc (Largeur de GBA normalisée = 48cm << GBA écran → Nécessaire pour fixation poteau) ;
- Cône de déversement ;
- Ferrailage oui / non ?
- NF EN 1992-2 à utiliser pour le ferrailage ?





GBA élargie

Extrait du guide des barrières de niveau H2 et H3

§ 4.9.2.4 – Fixer un écran sur la barrière

- Dans le cas de GBA-DBA disposée dans le profil en travers on peut envisager d'utiliser **une longrine de base assurant la stabilité de l'écran et dont la face avant possède la forme standard de la GBA. Cette assise est correctement armée.**
- *Bien qu'un brevet ait été déposé, il ne porte pas sur le principe consistant à avoir un écran acoustique sur un socle en béton armé. Par contre certaines particularités faisant actuellement l'objet d'une revendication, il importe que la Maîtrise d'Œuvre ne se trouve pas en position d'imposer une solution brevetée. Pour cela, le marché ne doit pas spécifier le mode de réalisation dudit socle. Cette précaution étant prise, cette disposition peut être intéressante à connaître pour ses aspects économique, esthétique et technique.*

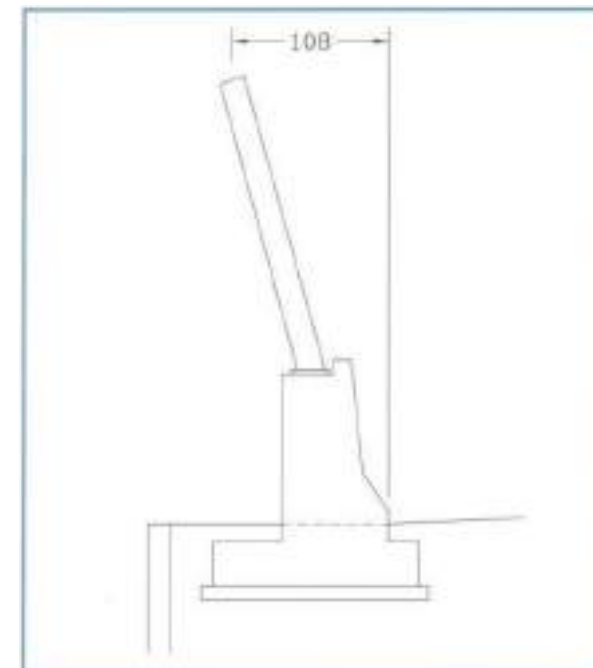
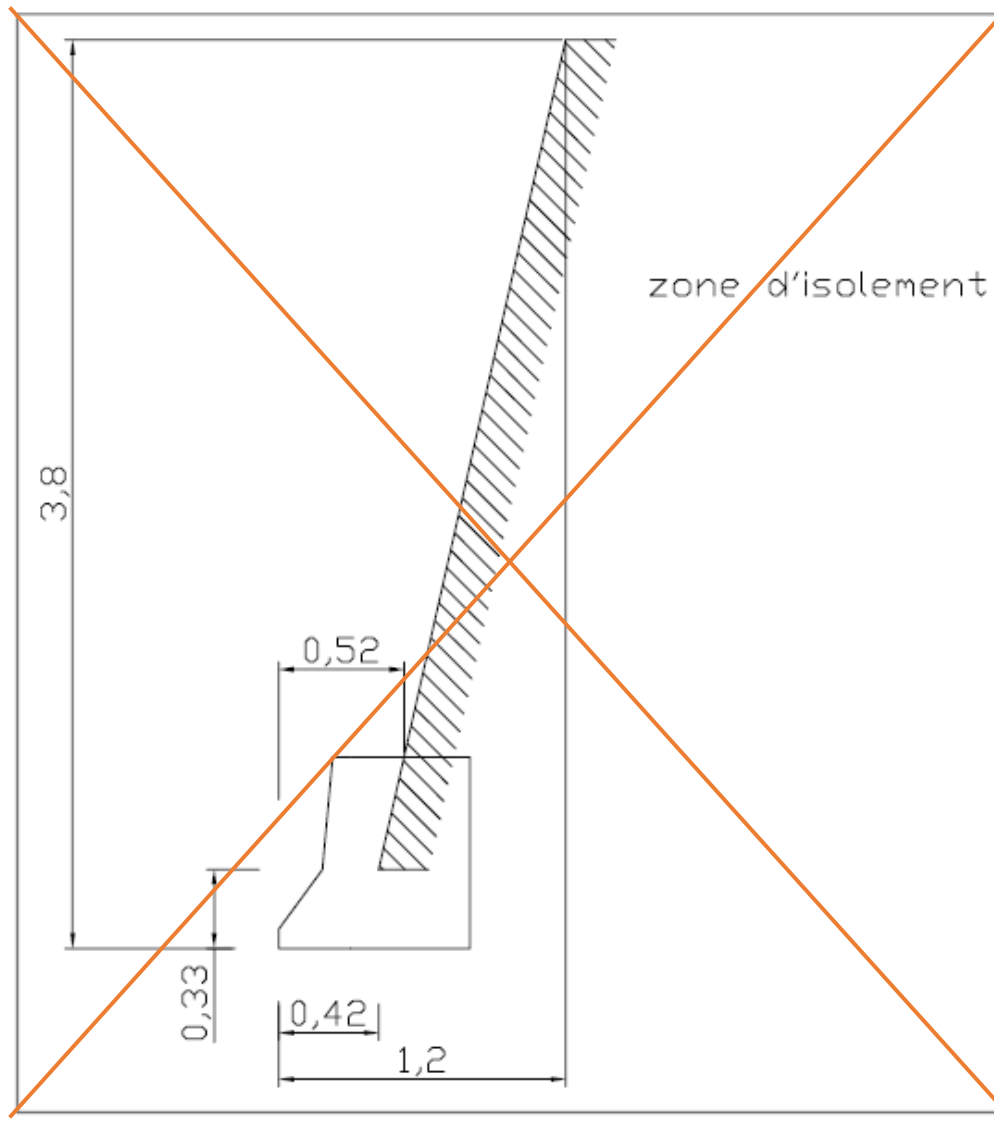


Figure 29
Écran fixé sur une assise en béton dont la face avant est profilée en forme de DBA (Cotes en cm).



GBA élargie

Extrait du guide des barrières de niveau H2 et H3



GBA élargie

<https://equipementsdelaroute.cerema.fr/faq-dispositifs-de-retenueroutiers-04-05-2022-a407.html>

Ecrans

ECR1. Quelles sont les solutions possibles pour mettre en place des écrans anti-bruit en présence d'une barrière de sécurité ?

(13/02/15)

(Complétée en avril 2022)

La mise en place d'un écran acoustique en présence d'une barrière de sécurité peut s'effectuer selon l'une des trois façons suivantes :

- Mise en place d'un écran acoustique en dehors de la largeur de fonctionnement de la barrière de sécurité (rien n'impose actuellement de devoir respecter l'intrusion du véhicule mais il est recommandé de le faire pour les barrières de niveau H) ;
- Mise en place d'une GBA élargie avec l'écran anti-bruit implanté sur la GBA en dehors du VI (Zone d'intrusion) (anciennement appelé zone ou cône d'isolement et dont la valeur a été réduite à 0,60 m suite à de récents essais) ;
- Mise en place d'une barrière de sécurité équipée d'un écran acoustique, le système complet marqué CE (les crash tests pour l'obtention du marquage CE doivent avoir été réalisés avec écran acoustique).

Nota : pour le cas des écrans sur GBA élargies, il est admis de considérer la zone d'intrusion comme un pan oblique tel que défini au § 5.5.2.3 du « guide d'installation des DR – Cerema janv2022 », débutant à 15 cm de l'arête avant (au niveau du sommet de la GBA) et allant à 0,60 m (à 4 m de hauteur).

Guide conception génie civil

Il convient de vérifier la stabilité interne et externe des écrans implantés sur dispositifs de retenue vis-à-vis de l'action du vent (le comportement sous choc étant quant à lui validé par les essais de chocs). Cette vérification peut conduire à un renforcement du ferrailage interne du dispositif et à prévoir une semelle de fondation assurant la stabilité du génie civil de l'écran.



GBA élargie



5.5.2.3 - Écran acoustique sur séparateur en béton de type « GBA élargie »

La disposition consistant à ajouter un écran acoustique incliné au-dessus d'un séparateur constitue une variante de la GBA, à condition d'avoir le même profil côté circulation, ainsi qu'*a minima* les mêmes propriétés d'adhérence. Le séparateur, supportant l'écran, conserve ainsi sa fonction de dispositif de retenue.

Cet équipement doit être étudié comme un écran acoustique, c'est-à-dire dimensionné pour reprendre les efforts liés à cet écran (action du vent, stabilité, etc.). La semelle éventuelle de l'ensemble doit être dimensionnée en conséquence.

L'écran est incliné, car s'il était positionné verticalement, celui-ci pourrait être percuté par un poids-lourd lors d'un choc.

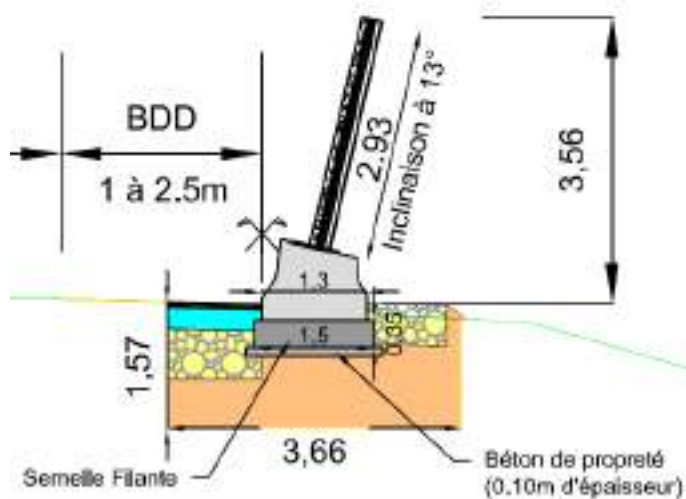


Nota : pour calculer l'angle d'inclinaison de l'écran acoustique, il faut tenir compte que l'intrusion du véhicule pour une GBA est de 0,60 mètre et que cette valeur est obtenue lors d'un essai de choc avec un poids-lourd dont la hauteur de caisse est de 4 mètres.

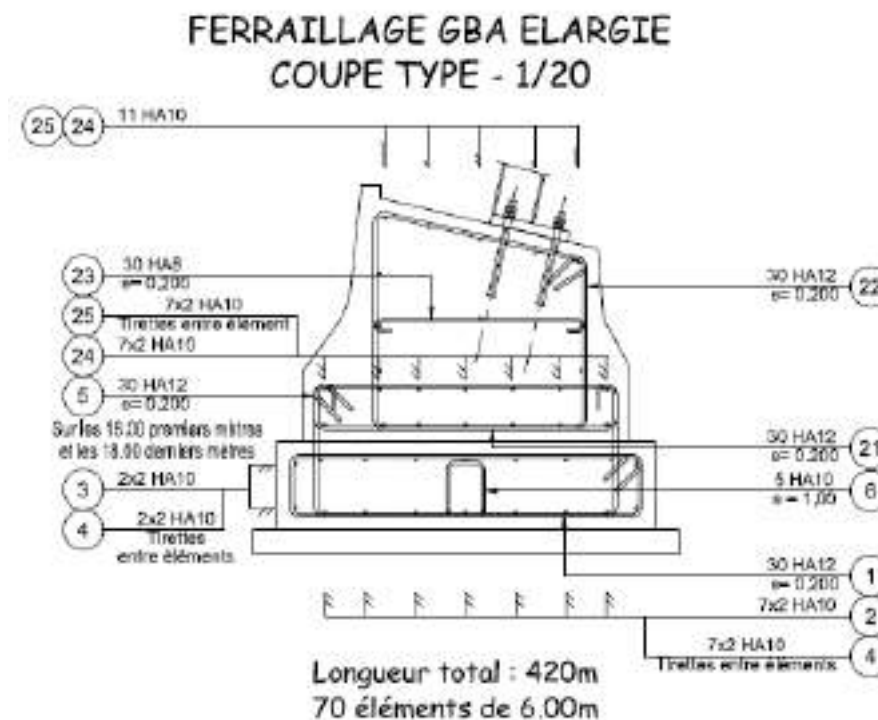


GBA élargie

Ecrans Trignac – RN171



Extrait DCE



Extrait plan d'exécution - MIM



MERCI



ECRANS ACOUSTIQUES

NOUVELLES NORMES DE MESURES DE RECEPTION ACOUSTIQUE

Pascal GUITTAT – SER / SIXENSE ENGINEERING



1^{er} niveau : Mesures de **qualification** de produits

- ❑ **Produits** destinés à un usage **en champ réverbéré** (*tête de tunnel, trémie, etc.*) :
 - ❑ EN 1793 - partie 1 : Mesure de l'absorption
 - ❑ EN 1793 – partie 2 : Mesure de l'isolation

- ❑ **Produits** destinés à un usage **en champ direct ou champ libre** (*écrans en bordure de plateforme routière, ferroviaire*) :
 - ❑ EN 1793 - partie 5 : Mesure de la réflexion
 - ❑ EN 1793 – partie 6 : Mesure de l'isolation



2^{ème} niveau : Mesures de **réception in situ**

- Tous produits (prototype ou écrans)
 - EN 1793 - partie 5 : Mesure de la réflexion (Mai 2016) – Champ libre
 - EN 1793 – partie 6 : Mesure de l'isolation (Juin 2018) – Champ libre

- Destination** :
 - Validation acoustique de prototypes en début de chantier,
 - Réception acoustique d'ouvrages (écrans) finis en cours ou fin de chantier

- Par qui** : BE et labo reconnu et compétent dans la mise en œuvre des normes EN 1793-5 / EN 1793-6



INTERET DES NOUVELLES NORMES

- ❑ Ecrans acoustiques en champ direct (ou libre) :

Qualification des performances et réception écrans **selon les mêmes normes** :

Mêmes indicateurs dans les AO / CCTP (DL_{RI} en réflexion ; DL_{SI} en isolation)

Objectifs de performance exigés dans les CCTP = valeurs mesurées in situ sur prototype / écrans finis

- ❑ **Remarque** : *NF 31-089 abrogée depuis 2018*

Bannir la référence aux indices TL_R / TL_T dans CCTP des AO

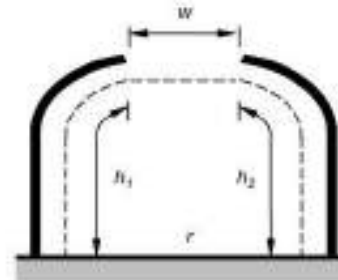


Champ diffus (EN 1793-1 / 1793-2)

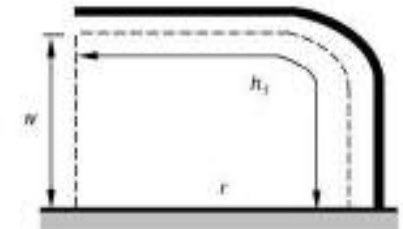
- ❑ si $W / e < 0,25$ avec :
 - ❑ W = Taille de l'ouverture,
 - ❑ e = périmètre total, hors plateforme (routière, ferroviaire)

Remarque :

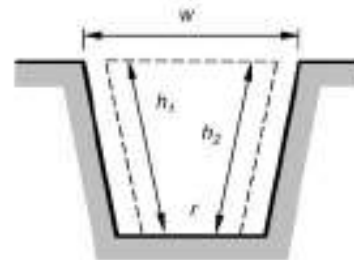
- ❑ Marquage CE toujours (!!??) basé sur NF EN 14388 de 2005 : référence aux normes champ diffus, seules publiées en 2005



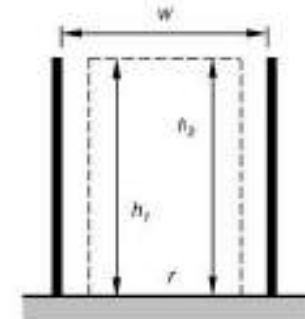
Key
 h_1 : length of left barrier surface
 h_2 : length of right barrier surface envelope, $e = w+h_1+h_2$
 (a) Partial cover on both sides of the road



Key
 h_1 : length of partial cover surface envelope
 $e = w+h_1$
 (b) Partial cover on one side of the road



Key
 h_1 : length of left trench side
 h_2 : length of right trench side envelope, $e = w+h_1+h_2$
 (c) Deep trench

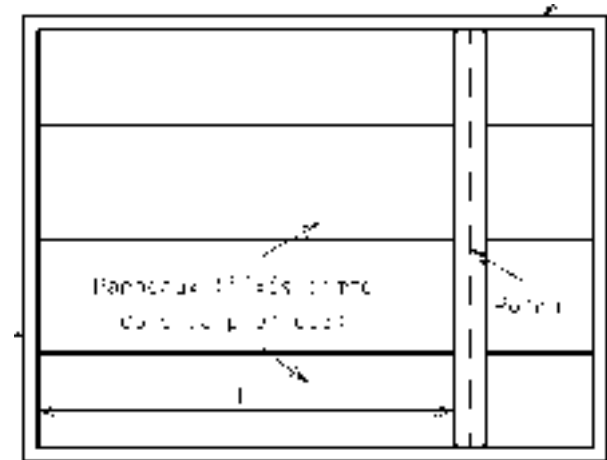
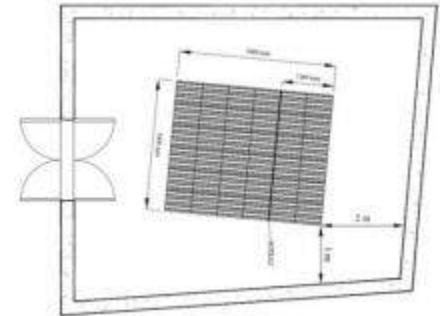


Key
 h_1 : length of left barrier/building
 h_2 : length of right barrier/building envelope, $e = w+h_1+h_2$
 (d) Tall barriers or buildings

Essai en salle réverbérante normalisée

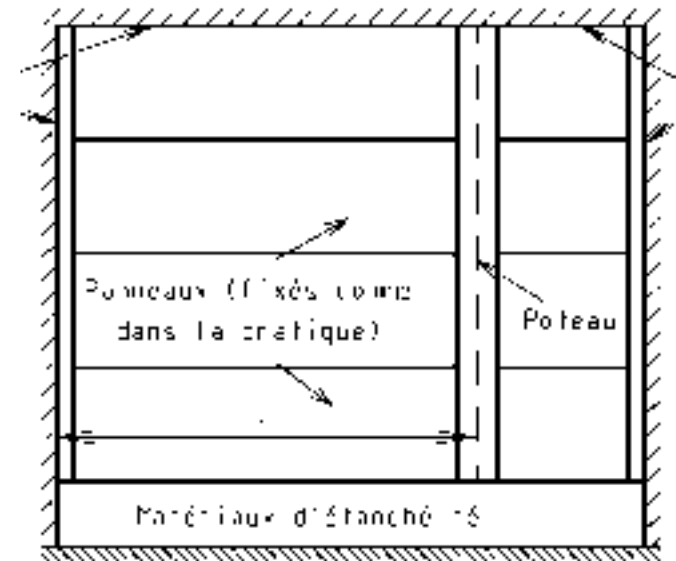
- ❑ Echantillon représentatif de 10 à 12 m² avec 1 poteau posé au sol,
- ❑ Mesure des durées de réverbération (T_r) sans et avec l'échantillon,
- ❑ Calcul du α_{sabine} par 1/3 d'octave
- ❑ Calcul d'un indicateur unique global en dB(A) : $DL_{\alpha, \text{NRD}}$

(Attention : DL_{α} avant 2017)



Essai en salle réverbérante normalisée

- ❑ Echantillon représentatif de 10 m² avec 1 poteau intégré en cloison séparant 2 salles d'essais,
- ❑ Production champ sonore en salle émission (HP) et mesure des niveaux de pression acoustiques (émission / réception)
- ❑ Calcul de l'indice R par 1/3 d'octave
- ❑ Calcul d'un indicateur unique global en dB(A) : DL_R



Mesure in situ, chez fabricant ou sur chantier

☐ Hauteurs mini :

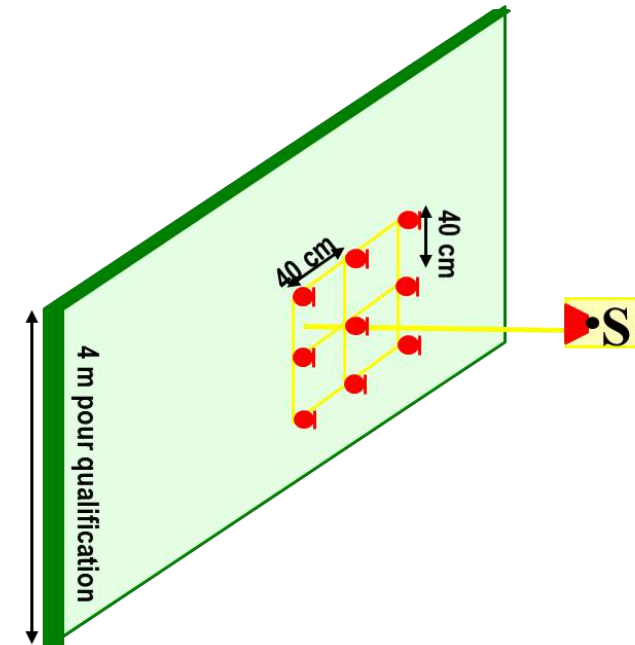
- ☐ 4m pour la qualification d'un panneau
- ☐ 2m pour la réception sur site

☐ Réalisation des mesures

- ☐ Deux mesures avec écran (en milieu de panneau) et sans l'écran
- ☐ Génération par HP d'un signal permettant le calcul des réponses impulsionnelles
- ☐ Enregistrement sur une grille de 9 micros

☐ Procédure :

- ☐ Calculs & traitements des réponses impulsionnelles sans & avec écran (soustraction et fenêtrage)
- ☐ Calcul par 1/3 octave de l'indice RI
- ☐ Calcul d'un indice unique global en dB(A) : DL_{RI}





Mesure in situ, chez fabricant ou sur chantier

☐ Hauteurs mini :

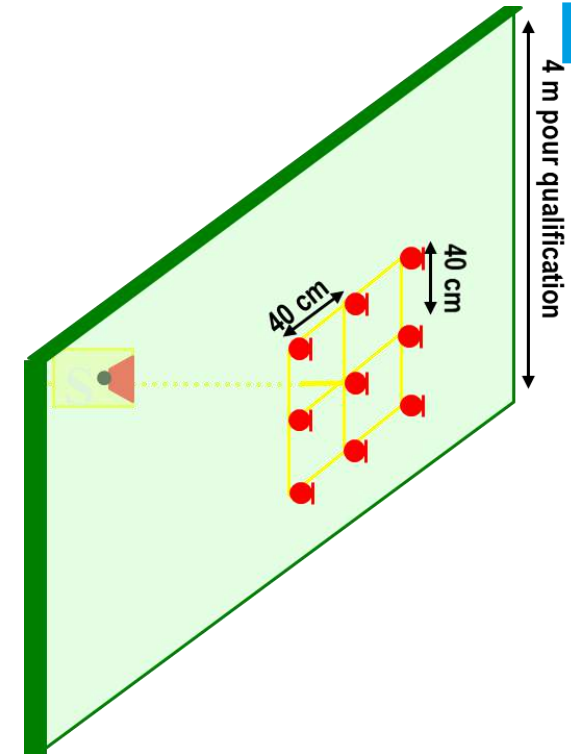
- ☐ 4m pour la qualification d'un panneau
- ☐ De l'ordre de 2m pour la réception sur site

☐ Réalisation des mesures

- ☐ Deux mesures avec écran (en milieu de panneau et à un poteau) et sans l'écran
- ☐ Génération par HP d'un signal permettant le calcul des réponses impulsionnelles
- ☐ Enregistrement sur une grille de 9 micros

☐ Procédure :

- ☐ Calculs & traitements des réponses impulsionnelles sans & avec écran (soustraction et fenêtrage)
- ☐ Calcul par 1/3 octave de l'indice SI
- ☐ Calcul d'un indice unique global en dB(A) : DL_{SI}





Objet essai	Destination	Type	Lieu d'essai	Norme	Indicateur	
Qualification Produit	Parement trémie / tunnel	Absorbant	Labo	NF EN 1793-1	DL _α	Indice unique d'évaluation de la performance d'absorption acoustique
		Absorbant & Réfléchissant		NF EN 1793-2	DL _R	Indice unique d'évaluation de la performance d'isolation aux bruits aériens
Qualification Produit	Ecran acoustique en champ libre	Absorbant	Usine fabricant	NF EN 1793-5	DL _{SI}	Indice unique d'évaluation de la de la réflexion acoustique
		Absorbant & Réfléchissant		NF EN 1793-6	DL _{RI}	Indice unique d'évaluation de l'isolation acoustique
Réception ouvrage	Ecran acoustique en champ libre ; parement trémie / tunnel*	Absorbant	In Situ : Prototype et/ou ouvrage fini	NF EN 1793-5	DL _{SI}	Indice unique d'évaluation de la de la réflexion acoustique
		Absorbant & Réfléchissant		NF EN 1793-6	DL _{RI}	Indice unique d'évaluation de l'isolation acoustique

* : sous réserve de conditions acoustiques assimilables à des conditions de champ libre



LES
références

ÉCRANS ET PROTECTIONS ACOUSTIQUES

Guide du maître d'ouvrage
et du maître d'œuvre



REPUBLICAIN
FRANÇAIS



ORDRES DE GRANDEUR DES PERFORMANCES ET EXIGENCES MINIMALES

Les indices évalués en champ diffus (selon NF EN 1793-1 et -2) et en champ libre (selon NF EN 1793-5 et -6) ne sont pas directement comparables. Les tableaux ci-dessous indiquent les performances minimales recommandées en fonction du type de protection acoustique à réaliser pour chacune des méthodes précitées.

9.1 - PERFORMANCES D'ABSORPTION ACOUSTIQUE

	DL _a selon EN 1793-1	DL _{RI} selon EN 1793-5
Terrain, couverture	≥ 12 dB	≥ 7 dB
Écran poreux, mur de briques, tranchées...	≥ 8 dB	≥ 5 dB
Écran et autres parois présentant des réflexions vers des zones non protégées	≥ 4 dB	≥ 3 dB

9.2 - PERFORMANCES D'ISOLATION ACOUSTIQUE

	DL _R selon EN 1793-2	DL _{SUR} / DL _{SUP} / DL _{SUD} selon EN 1793-6
Couvertures totales	≥ 40 dB	
Écran et ouvrage de grande hauteur (≥ 2 m) et ouvertures partielles	≥ 35 dB	≥ 35 dB
Autres écrans ou parois	≥ 25 dB	≥ 20 dB

ATTENTION Attention, les valeurs indiquées dans les tableaux ci-dessus sont des valeurs minimales. Les valeurs requises dans le cadre des charges sont à définir par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre en fonction de la destination de la protection acoustique et des prescriptions de bureau d'études acoustiques.

CONTRÔLE DES PERFORMANCES DE L'OUVRAGE

Ce chapitre détaille les modalités de contrôle des performances acoustiques des protections à réception des travaux. Pour les autres domaines à contrôler (niveaux sonores chez les riverains, structures et genre civil...), il convient de se reporter au guide Bruit et études routières - Manuel du chef de projet, Quatuor Consultants, 2009.

Les mesures de contrôle acoustique ont pour objectif de vérifier que les niveaux de performance demandés dans le CCTP sont bien atteints. Les mesures doivent donc être réalisées conformément aux dispositions du CCTP et du présent document. Comme présentées au chapitre 5, les normes applicables sont :

- NF EN 1793-5 pour les mesures d'absorption sur écran routier;
- NF EN 1793-6 pour les mesures d'isolation sur écran routier;
- NF EN 10273-2 pour les mesures d'absorption sur écran ferroviaire (à partiel);
- NF EN 10272-2 pour les mesures d'isolation sur écran ferroviaire.

Attention, certains CCTP anciens peuvent encore faire référence à la NF S 31000 et à ses indicateurs globaux (perte locale d'énergie par réflexion notée TL_R et perte locale d'énergie par transmission notée TL_T). Cette norme ayant été abrogée en avril 2015, les essais de réception devront être réalisés conformément aux normes d'état précité et non. L'appréciation des objectifs du CCTP et des résultats sera de préférence l'objet d'un consensus entre les différents parties, lors l'élaboration des termes d'études acoustiques intervenant (études de conception et mesures de contrôle).

Par défaut, on pourra constater en première approximation l'équivalence suivante :

- TL_R = 7 dB (selon NF S 31000) = DL_{RI} = 5 dB (selon NF EN 1793-5);
- TL_T = 27 dB (selon NF S 31000) = DL_{SUR} = 35 dB (selon NF EN 1793-6).

11.3 - REPARTITION ET NOMBRE DE MESURES

Il convient que le nombre et le positionnement global des mesures soient spécifiés dans le CCTP. À défaut, les principes suivants peuvent être retenus :

- au moins, une série de mesures par famille d'écran (selon déclaration de fabricant);
- au moins, une série de mesures par tronçon continu d'écran;
- au moins, une série de mesures tous les 300 m de tronçon continu d'écran;
- au moins, une série de mesures par famille de singularités (porte, jonction de deux familles d'écran...) (selon déclaration de fabricant).

Pour le cas courant d'un écran acoustique constitué d'une succession de poteaux et de panneaux, on entend par série de mesures :

- 1 mesure d'isolation en milieu de travée (DL_{SUR});
- 1 mesure d'isolation devant poteau (DL_{SUP});
- 1 mesure d'absorption en milieu de travée (pour un écran revendiquant cette performance) (DL_{RI}).

Notes indépendamment des dispositifs prévus par le terrain, des essais d'absorption complémentaires devant poteau peuvent être demandés contractuellement pour vérifier la performance d'éventuels dispositifs de traitement de poteaux.



Merci de votre attention.

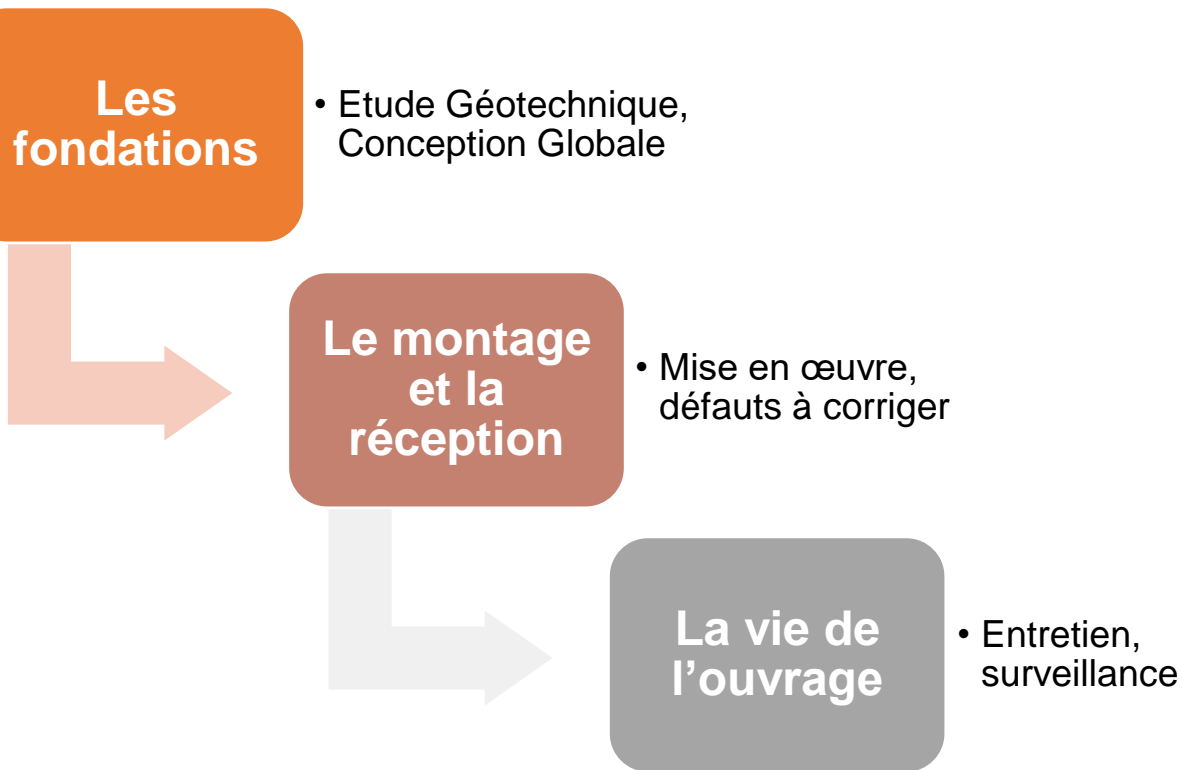
LES POINTS D'ATTENTION LORS DE LA CONCEPTION, LA RÉCEPTION & LA VIE DE L'OUVRAGE

Benjamin LANDRY – Cerema Ouest

Gérald FOULON – Cerema Ouest



Sommaire



Pathologie des fondations

- Dimensionnements maîtrisés, globalement peu de pathologies sur les fondations des ouvrages de protections acoustiques, a fortiori sur les fondations profondes
- Points de vigilance :
 - Prise en compte des études géotechniques
 - Intégration des PA à la conception globale des infrastructures
 - Variations de la portance des sols dans le temps
 - Surveillance des ouvrages



PATHOLOGIES DES FONDATIONS – EXEMPLE NON RESPECT DES ETUDES GEOTECHNIQUES



PATHOLOGIES DES FONDATIONS – EXEMPLE NON RESPECT DES ETUDES GEOTECHNIQUES



Distance au pénétré n° 1 (en mètres)	Ouverture des fissures en 2013	Ouverture des fissures en 2018	Ouverture des fissures en 2020	Observations
184 m	1 à 2 mm	4 mm	1,5 mm	T Fissure partiellement injectée puis re-fissurée
186 m	NN	NN	0,2 mm	Sur reprise de bétonnage
189 m	NN	2 mm	1 mm	T Fissure injectée puis re-fissurée
190 à 190	NN	NN		Falçonnage et rebato active
174 m	2 à 3 mm	4 mm	2 mm	T Fissure partiellement injectée puis re-fissurée
193 m	NN	NN	0,2 mm	T Fissure injectée puis re-fissurée
195 m	NN	NN	2 mm	T Sur reprise de bétonnage
204 m	NN	NN	0,1 mm	Sur reprise de bétonnage
209 m	0,3 mm	1 à 2 mm	1 mm	T Fissure injectée puis re-fissurée
211 m	NN	NN	0,2 mm	Nouvelle fissure
214 m	NN	NN	0,1 mm	Nouvelle fissure
215 m	NN	NN	0,1 mm	Nouvelle fissure
222 m	1 à 3 mm	3 à 4 mm	1,5 à 2 mm	T Fissure partiellement injectée puis re-fissurée
225 m	NN	NN	0,1 mm	Fissure injectée puis re-fissurée
231 m	NN	NN	0,2 mm	T Nouvelle fissure
232 m	0,2 mm	0,2 mm	0,1 mm	Fissure injectée puis re-fissurée
241 m	2 à 3 mm	7 à 8 mm	6 mm	T Fissure partiellement injectée puis re-fissurée (photo n° 5)
242 m				Travaux « Cédex le pontage »
242 m	NN	NN	0,2 mm	Fissure injectée puis re-fissurée
262 m	NN	0,3 mm	0,2 mm	T Fissure injectée puis re-fissurée
270 m	ND	6 mm	4 mm	T Fissure partiellement injectée puis re-fissurée
265 m	NN	NN	0,2 mm	Sur reprise de bétonnage
269 m	NN	NN	0,1 mm	T Fissure injectée puis re-fissurée
281 m	NN	NN	0,1 mm	Nouvelle fissure
287 m	3 à 5 mm	10mm	6 à 7 mm	T Fissure partiellement injectée puis re-fissurée
305 m			0,2 mm	T Nouvelle fissure
329 m	1 à 2 mm	3mm	1 mm	T Fissure partiellement injectée puis re-fissurée
345 m	NN	0,3 mm	micro	Fissure injectée puis re-fissurée
347 m	NNH	0,3 mm	0,1 mm	T Fissure injectée puis re-fissurée
352 m	1 à 3 mm	4 à 5 mm	4 à 5 mm	T Fissure partiellement injectée puis re-fissurée (photo n° 8)
368 m				Début de la glacière de sécurité
375 m				Position du montant n° 126 (dernier)
376 m				Fin de la longueur (3 m sans écran)

ND : ouverture non déterminée
 NN : ouverture non notée
 T : fissure traversante



PATHOLOGIES DES FONDATIONS – EXEMPLE CONCEPTION NON INTEGREE



PATHOLOGIES DES FONDATIONS – EXEMPLE CONCEPTION NON INTEGREE



PATHOLOGIES DES FONDATIONS – EXEMPLE CONCEPTION NON INTEGREE



PATHOLOGIES DES FONDATIONS – EXEMPLE CIRCULATIONS D'EAU



PATHOLOGIES DES FONDATIONS – EXEMPLE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES



PATHOLOGIES DES FONDATIONS – EXEMPLE REMBLAIS ANCIENS EVOLUTIFS



PATHOLOGIES DES FONDATIONS – EXEMPLES PLATEFORME DIVERS



Pathologie des ouvrages : le montage et la réception

- Fixation des platines sur les ancrages noyées dans le béton
- Bonne étanchéité entre les éléments
- Absence de dégradation lors de la pose des éléments



Le montage : mauvaise fixation des platines



Défauts lors de la pose



Défauts lors de la pose



Défauts lors de la pose



Étanchéité de l'ouvrage



Étanchéité de l'ouvrage



Étanchéité de l'ouvrage



Étanchéité de l'ouvrage



la vie de l'ouvrage

- La végétation accélère en général le vieillissement de l'ouvrage
- Anticiper l'entretien de l'ouvrage lors de sa conception, constituer un dossier d'ouvrage
- Inspection régulière de l'ouvrage :

Guide IDRRIM « Stratégie de gestion des équipements de la route » à paraître :

- Contrôle visuel régulier
- Visite d'évaluation
- Inspection détaillée type ouvrage d'art



La végétation et l'entretien



La végétation et l'entretien



La végétation et l'entretien



La végétation et l'entretien



À retenir :

- Fondations : Conception géotechnique globale visant à réduire les aléas
- Etanchéité : tout passage d'air permet le passage du bruit.
- Diffractions : les basses fréquences (camions, TGV) diffractent sur la tête du mur.
- Performances : pensez aux mesures en réception.
- Durabilité : Programme d'inspection à définir



Merci de votre attention.





SYNDICAT DES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE

CidB

Centre d'information
sur le Bruit

LES MATÉRIAUX

Pierre QUENNOY – SER / MICE



Protections
Acoustiques

JOURNÉE TECHNIQUE NATIONALE SER
Protections Acoustiques 2023

Mercredi 28 juin 2023

SOMMAIRE

1. Statistiques
2. Différents matériaux des écrans acoustiques
3. Diversification et autres fonctions possibles
4. Les experts SER des protections acoustiques



Surfaces en m²/Appels offres lancés dans l'année

TYPE	2018	2019	2020	2021	2022
BETON	49060	66940	26840	23070	33980
BOIS	17100	6480	12520	22880	3610
METAL	17150	3340	5030	6830	16900
TRANSPARENT	2780	3650	3580	9830	5470
AUTRES	3650	4050	0	3960	850
TOTAL	89740	84460	47970	66570	60810



RÉPARTITION EN %

TYPE	2018	2019	2020	2021	2022
BETON	55	79	56	35	56
BOIS	19	8	26	34	6
METAL	19	4	10	10	28
TRANSPARENT	3	4	8	15	9
AUTRES	4	5	0	6	1



MAÎTRE D'OUVRAGE

RÉPARTITION EN %

	2018	2019	2020	2021	2022
ETAT	10	19	28	52	56
AUTOROUTES Privées	50	39	4	4	5
CONSEILS Départementaux	18	11	39	22	14
FERROVIAIRE	14	27	8	3	2
COLLECTIVITES (agglomération, ville)	6	4	7	5	7
Divers	2	0	14	14	16



PRODUITS

- Acoustique: Absorption A4
 Isolation B3
- Marquage CE
- *Certification NF*
- FDES - ACV



BETON BOIS



Guide FIB écrans



BETON BOIS



BETON ABSORBANT



Caoutchouc - Argile - Pouzzolane



BOIS ABSORBANT



Guide Arébois



BOIS ABSORBANT



MÉTAL ABSORBANT



TRANSPARENT REFLECHISSANT



OUVRAGE ART



TRANSPARENT SEMI-ABSORBANT



PVC ABSORBANT



ISSUE DE SECOURS



COURRONNEMENT



TREMIE, ENTREE TUNNEL, PAREMENT



GRILLAGE ANTIGRAFFITI



ECRAN VÉGÉTALISABLE



PRÉSIDENT DE SECTION

VICE-PRÉSIDENT DE SECTION

AGILIS



Philippe BERTRAND
ZA La Cigalière
245, allée du Sirocco
84250 LE THOR
pbertrand@agilis.net
06 22 49 56 84

MICE[®]
INFRACOUSTICS

Pierre QUENNOY
4, rue du Cercle
BP 17668
95725 ROISSY CDG
mice-France@micesa.be
06 07 56 45 14

EIFFAGE
AER

Stéphane MAHAUD
Agence de Carquefou
6, rue des Petites Industries
44470 CARQUEFOU
stephane.mahaud@eiffage.com
06 09 07 16 31

CAPREMIB
Sur Qualité de l'Environnement

Olivier WIDENLOCHER
Route Nationale 44
BP 1
51220 CORMICY
owidenlocher@capremib.fr
06 49 32 63 02

CIA
Centre d'Information sur le Bruit

Damien GARNIER
146, avenue Félix Faure
69003 LYON
d.garnier@cia-acoustique.fr
06 83 32 86 53

CONCERTO



Olivier PILETTE
9, rue de Lorraine
91220 BRETIGNY-SUR-ORGE
opilette@concerto.fr
06 07 86 85 79

EBGC



Bertrand LEMAIRE
35-37, rue Christian Huygens
BP 49529
37095 TOURS
bertrand.lemaire@eurovia.com
06 85 72 10 15

ECIB
LE BRUIT
ET LE MAL

Arnaud PELLE
18, rue François Jacob
62800 LIEVIN
apelle@ecib-bruit.com
06 52 36 40 34

E.C.M.B.



Christophe LEGAVRE
5, rue des Rougeries
35400 SAINT-MALO
christophe.legavre@ecmb.fr
06 31 97 15 43

espace9
Ingénierie acoustique et thermique

Roland GAVEN
1140, rue Ampère
13851 AIX-EN-PROVENCE
roland.gaven@espace9.com
06 09 23 57 61

**Philippe BOISSIÈRE**

Le Cerizet
42210 BOISSIET-LES-MONTROND
p.boissiere@moulinvest.com
06 77 00 48 93

**Amandine MAILLET**

ZAC de la Clef de Saint-Pierre
12, avenue Gay Lussac
78990 ÉLANCOURT
a.maillet@groupeginger.com
06 09 71 20 85

**Alain MAYEROWITZ**

80, domaine de Montvoisin
91400 GOMETZ-LA-VILLE
a.mayerowitz@impedance.fr
06 14 26 14 03

**Gilles GIORA**

16, avenue de la Baltique
ZA Courtabœuf
91140 VILLEBON-SUR-YVETTE
ggiora@idetec-sas.fr
06 07 14 93 45

**Nicolas MIERO**

Draisstraße 2
76571 GAGGENAU
ALLEMAGNE
n.miero@lycom-France.com
06 33 87 47 45

**Philippe BLOT**

26 bis, rue Cécille Dinant
92140 CLAMART
phblot@ondelia.fr
06 70 32 95 74

**Benoît MARTIN**

22 bis, rue de Romainville
03300 CUSSET
bmartin@pass-france.fr
06 65 53 51 79

**Laurent ULLINO**

97, allée Alexandre Borodine
Cèdre 2
69800 ST-PRIEST
laurent.ullino@pbm.fr
06 61 08 58 48

**Xavier MAZE**

Lieu dit La Vallée
Sainte Florence – CS 30111
85140 ESSARTS-EN-BOCAGE
Xavier.MAZE@piveteau.com
06 30 99 10 31

**Olivier PEPIN**

526, avenue Albert Einstein
77555 Moissy-Cramayel Cedex
O.Pepin@razel-bec.fayat.com
06 16 28 29 23

RÖHM
TRADITIONALLY
INNOVATIVE**Anthony BATHIAS**

16, avenue de la Baltique
ZA Courtabœuf
91140 VILLEBON-SUR-YVETTE
abathias@idetec-sas.fr
06 80 61 97 87

sixense**Pascal GUITTAT**

66, boulevard Niels Bohr – CS 52132
69603 VILLEURBANNE
pascal.guittat@sixense-group.com
06 16 36 42 45

Terideal**Xavier CARDOT**

ZA Le petit Aulnay
Rue de Davron
78450 CHAVENAY
xcardot@terideal.fr
06 12 58 02 33

VINCI
CONSTRUCTION | TERRASSEMENT**Florian CHARTIER**

47, rue Maurice Flandin
BP 83271
69403 LYON
florian.chartier@vinci-construction.com
06 72 08 74 48



SYNDICAT DES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE

CidB

Centre d'information
sur le Bruit

MERCI !



Protections
Acoustiques

JOURNÉE TECHNIQUE NATIONALE SER
Protections Acoustiques 2023

Mercredi 28 juin 2023

CONDUITE D'UNE POLITIQUE BRUIT RETOUR D'EXPÉRIENCE DU CD44

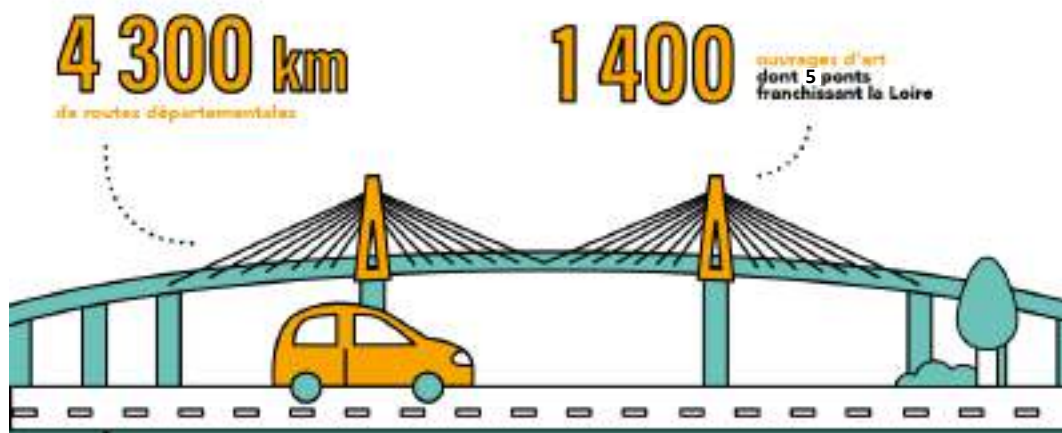
Thibaut PANNETIER – Département Loire-Atlantique



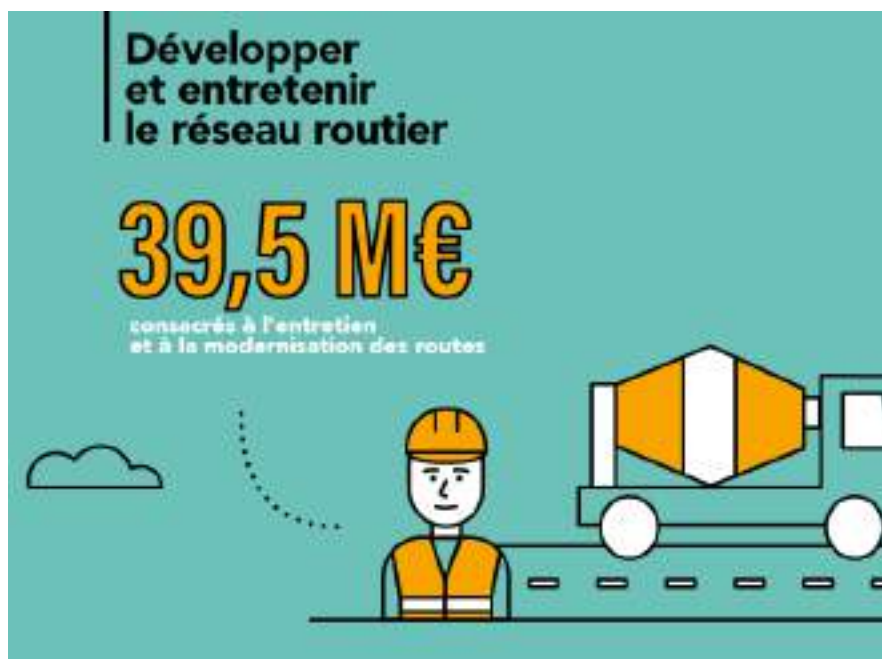
Le Département Loire-Atlantique : le patrimoine infrastructures en quelques chiffres



Patrimoine routier hors voies vertes, hors voies navigables



Le Département Loire-Atlantique : le patrimoine infrastructures en quelques chiffres



Investissement moyen annuel sur la période 2018-2023



Le Département Loire-Atlantique : le patrimoine OA en quelques chiffres

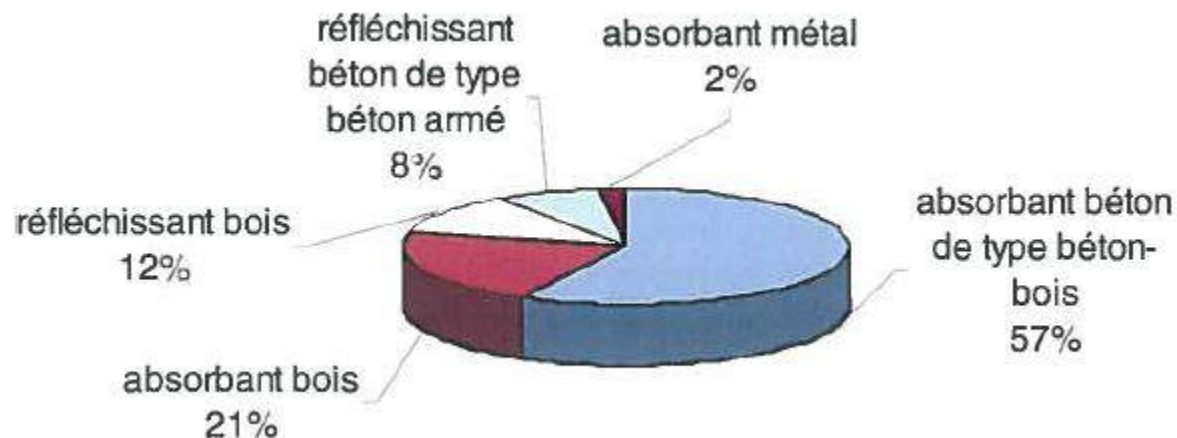
Au 1^{er} janvier 2023 :

- **1394 OA** ou assimilés répartis comme suit :
 - 1096 OA de franchissement dont 18 de longueur > 100m dont le pont de Saint-Nazaire (5 franchissements de Loire soit 7 OA)
 - 98 murs de soutènement
 - 130 PPHM
 - 19 routes-barrages
 - 60 écrans phoniques (environ 11,8 km et 41 600 m²)

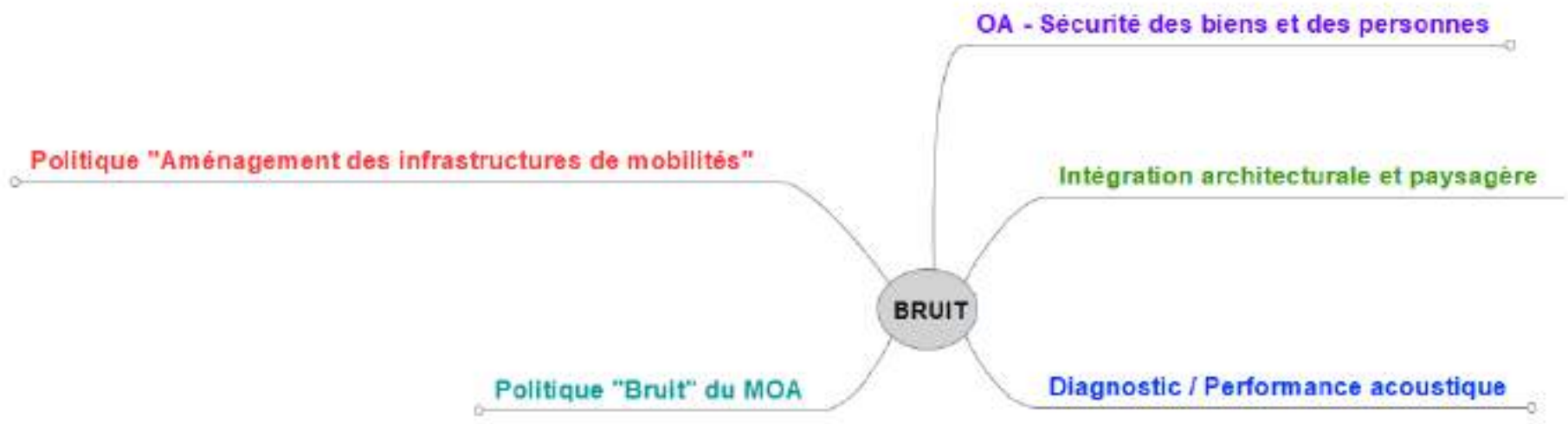


Le Département Loire-Atlantique : le patrimoine écrans acoustiques en quelques chiffres

Au 1^{er} janvier 2023 : 60 écrans phoniques (environ 11,8 km et 41 600 m²)



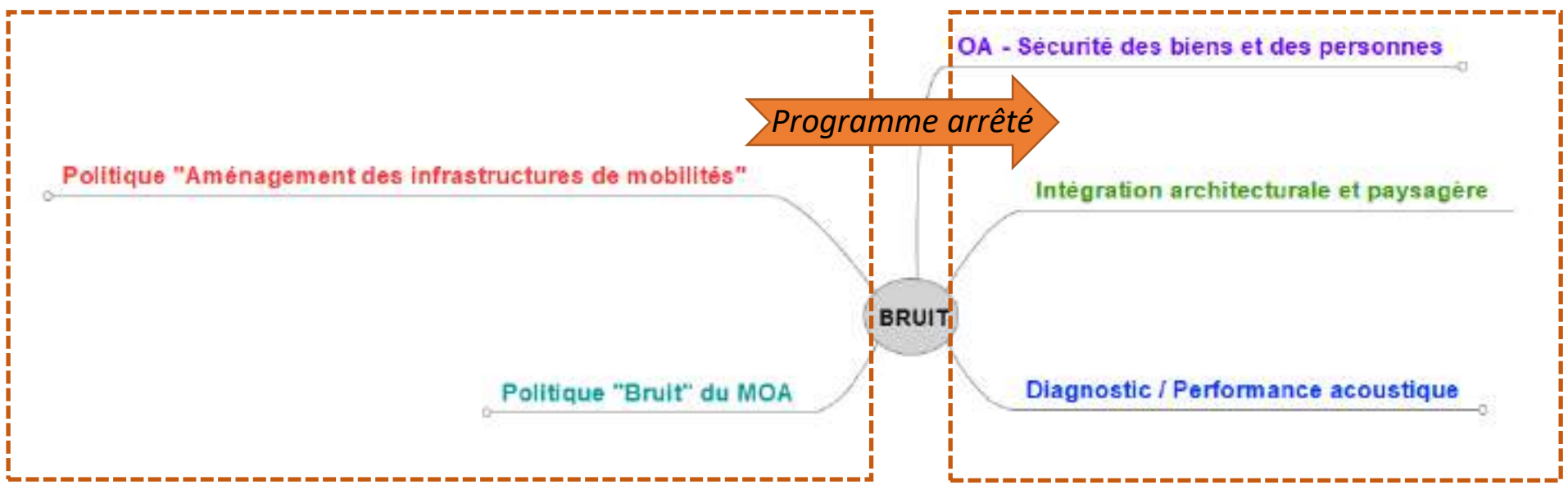
Le bruit et les protections acoustiques : quels enjeux pour un MOA ?



Le bruit et les protections acoustiques : quels enjeux pour un MOA ?

Quel(s) besoin(s) ?

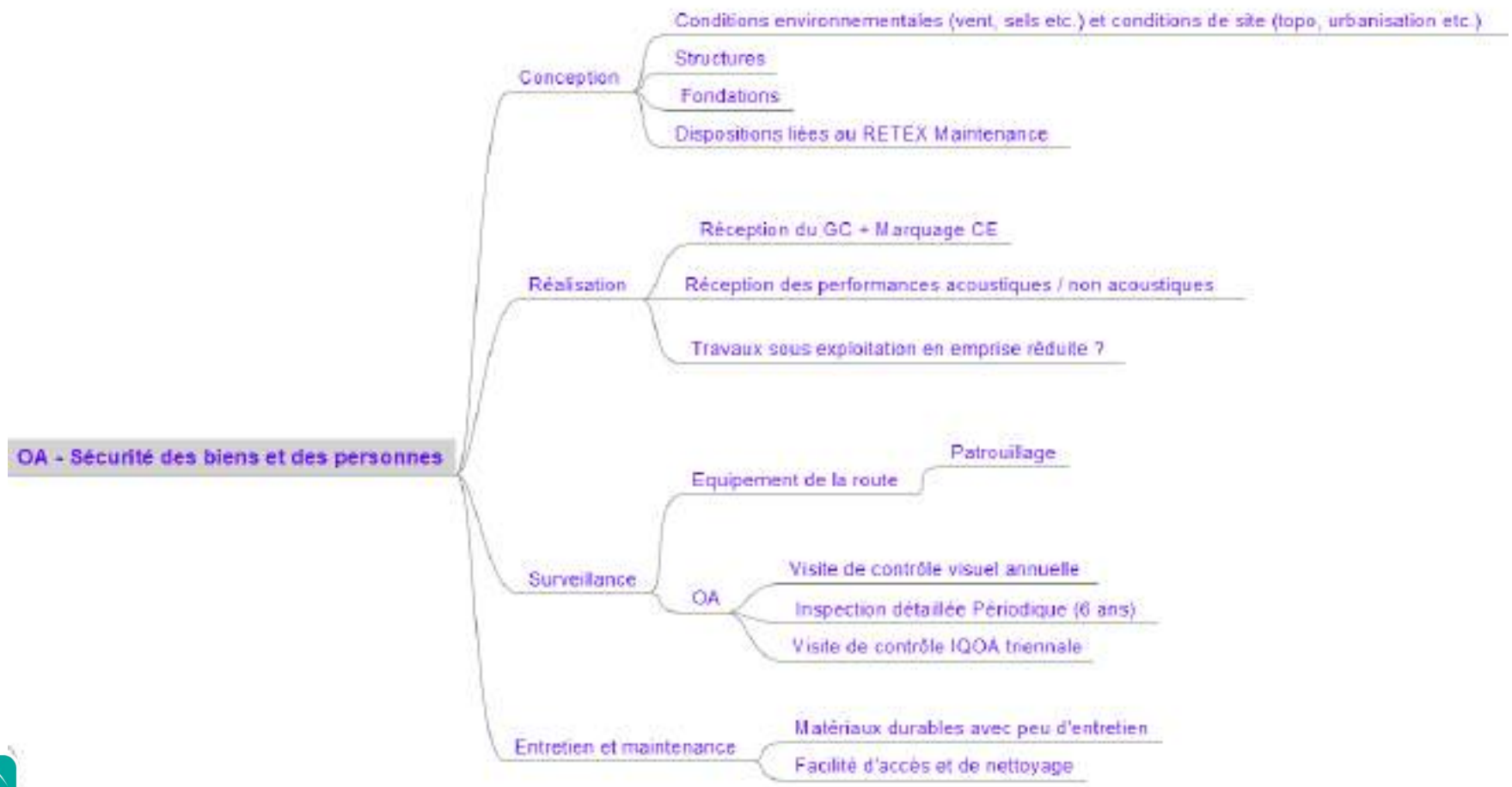
Quelle(s) réponse(s) ?



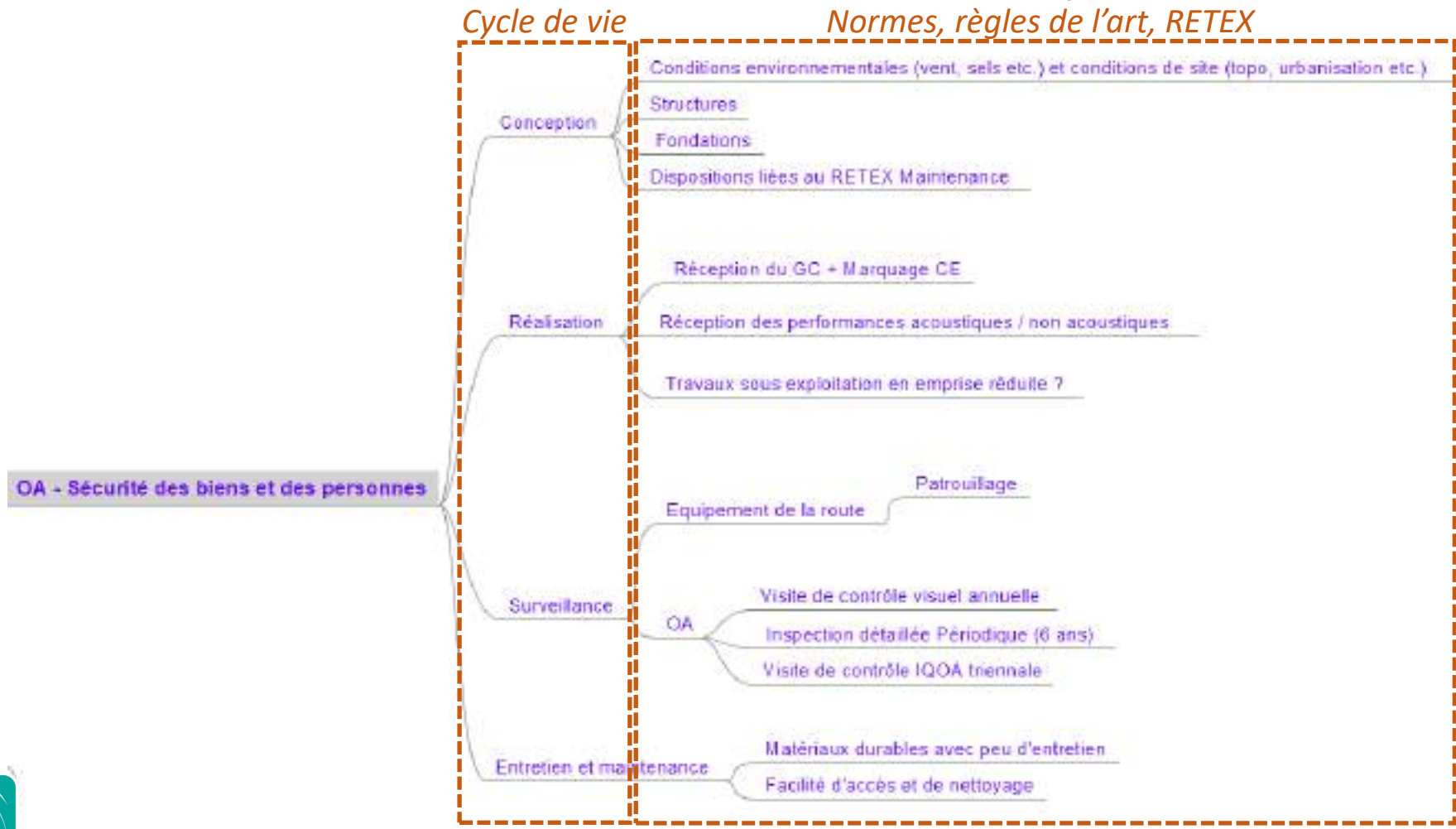
Déclinaison des politiques publiques Aménagement - Bruit

Déclinaison d'un mode projet sur un ouvrage de GC (cas d'une protection acoustique)

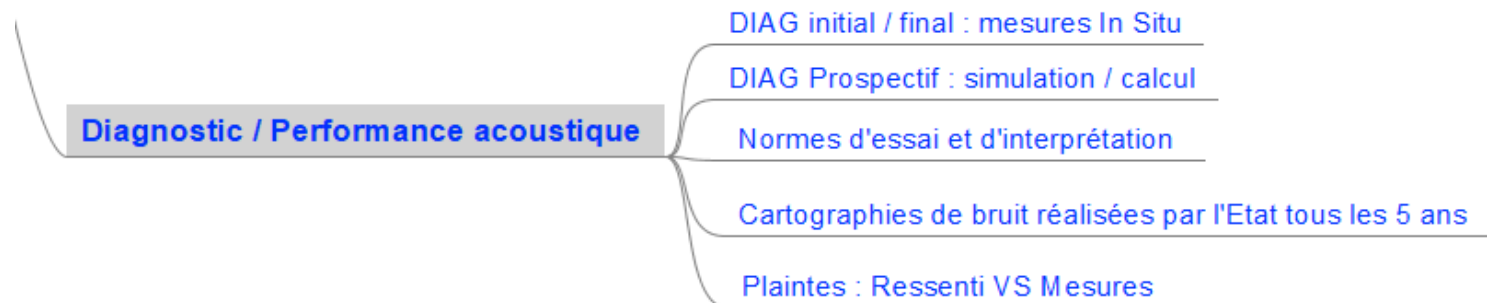
Le bruit et les protections acoustiques : quels enjeux pour un MOA ?



Le bruit et les protections acoustiques : quels enjeux pour un MOA ?



Le bruit et les protections acoustiques : quels enjeux pour un MOA ?



Nb : les cartes de bruit stratégiques réalisées par l'Etat concernent seulement les infrastructures routières avec un trafic de plus de 3 millions de véhicules par an soit environ 8200 véh/j



Le bruit et les protections acoustiques : quels enjeux pour un MOA ?

*Analyse de la fonctionnalité de la
réponse au programme*



Nb : les cartes de bruit stratégiques réalisées par l'Etat concernent seulement les infrastructures routières avec un trafic de plus de 3 millions de véhicules par an soit environ 8200 véh/j



Le bruit et les protections acoustiques : quels enjeux pour un MOA ?



Le bruit et les protections acoustiques : quels enjeux pour un MOA ?



Les axes structurants sont identifiés dans les cartographies Bruit



Le bruit et les protections acoustiques : quels enjeux pour un MOA ?



Les axes structurants sont identifiés dans les cartographies Bruit



Politiques croisées : les enjeux du ZAN dans les politiques de mobilités

Contexte national

La loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets dite « Loi Climat et Résilience » fixe un objectif d'atteindre en 2050 « [...] l'absence de toute artificialisation nette des sols [...] », dit « Zéro Artificialisation Nette » (ZAN). Elle a également établi un premier objectif intermédiaire de réduction de moitié du rythme de la consommation d'espaces dans les dix prochaines années (objectif 2030).

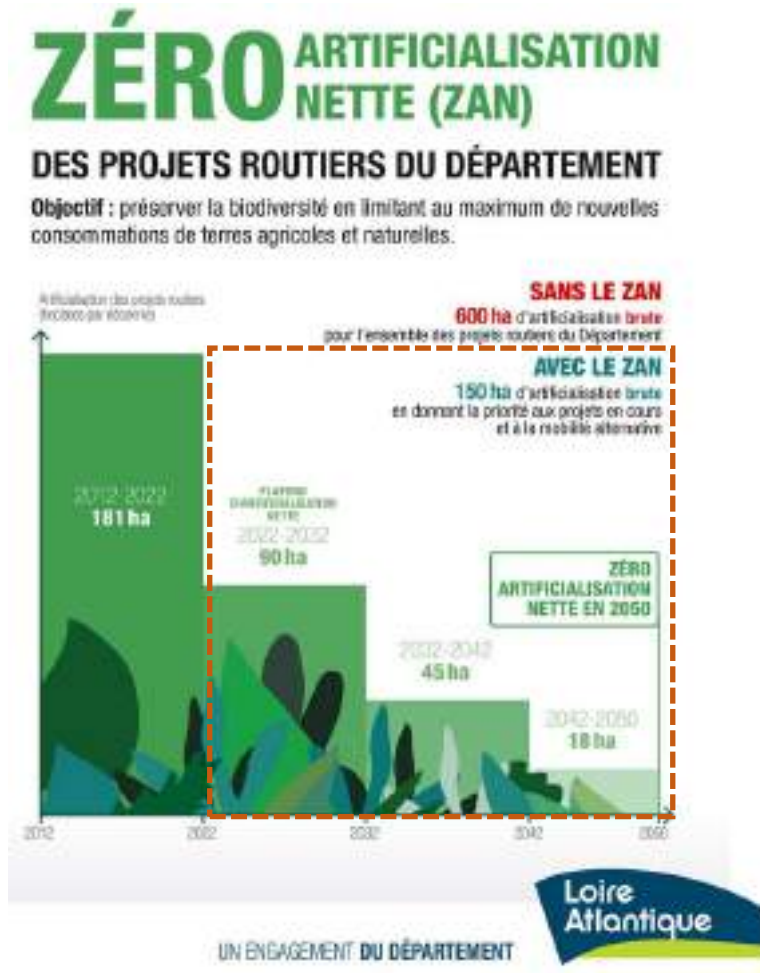
Ces engagements dessinent une trajectoire de réduction de l'artificialisation qui est progressive et territorialisée. L'effort est en effet adapté au contexte local, notamment aux dynamiques démographiques ou économiques, au besoin de revitalisation ou de désenclavement, ainsi qu'aux gisements fonciers artificialisés mobilisables.

Pour atteindre le ZAN, la réforme engagée encourage la mobilisation des surfaces déjà artificialisées en promouvant la densification, l'utilisation des locaux vacants et des friches.



Politiques croisées : les enjeux du ZAN dans les politiques de mobilités

Contexte départemental



En Loire-Atlantique, sur **95 000 hectares** artificialisés aujourd'hui, plus des 2/3 l'ont été dans les 70 dernières années.

Le Département de la Loire-Atlantique est devenu le plus artificialisé des Pays de la Loire.

La Région PDL se positionne comme la 4e plus artificialisée de France.

Les arbitrages de cohérence des politiques de mobilités

Contexte départemental

L'aménagement, la modernisation et l'usage des infrastructures routières s'inscrivent dans l'ambition affichée de reconquête des équilibres écologiques. La zéro artificialisation nette (ZAN) répondra ainsi aux enjeux majeurs de sobriété foncière, de préservation de l'environnement et de développement des mobilités alternatives et solidaires.

Élu de référence



Freddy Hervoche

Vice-président Mobilités

Réaliser des opérations sobres en foncier

La priorité étant donnée aux opérations sobres en foncier, chaque projet routier donnera lieu à une étude d'impact en ce sens. La future programmation pluriannuelle d'investissement routière, tout autant que le schéma directeur des mobilités, tiendront compte de cette trajectoire, à la fois progressive et déterminée. Des actions seront par ailleurs engagées pour **minimiser les impacts écologiques et paysagers des routes départementales** (corridors à faune, gestion des eaux, bitume drainant...).

Proposer des alternatives d'aménagement

Afin de répondre de façon concrète aux contraintes et nuisances du réseau routier actuel, des alternatives d'aménagement seront mises en œuvre : **réduction de l'exposition des populations au bruit routier** (en lien avec la création d'un observatoire territorialisé sur le sujet de la santé environnementale), gestion des flux de poids lourds, traitement d'itinéraires et de sites pour en améliorer la sécurité.



La construction d'une politique bruit :

1- Le cadrage réglementaire

- Un corpus de textes réglementaires complexe et difficilement lisible (évolution et dépendances entre codes urbanisme, habitation)... mais ce qu'il faut retenir :
- La **loi sur le bruit** du 31 décembre 1992 a mis l'accent sur la protection des riverains des infrastructures de transports :
 - **Les maîtres d'ouvrage d'infrastructures** doivent prendre en compte les nuisances sonores dans la **construction des voies nouvelles** et la **modification des voies existantes**, et s'engager à ne pas dépasser certaines **valeurs limites de niveau sonore** (*distinction routes / réseaux ferrés*)
 - **Les constructeurs de bâtiments**, ont l'obligation de prendre en compte le bruit engendré par les voies bruyantes existantes ou en projet, en dotant leur construction d'un isolement acoustique adapté par rapport aux bruits de l'espace extérieur (article 13 de la loi sur le bruit). (*nécessité de classer les infras*)
 - **Pour les infrastructures existantes**, **résorption des points noirs du bruit (PNB) des réseaux routier et ferroviaire nationaux (article 15)**. Ce point a notamment été complété par les circulaires des 12 juin 2001 et 25 mai 2004 qui prévoient la mise en place d'un **observatoire du bruit des infrastructures de transports terrestres dans chaque département**.
- La **directive européenne sur le bruit dans l'environnement** (2002) complète le dispositif réglementaire national en rendant obligatoire la réalisation de **cartes de bruit stratégiques** le long des grandes infrastructures routières et ferroviaires afin de mettre en place un plan d'actions pour chaque infrastructure, appelé **plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)**. Cette directive a fait l'objet d'une transposition dans le droit français.



La construction d'une politique bruit :

2- Le classement sonore des infrastructures

- Arrêté interministériel du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestre et à l'isolement des nouveaux bâtiments d'habitation construits dans les secteurs affectés par le bruit ;
- Infrastructures routières concernées : **TMJA > 5000 véh/j**
- **Recensement par l'Etat et classement** (5 catégories définies par l'arrêté du 30 mai 1996 selon le niveau de bruit engendré) soumis à un arrêté préfectoral qui détermine les secteurs affectés par le bruit routier (*largeur affectée de part et d'autre de l'infra*) et les **niveaux sonores** que les constructeurs de bâtiments sont tenus de prendre pour l'isolement des façades.
- Classement tenu public, pris en compte dans les documents d'urbanisme (PLU, PLUm) et **révisés périodiquement** par les services de l'Etat :

<https://www.loire-atlantique.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement/Bruit/Classement-des-voies-bruyantes/Classement-des-voies-bruyantes-en-Loire-Atlantique>

ARTICLE 4

Les niveaux sonores que les constructeurs sont tenus de prendre en compte pour la détermination de l'isolation acoustique des bâtiments à construire inclus dans les secteurs affectés par le bruit définis à l'article 2 sont :

Pour les infrastructures routières et pour les lignes ferroviaires à grande vitesse :

Catégorie	Niveau sonore au point de référence en période diurne (dB(A))	Niveau sonore au point de référence en période nocturne (dB(A))
1	81	76
2	76	71
3	70	65
4	65	60
5	60	55



La construction d'une politique bruit :

2- Le classement sonore des infrastructures

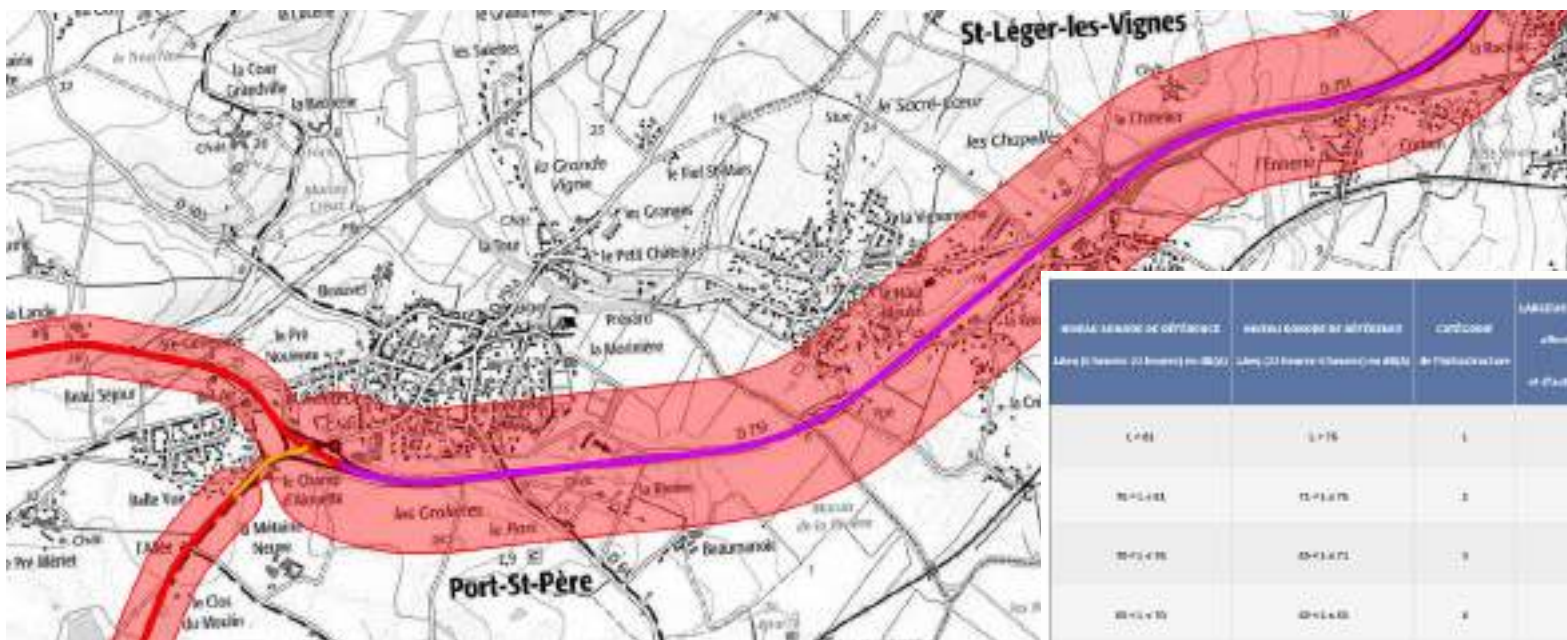
<https://www.loire-atlantique.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement/Bruit/Classement-des-voies-bruyantes/Classement-des-voies-bruyantes-en-Loire-Atlantique>



La construction d'une politique bruit : 2- Le classement sonore des infrastructures

<https://www.loire-atlantique.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement/Bruit/Classement-des-voies-bruyantes/Classement-des-voies-bruyantes-en-Loire-Atlantique>

- Classement sonore routier
 - Catégorie 1 (300 m)
 - Catégorie 2 (250 m)
 - Catégorie 3 (100 m)
 - Catégorie 4 (30 m)
 - Catégorie 5 (10 m)
- Classement sonore ferré
 - Secteur bruit routier
 - Secteur bruit ferré



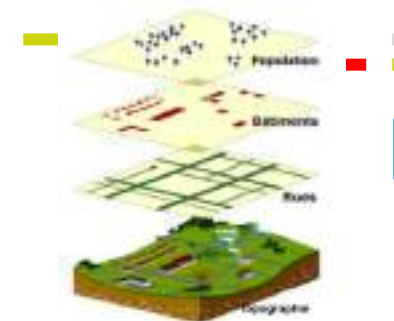
INDICE SONORE DE CÉLÉBRITÉ	INDICE SONORE DE DÉPLÈCEMENT	CATÉGORIE	LARGEUR MAXIMALE DES SECTEURS («Bruit» par le bruit de pont et d'ouvrages d'infrastructure (1))
10-15 < 10	10-15 < 10	1	0 < 300 m
15-15 < 15	15-15 < 15	2	0 < 250 m
15-15 < 15	15-15 < 15	3	0 < 100 m
15-15 < 15	15-15 < 15	4	0 < 30 m
15-15 < 15	15-15 < 15	5	0 < 10 m

(1) Cette largeur correspond à la distance (Rd à l'axe), comprise de part et d'autre de l'infrastructure.



La construction d'une politique bruit :

3- Les cartes de bruit stratégiques (CBS)



- Quels objectifs ?
 - identifier les zones les plus sensibles à l'échelle départementale et mettre en place une stratégie d'action (MOA) (*!! ce n'est pas un DIAG*)
 - Évaluer au moyen d'une **modélisation** l'exposition des populations et informer le public (*attention à la précision !*)
- Quelle infrastructure ? Infrastructures routières supportant un trafic > 3 millions de véhicules par an (*cadre DCE*) soit une moyenne d'environ 8 200 véhicules / jour.
- Quelles modalités d'établissement ?
 - Elles sont établies par **calcul** en tenant compte d'une source de bruit de type « circulation automobile » sur les infrastructures concernées et des paramètres influents (données de trafic, vitesse, relief, etc.). Elles représentent des **courbes isophones** à 5dB (Lden) et permettent d'estimer la population et le nombre de bâtiments sensibles exposés.
 - Elles sont établies sous le pilotage de la DDTM 44 (*cas particulier hors agglo 100 000 hab*), se réfèrent à la norme **NFS 31-130** et sont rendues publiques.
 - Les cartes de bruit sont **arrêtées par le préfet** de Loire-Atlantique et **révisées tous les 5 ans**
- Quelques chiffres en Loire-Atlantique : la cartographie Bruit identifie un certain nombre de RD représentant **360 km cumulé soit environ 8% du patrimoine routier départemental**.



La construction d'une politique bruit :

3- Les cartes de bruit stratégiques (CBS)



DE LA LOIRE-ATLANTIQUE
UNION
RÉGION
PAYSANNE

Les services de l'État en
Loire-Atlantique

Les cartes de bruit stratégiques des infrastructures de transport terrestre à la charge de l'État concernent les voies qui supportent un trafic supérieur à 3 millions de véhicules/an (environ 8 200 véhicules/jour) ou 30 000 passages de trains/an (environ 82 trains/jour).

Elles ont été approuvées par arrêtés préfectoraux des :

- 28 juin 2022 pour le réseau autoroutier

[Télécharger Arrêté CBS4 réseau autoroutier](#)

PDF - 0,18 Mb - 20/04/2023

- 11 avril 2023 pour les réseaux, national non-concédé, départemental, communaux et ferroviaire

[Télécharger Arrêté CBS4 - Réseaux routiers national, départemental, communaux et ferroviaire](#)

PDF - 0,38 Mb - 20/04/2023



La construction d'une politique bruit :

3- Les cartes de bruit stratégiques (CBS)

ARRÊTÉ

Article 1^{er}

I. Sont arrêtées les cartes de bruit stratégiques de 4^{ème} échelon des infrastructures routières suivantes :

a - Réseau routier national concédé :

- Autoroutes A10et A63

b - Réseau routier national non-concédé

- Autoroutes A811, A62, A83 et A644
- Routes nationales N137, N165, N171, N249, N444 et N844

c - Réseau routier départemental

- Routes départementales D11, D115, D117, D18, D137, D149, D16, D164, D17, D178, D193, D213, D245, D286, D33, D37, D392, D4, D45, D47, D492, D5, D50, D537, D63, D69, D723, D751, D752, D758, D763, D763a, D765, D77, D771, D773, D774, D775, D917, D92, D923, D937, D95, D96, D965, D971, D971b, D99

d - Voles intercommunales

- Nantes-Métropole : Routes métropolitaines M101, M105, M107, M11, M115, M137, M149, M17, M178, M178a, M209, M37, M37a, M39, M42, M58, M59, M68, M69, M723, M75, M751a, M70, M823, M85, M9, M965
- Carénac-Saint-Nazaire : Boulevard de l'Atlantique

e - Voles communales sur les communes de :

- Basse-Goulaine (Rue Marie Curie)
- Bougonais (Rue de la Californie, Route de Pornic, Rue Jules Vallès, Boulevard Nelson Mandela)
- Carquefou (Boulevard des Européens, Route de Carquefou, Rue Marie Curie, Boulevard Louis Fouchard, Rue Petit-Bretton, Avenue Joseph Cugnot, Route de Paris, Rue de la Fonderie, Rue de l'Air, Rue du Moulin de la Glorie, Rue de la Mangrove, Avenue du Champ de Manoeuvre)
- Coultron (Boulevard de la Libération)
- La Chapelle sur Erdre (Boulevard de Capitaine Deyfus, Boulevard Henri Becquerel, Rue Hervé Le Guyader, Avenue des Nôliers, Rue de la Gibère)

Pilotage Etat

Pilotage Agglo (>100 000 hab)



La construction d'une politique bruit :

3- Les cartes de bruit stratégiques (CBS)

<p><u>Carte de type A - indicateur Lden</u></p>	<p>Carte des zones exposées au bruit selon l'indicateur Lden (période de 24h), par pas de 5 dB(A) à partir de 55 dB(A).</p>
<p><u>Carte de type A - indicateur Ln</u></p>	<p>Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur Ln (période nocturne), par pas de 5 dB(A) à partir de 50 dB(A).</p>
<p>Carte de type B</p>	<p>Carte présentant les secteurs affectés par le bruit défini dans le cadre du classement sonore des infrastructures de transports terrestres.</p>
<p><u>Carte de type C - indicateur Lden</u></p>	<p>Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées, selon l'indicateur Lden (période de 24 h).</p>
<p><u>Carte de type C - indicateur Ln</u></p>	<p>Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées*, selon l'indicateur Ln (période nocturne).</p>

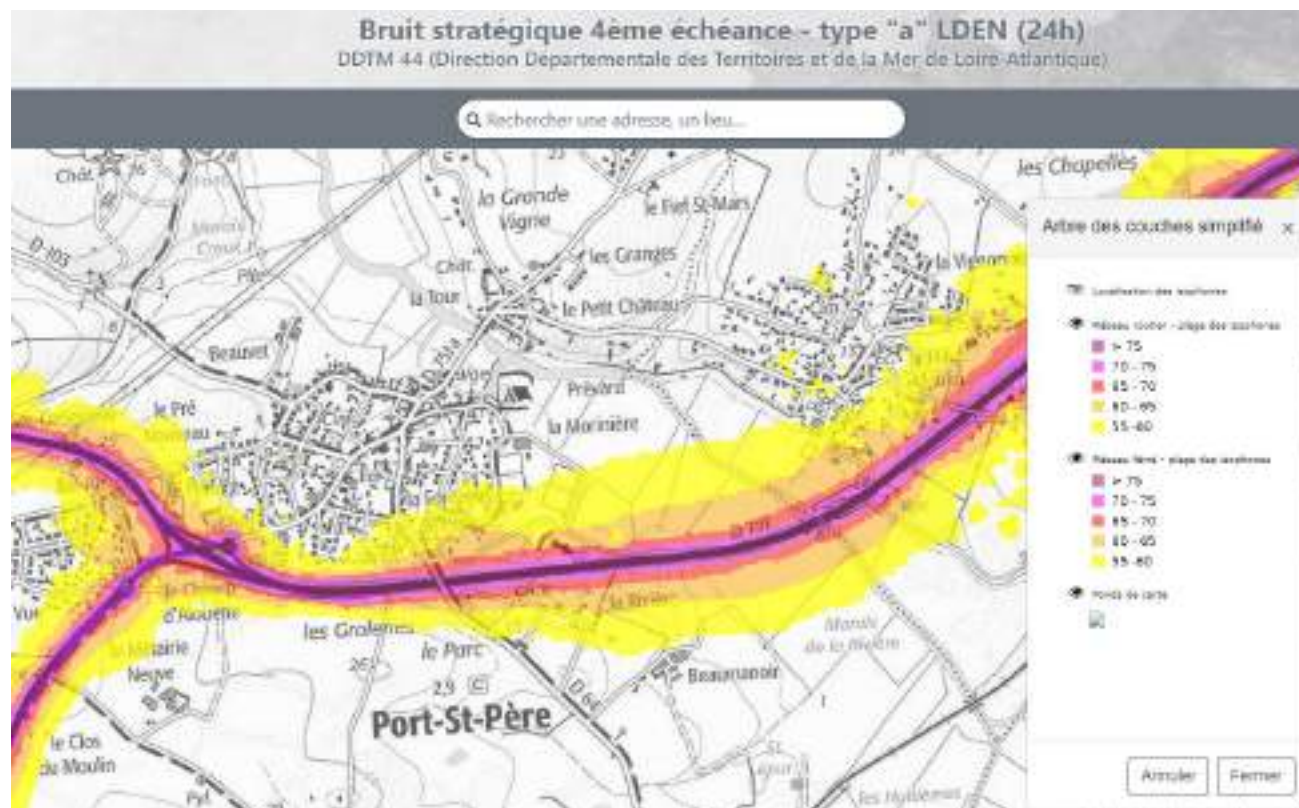
* Les valeurs limites prises en compte varient en fonction de l'indicateur retenu ou du type d'infrastructure :

- routes : 68 dB (A) pour le Lden et 62 dB(A) pour le Ln ;
- voies ferrées classiques : 73 dB(A) pour le Lden et 65 dB(A) pour le Ln.



La construction d'une politique bruit :

3- Les cartes de bruit stratégiques (CBS)



La construction d'une politique bruit :

3- Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

Dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants et dans les zones concernées par les infrastructures ciblées par la réglementation (routes T> 3 millions de véhicules/an en particulier) , les PPBE visent :

- à prévenir les effets du bruit, voire à baisser les niveaux de bruit constatés,
- à préserver les zones calmes définies dans la DCE (zones extérieures à faible exposition au bruit).

Le PPBE suppose :

- Une **analyse des sources de bruit** en se basant sur les cartes de bruit stratégiques (CBS)
- D'identifier le **nombre de personnes exposées** aux niveaux sonores excessifs,
- De définir les **mesures** prévues pour traiter les problématiques relevées (ex : dépassements ou risques de dépassements des valeurs limites de bruit)...

Suivant les cas, les PPBE sont élaborés :

- par **le préfet**, pour les autoroutes et routes d'intérêt national ou européen faisant partie du domaine public routier national, ainsi que pour les infrastructures ferroviaires et les aéroports concernés,
- par les **collectivités territoriales** compétentes, pour les autres infrastructures routières,
- par les **établissements publics de coopération intercommunale (EPCI)** compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores, pour les agglomérations concernées.

Les PPBE sont **révisés tous les 5 ans** et font l'objet d'une **consultation publique** avant validation par le MOA (publication 2 mois et vote par l'assemblée délibérante CD44)



La construction d'une politique bruit :

3- Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

Loire Atlantique

RECHERCHER

Accueil / Aménagement, transports / Le plan de prévention des bruits (PPBE)

Plan de prévention du bruit dans l'environnement

Routes départementales avec plus de 3 millions de véhicules par an

Ce document présente le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (P.P.B.E.) sur le réseau routier départemental de Loire-Atlantique supportant un trafic supérieur à 3 millions de véhicules par an.

[Télécharger](#)

Plan de prévention du bruit dans l'environnement
Routes départementales avec plus de 3 millions de véhicules par an.



La construction d'une politique bruit :

3- Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

Quelles sont les mesures pouvant être prises par le MOA ?

- **PREVENTION : Maîtrise des zones exposées :**
 - Maîtrise de l'urbanisation autour des infrastructures routières en instaurant des marges de recul dans les documents d'urbanisme (PLU, PLUm)
- **REDUCTION : Traitement du bruit à la source**
 - Limitation / réduction des vitesses
 - Déviation d'itinéraires poids-lourds / réglementation d'accès par typologies de véhicules (interdiction PL par exemple)
 - Amélioration du revêtement de la chaussée (BBTM en renouvellement de revêtement de voies structurantes)
 - Développement d'une offre multimodale alternative à la voiture individuelle (action sur le trafic)
 - Nouvelle infrastructure de contournement ou modification substantielle (étude d'impact)
- **PROTECTION / « COMPENSATION » : Mise en œuvre de protections acoustiques :**
 - Merlon
 - Écrans acoustiques
 - Isolation des façades (construction existante)
- **EVALUER LES MESURES : Mise en œuvre de dispositifs de suivi et d'évaluation**
 - Observatoire départemental du Bruit (recueil et traitement des plaintes)
 - Réalisation de mesures de bruit in situ au cas par cas



La construction d'une politique bruit :

3- Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

Exemples CD44

- PREVENTION : Maîtrise des zones exposées :

- Maîtrise de l'urbanisation autour des infrastructures routières en instaurant des marges de recul dans les documents d'urbanisme (PLU, PLUm)

Schéma routier CD44 (1992, en cours de refonte)

Prescriptions d'urbanisme	Catégorie de voie			Réseau de desserte locale (RDL)
	RP1+ Routes Principales de catégorie 1 plus	RP1 Routes Principales de catégorie 1	RP2 Routes Principales de catégorie 2	
Créations d'accès	Interdites		Interdites hors agglomération	Autorisées sous réserve de leur sécurité
Recul des constructions (hors agglomération)	100 m (habitat) 50 m (activités)		35 m	25 m



La construction d'une politique bruit :

3- Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

Exemples CD44

- **REDUCTION** : Traitement du bruit à la source
 - Nouvelle infrastructure de contournement ou modification substantielle (étude d'impact)

L'investissement routier 2019-2024

- Déviation de la RD 117 l'A 83 et la RD 137 au sud-ouest d'Aigrefeuille-sur-Maine ;
- Section nord de la déviation de Machecoul ;
- Section ouest de la déviation de Nort-sur-Erdre,
- Section est de la liaison Guérande-La Turballe
- Déviation de la Loire à Mésanger (RD 923)
- Section est du contournement sud de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu

L'investissement routier 2024-2029

- Section est de la déviation de Nort-sur-Erdre;
- Le doublement de la déviation de Port-Saint-père
- RD178 VRTC entre Nantes et Pont-Saint-Martin
- RD723 VR2+ entre Nantes et Bouguenais
- Liaison Port-saint-Père / Pont Béranger

*Aménagements sur place /
Intermodalités*

*Augmentation des
opportunités pour les
protections acoustiques*

*Nouveau schéma des mobilités
Enjeux ZAN
Enjeux écologiques*



La construction d'une politique bruit :

3- Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

- **Synthèse des actions prévues au PPBE 2019-2024 du Département Loire-Atlantique :**
 - **Investissement routier :**
 - Analyse multimodale et prise en compte des modes doux alternatifs dans les projets
 - Application de la réglementation en vigueur sur le bruit des aménagements neufs et modifications substantielles
 - Mesures de bruit après travaux et mise en service pour vérification des seuils réglementaires
 - Projets de contournement routier inscrit au plan d'investissement pluriannuel (schéma routier – arbitrage politique)
 - **Entretien routier :**
 - Revêtement de chaussée peu bruyant (limitation des tailles de granulats, privilégier les BBTM etc)
 - Entretien des protections acoustiques (maintien des performances dans la durée)
 - **Résorption des nuisances sonores sur le réseau existant :**
 - Observatoire sur le bruit / recueil et traitement des plaintes
 - Mise à disposition du public des mesures de bruit réalisées par le Département en complément des données Etat
 - **Urbanisme :**
 - Lutte contre l'urbanisation hors agglomération le long des RD et inscription des marges de recul et des conditions d'accès aux infras définies au schéma routier
 - **Développement des modes alternatifs de mobilité :**
 - Développement du covoiturage (aires de covoiturage labellisé LILA)
 - Mise en œuvre de la politique « Loire-Atlantique à Vélo »



La construction d'une politique bruit :

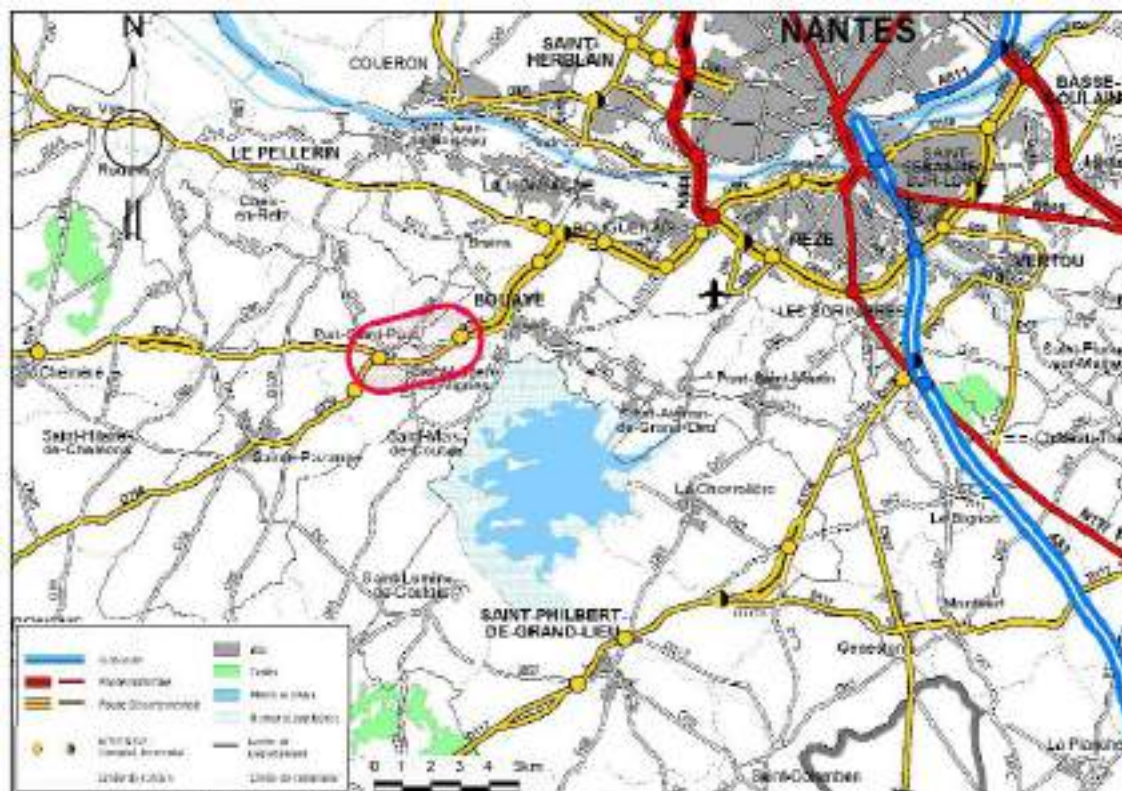
4- Les protections acoustiques de type Écrans

Depuis 2009 le Département de Loire-Atlantique a investi plus de **7,8 millions d'euros** pour la réalisation de **4108 ml d'écrans antibruit (hors linéaires importants de merlon)** :

- 2010 - RD 213 sud-Loire - 2 écrans de 1 050 m et 370 m - 3,6 M €.
- 2011 - Déviation de Pontchâteau (RD 126) - 160 m d'écrans -190 k€.
- 2011 - RD 117 doublement entre La Buchetière et Piletière sur l'axe Nantes-Challans - un écran de 360 m - 430 k€
- 2016 - RD 771 déviation de Tréffieux - écrans de 560 m - 780 k€
- **2021-2025 – RD 751 doublement déviation de Port-Saint-Père – 6 écrans pour un linéaire total de 1608 m – 2,8 M €**



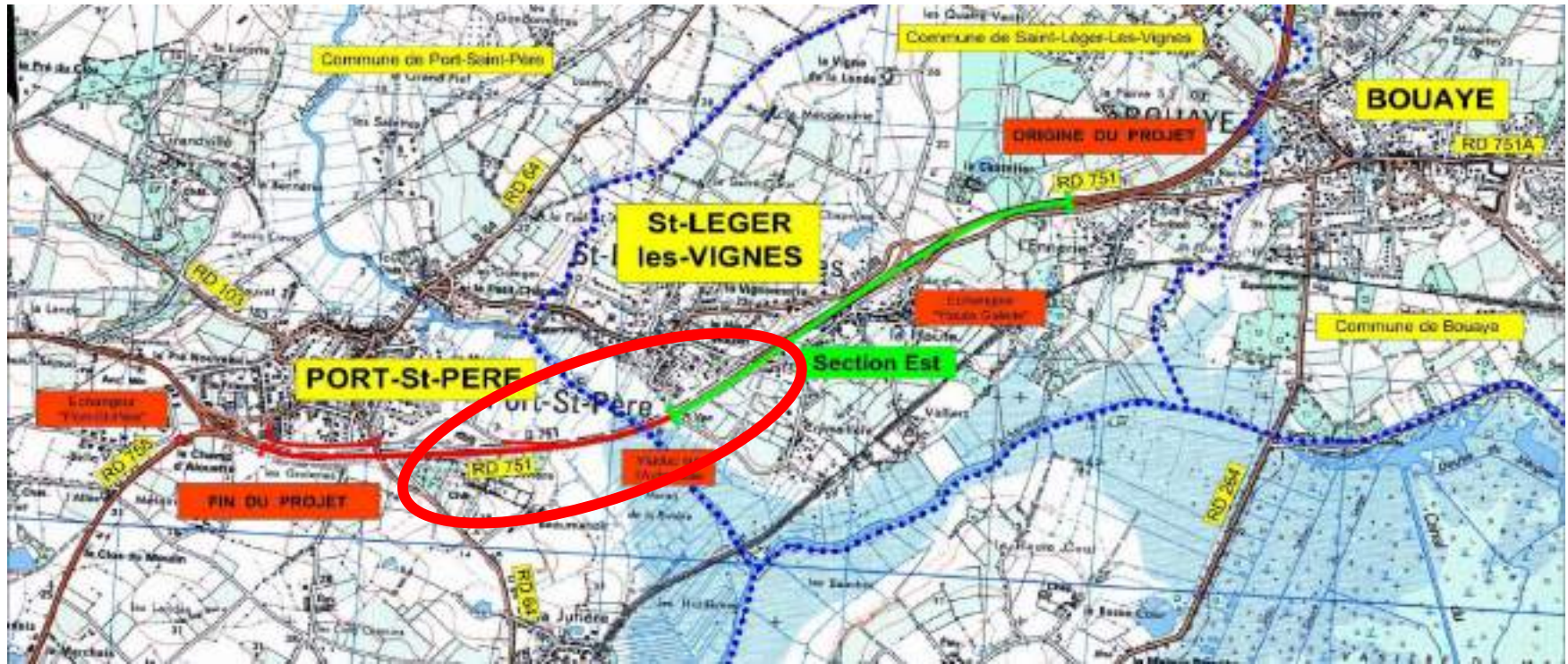
La construction d'une politique bruit : 4- Les protections acoustiques de type Écrans Programme en cours 2021-2023



La construction d'une politique bruit :

4- Les protections acoustiques de type Écrans

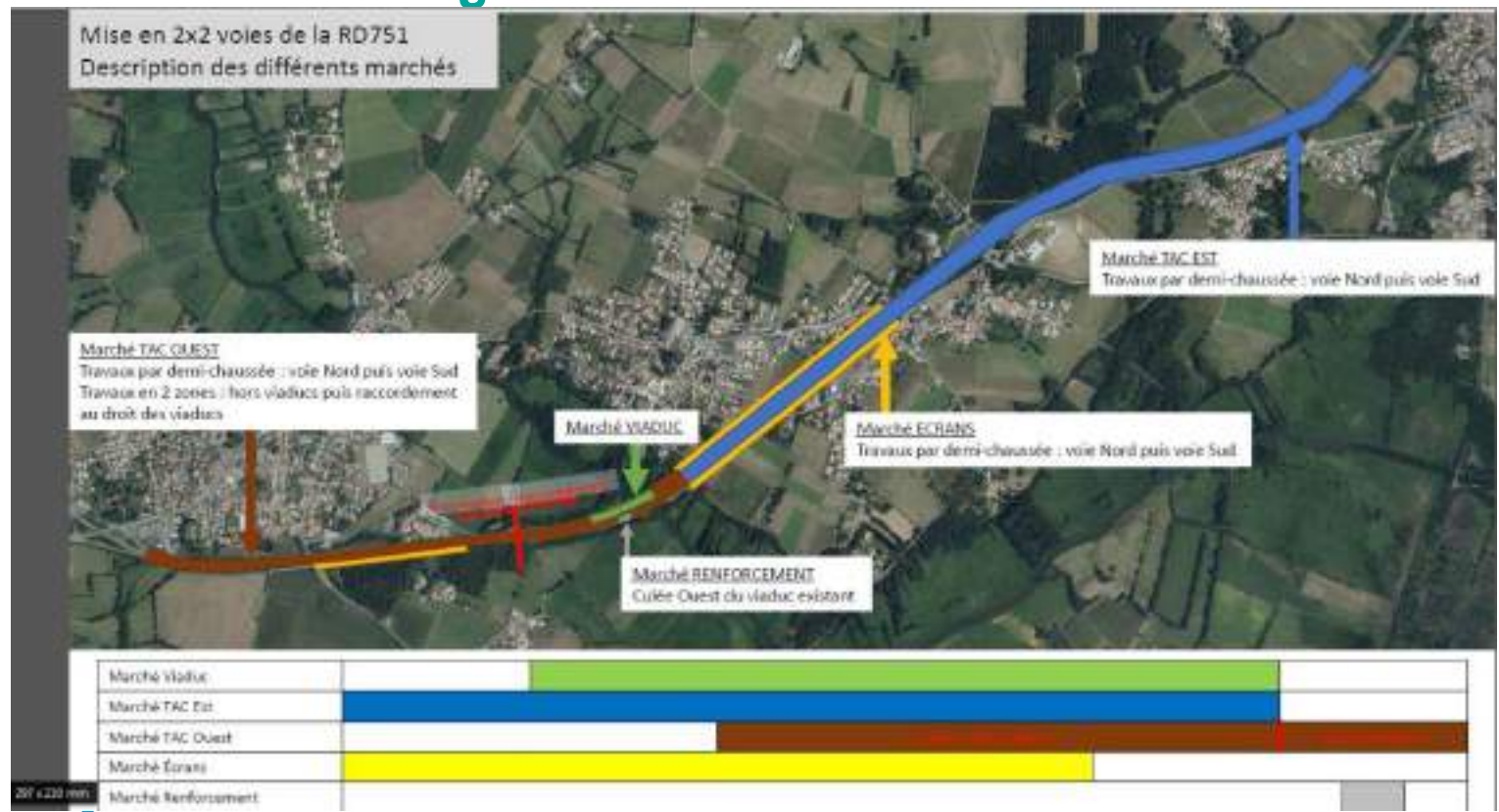
Programme en cours 2021-2023



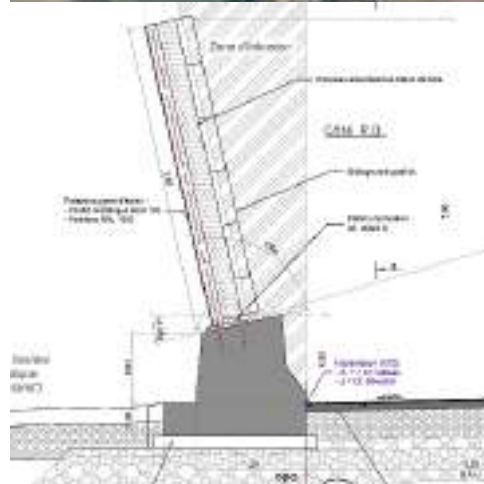
La construction d'une politique bruit :

4- Les protections acoustiques de type Écrans

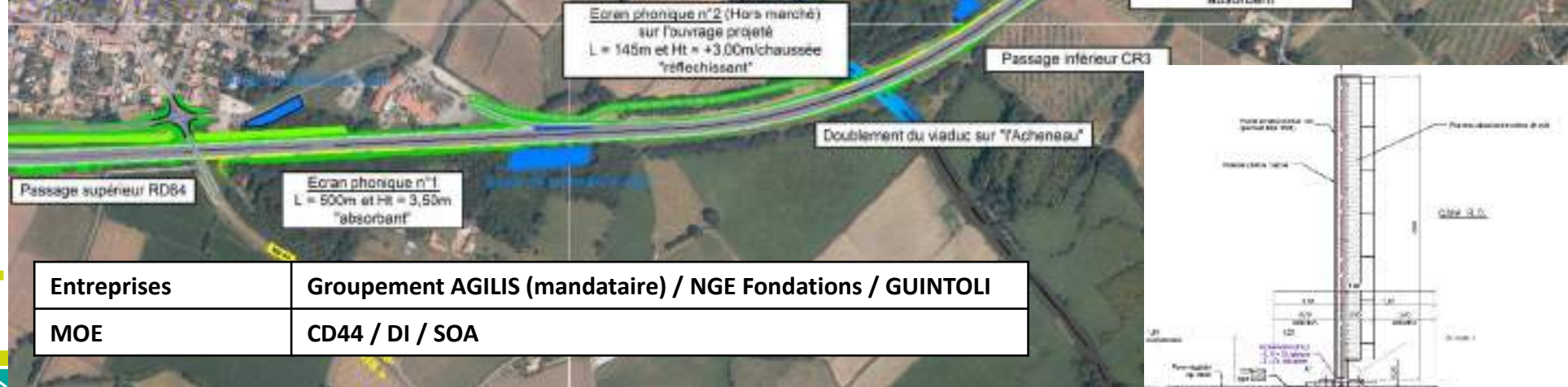
Programme en cours 2021-2023



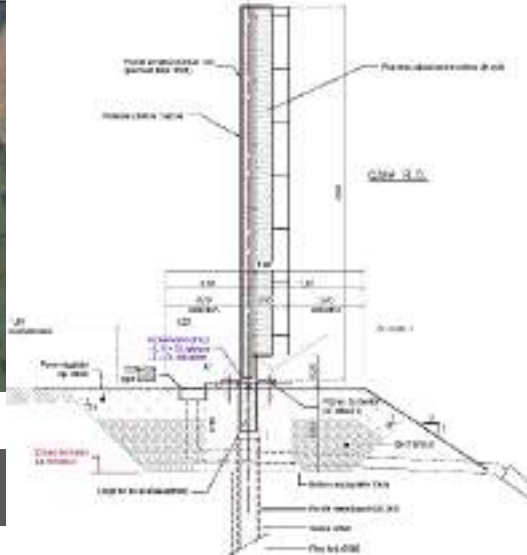
MARCHÉ OA N°1: CONSTRUCTION DE SIX ÉCRANS ACOUSTIQUES (1608 ML)



PORT-SAINT-PERE



Entreprises	Groupement AGILIS (mandataire) / NGE Fondations / GUINTOLI
MOE	CD44 / DI / SOA



La construction d'une politique bruit :
4- Les protections acoustiques de type Écrans
Programme en cours 2021-2023



La construction d'une politique bruit :
4- Les protections acoustiques de type Écrans
Programme en cours 2021-2023



La construction d'une politique bruit :
4- Les protections acoustiques de type Écrans
Programme en cours 2021-2023



Les écrans : la problématique des limites de propriétés, l'acceptation des riverains et de l'espace de travail



Merci de votre attention



DÉCARBONATION POLITIQUES PUBLIQUES ET ÉCRANS ACOUSTIQUES EN BÉTON

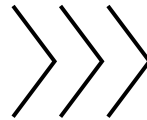
Benjamin DAUBILLY – France Ciment



LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

- Taxonomie européenne, Exemple: usage de béton en génie civil (Consultation avril 2023)

Clinker
< 816 kg CO₂eq/t



Ciment vert
< 530 kg CO₂eq/t

3. The use of primary raw material is minimised through the use of recycled products. For concrete, a maximum of 70% of the material comprises primary raw material. This criterion applies to in-situ poured concrete, pre-cast products, and all constituent materials, including any reinforcement.

- Pas de réglementation similaire à la RE 2020 (seuils $I_{c_{\text{construction}}}$ bâtiment)
- Un **projet** de note du CGDD pour imposer la réalisation d'étude **ACV ex-ante et ex-post pour les projets d'infrastructures de mobilité.**



LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

- Loi « Climat Résilience » (2021) fixe pour **2026** de prendre en compte le développement durable lors de la passation et l'exécution des contrats de la commande publique:
 - La prise en compte des objectifs de développement durable dans les spécifications techniques dès la **définition du besoin** (Article 35)
 - La prise en compte des caractéristiques environnementales de l'offre **dans les critères d'attribution (au moins 1)** (Article 35)
- Loi « Climat Résilience » (2021) requiert, à compter du **1er janvier 2030**, l'usage des matériaux biosourcés ou bas-carbone dans au moins 25 % des rénovations lourdes et des constructions relevant de la commande publique... » (Article 39)



NOUVELLES MESURES ? (juin 2023)

SYNTHÈSE

Les 12 mesures prioritaires de la feuille de route de décarbonation de la filiale de l'aménagement

Article 301 de la loi « Climat et Résilience »



Feuille de route :
décarbonation de la filière
de l'aménagement (25 mai 2023)



LEVIER 1 Connaître, quantifier, spatialiser les émissions de gaz à effet de serre dans l'aménagement et territorialiser la trajectoire nationale de décarbonation.

L'objectif de ce levier est de décliner la trajectoire nationale de décarbonation afin de mettre en cohérence les décisions d'aménagement et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

11 Introduire une approche en coût global de la programmation urbaine en généralisant les analyses en cycle de vie et en fixant l'obligation d'un diagnostic des ressources et le respect d'un taux minimal de recours aux matériaux de réemploi.



CONTRACTUEL

- Le CCAG (2021) spécifie « Les documents particuliers du marché précisent les obligations environnementales du titulaire dans l'exécution du marché. Ces obligations doivent être vérifiables, **selon des méthodes objectives, et faire l'objet d'un contrôle effectif** » (Article 20.2)
- Les révisions futures des fascicules du CCTG Travaux (Ex: La révision du fascicule 65 du CCTG)







Les données disponibles ?

- Les FDES, aujourd'hui limitées en TP
- Une orientation à court terme vers la base INIES ? (cf. Art.301)



Des éco-comparateurs avec des périmètres et des finalités différentes

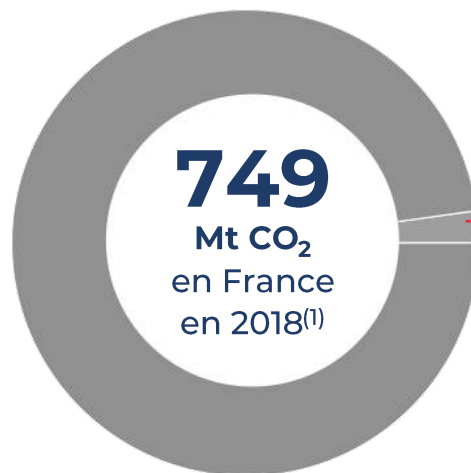
Ecocomparateur	Périmètre fonctionnel	Utilisation	Indicateurs
	Chaussées, terrassements, équipements	Etudes préalables	Economique et ACV
	Chaussées, terrassements,	Appel d'offre	GWP et indicateurs spécifiques
	Infrastructure	Etudes préalables	GWP
	Ouvrages d'art courants	Etudes préalables, Appel d'offre, bilan d'opération	ACV



L'empreinte carbone du béton en France

Un chiffre qui va vous surprendre...

Empreinte
Carbone
en France



1,8 %

Part du béton
dans l'empreinte CO₂
en France, soit 13,66 Mt eq.CO₂
(15,66 Mt eq.CO₂ y/c armatures, soit 2,1 %
dont 1,6 % (11,61 Mt eq.CO₂)
pour le ciment⁽²⁾.

Quelle est la différence entre émissions et empreinte ?

L'empreinte carbone évalue les émissions de gaz à effet de serre (GES) induites par la consommation de la population résidant sur notre sol. à la différence des émissions produites sur le territoire, elle inclut les émissions de GES associées aux biens et services importés, et exclut celles associées aux biens et services exportés.

L'empreinte carbone du ciment, le reflet de notre consommation

749
Mt CO₂ / an

≈ 11 t CO₂
par habitant par an

67
millions
d'habitants⁽²⁾

En moyenne, un français a une empreinte carbone de 11 tonnes de CO₂⁽¹⁾ et a besoin d'un peu moins de 1 m³ de béton par an.

qui se répartissent ainsi :

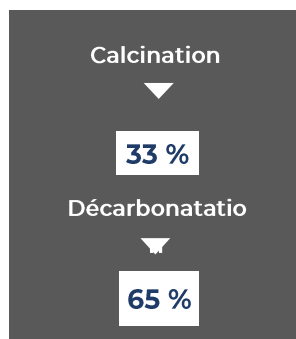
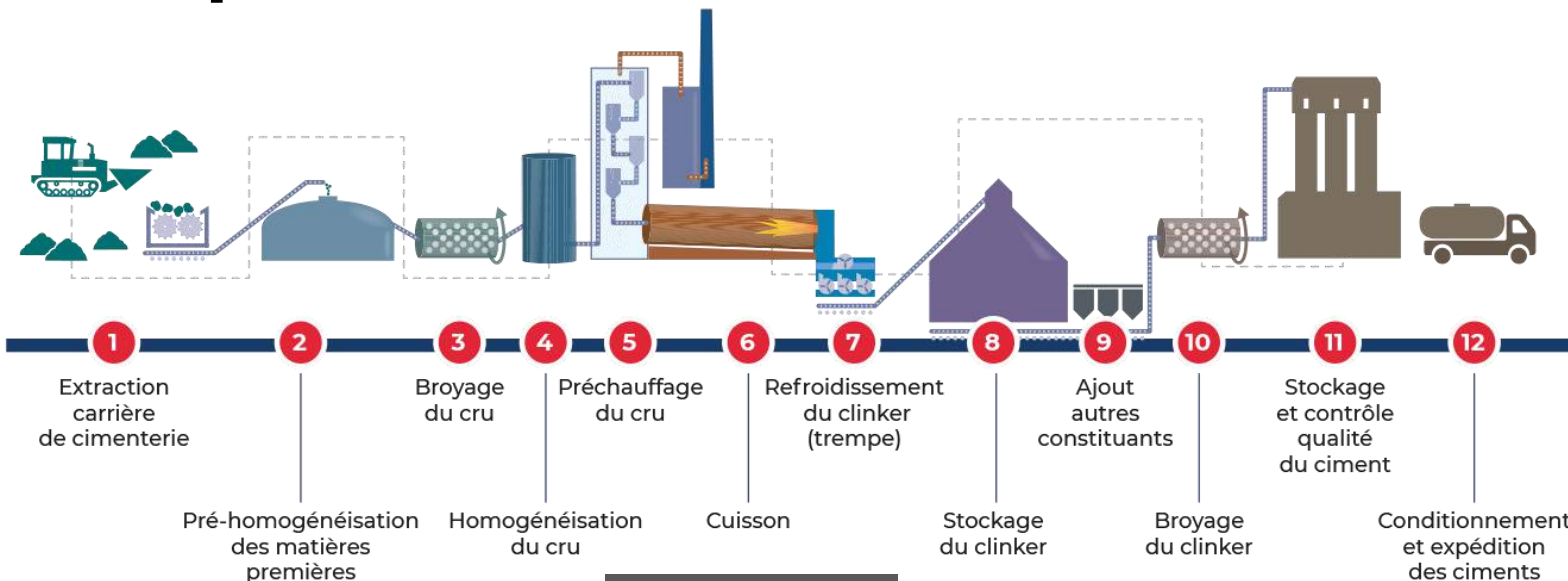


Sources :

(1) <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/defis-environnementaux/changement-climatique/empreinte-carbone/article/l-empreinte-carbone-de-la-france>

(2) INSEE, Eurostat

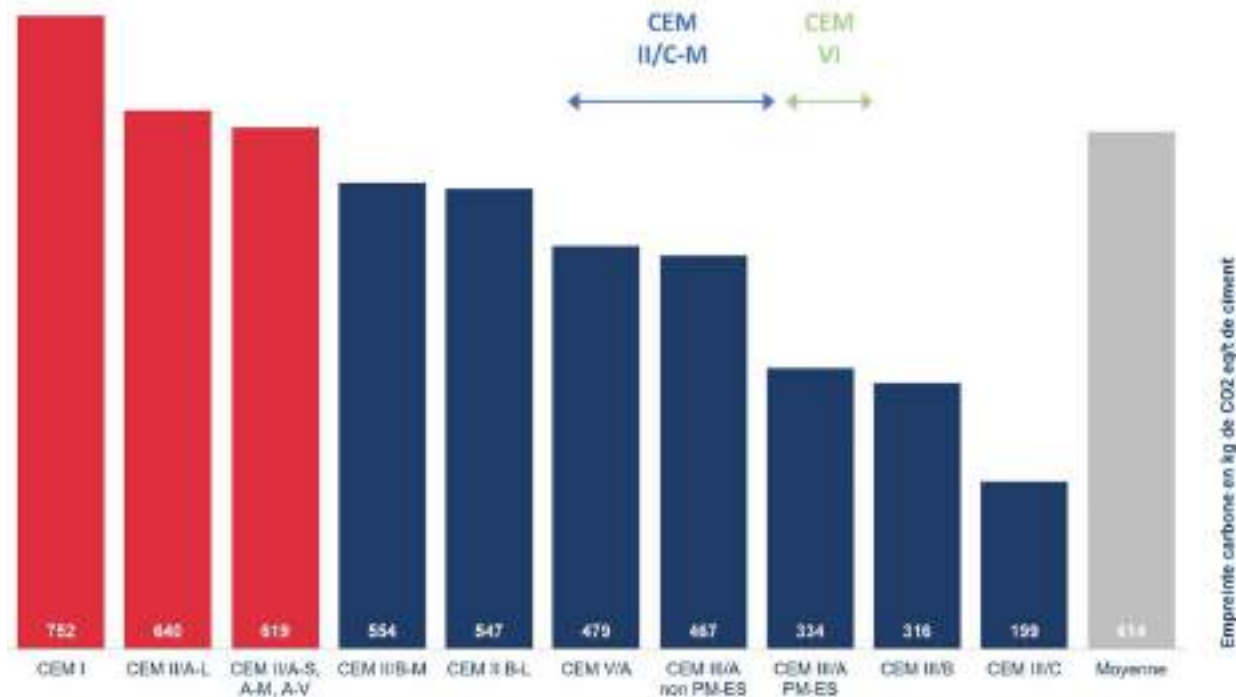
L'empreinte carbone des ciments



Empreinte moyenne CO₂ des ciments
= 614 kg éq CO₂/t
(moyenne France 2023)



Une empreinte en forte baisse et déjà des ciments à très basse empreinte



Source : moyenne SFIC pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN.



Deux feuilles de route (2021, 2023) pour une décarbonation accélérée

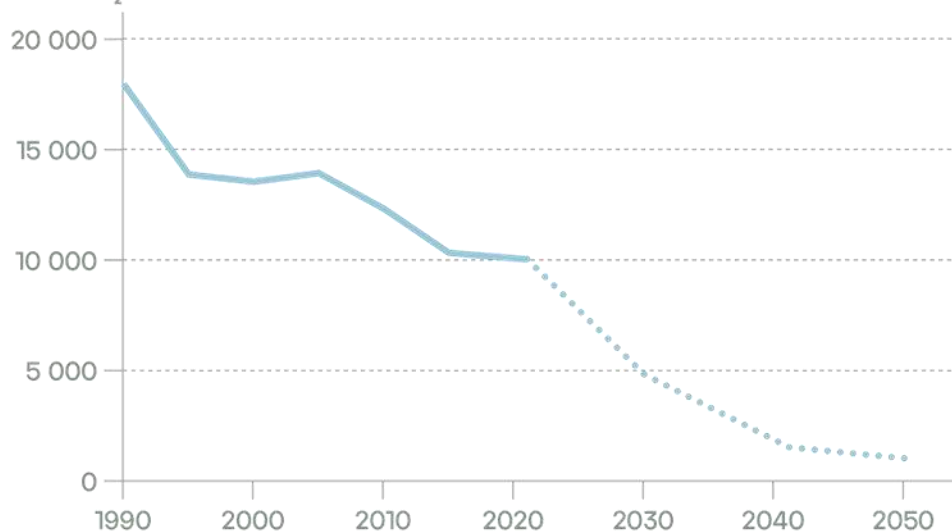
Objectif 2030 : -50 %

Diminuer par 2 les émissions en 2030 en activant :

- les leviers traditionnels (-27%)
- le captage de CO₂ (-23 %)

Trajectoire des émissions de CO₂ depuis 1990

en KTonnes de CO₂



Deux feuilles de route (2021, 2023) pour une décarbonation accélérée

Une nouvelle feuille de route basée sur un **scénario volontariste mais réaliste**

Sobriété

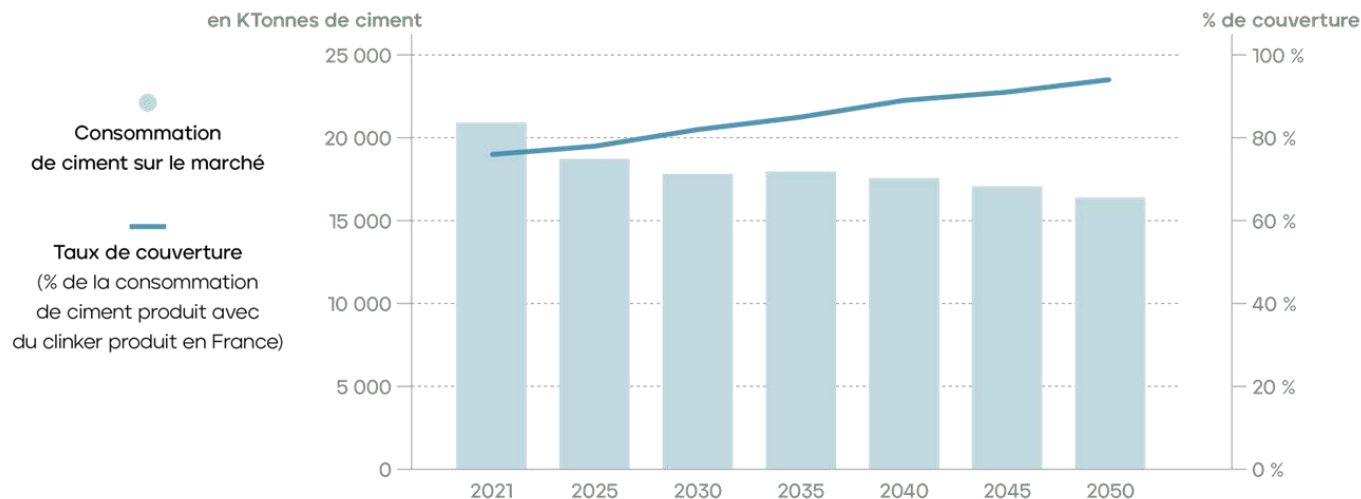
Une plus forte mixité produits et une moindre consommation de ciment

- ✓ Baisse de la demande de 22 % en 2050 p/r à 2021

Réindustrialisation

- ✓ Baisse des importations de clinker et de ciment et augmentation des exportations

Projection sur la consommation de ciment



2015-2030

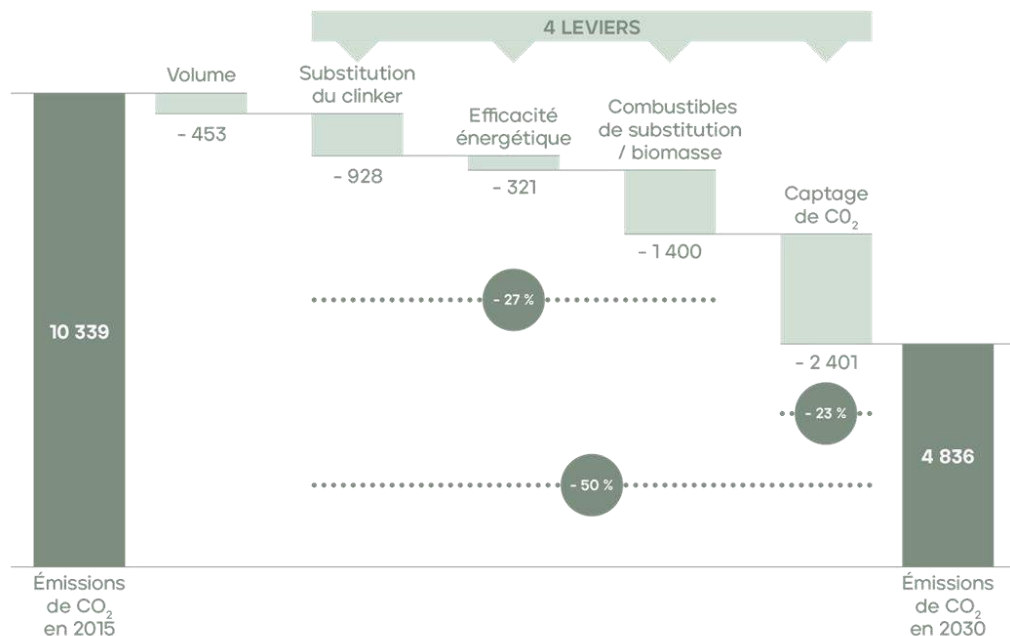
Tous les leviers de décarbonation hors captage du carbone seront mobilisés à leur maximum

Principales hypothèses

- 80 % de substitution des combustibles fossiles par des déchets non recyclables en 2030 (44 % en 2021).
- Réduction de la teneur en clinker des ciments à 62 % en 2050 (75 % en 2021).

Réduction de 27 % des émissions pour une tonne de ciment dès 2030 avec les leviers hors captage du carbone et de 33 % en 2050.

Baisse des émissions de CO₂ entre 2015 et 2030 en KTonnes de CO₂



2030-2050

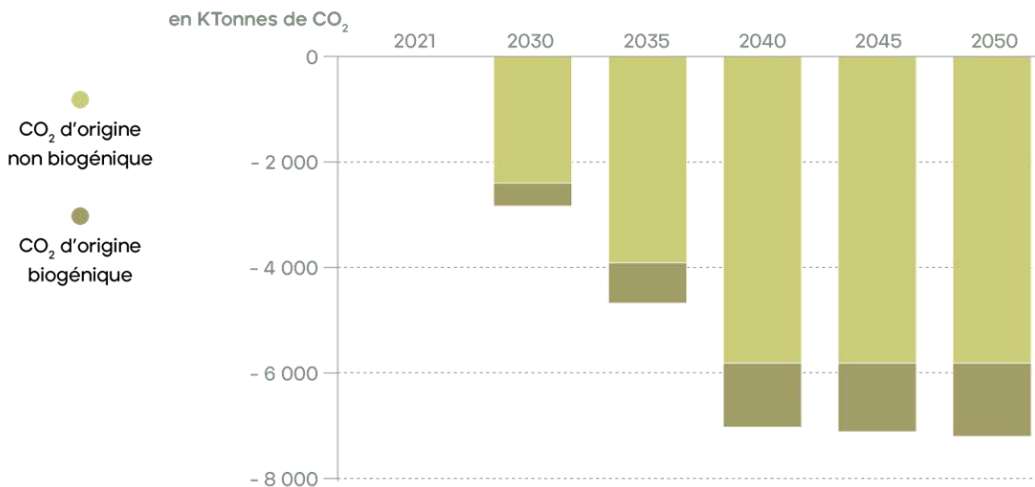
Le captage du CO₂, une nécessité pour s'attaquer aux émissions fatales, sera une réalité dès 2030

S'attaquer aux émissions fatales

Les 2/3 des émissions de l'industrie cimentière sont inhérentes à la fabrication du clinker.

Capter le carbone des cimenteries est une nécessité.

Capture du CO₂ (volumes annuels)



EXEMPLES DE PROJETS



Heidelberg
Materials

AIRVAULT 2025

- Le projet de transformation du site Heidelberg Materials d'Airvault représente un investissement de 285 millions d'euros. Grâce à ce projet, l'empreinte carbone du ciment produit sur le site d'Airvault diminuera de 27% par rapport à la production actuelle.



EQIOM
A CRH COMPANY

- Avec le projet K6 d'EQIOM, l'industrie cimentière serait pionnière, en France, de la capture et du stockage géologique de carbone.



LAFARGE

ECOPLANET à SAINT PIERRE LA COUR

- Dans sa cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour en Mayenne, Lafarge vient d'inaugurer une ligne de production d'argiles activées, un nouvel ajout décarboné permettant d'abaisser de 50% le poids carbone des ciments.

Bâtir
le vivre
ensemble



ARGILOR à XEUILLEY



Protections
Acoustiques

Et le béton ?

Le ciment pèse pour environ $\frac{3}{4}$ des émissions d'un m³ de béton.



Et le béton ?

Des solutions déjà disponibles et normalisées:





- Ciment à empreinte carbone réduite
- Liant équivalent: Additions (laitiers, métakaolins, calcaire, cendres volantes, ...)
- Bétons d'ingénierie
- Approche performantielle (novembre 2022)
- Adjuvantation
- Injection de CO₂: Granulats recyclés de béton (FastCarb), Béton (Carboncure)
- ...



Accélération de la normalisation



Groupe d'expert Solutions Bas Carbone (AFNOR / P18B)

-  • *Définition des classes de réduction des bétons à empreinte carbone réduite et prescription*
-  • *Nouveaux liants et nouvelles additions*
-  • *Ouvrages provisoires et ouvrages non structurels*
-  • *Revue des règles prescriptives*



Le rôle des MOA:

- Pour un investissement pérenne, l'ACV s'impose sur l'ensemble du cycle de vie.

Le rôle de tous les acteurs:

- Raisonner en écoconception des ouvrages





Merci de votre attention

France Ciment

28 JUIN 2023

**Le ciment change
et ça change tout**

INITIATIVES & ÉCRANS ACOUSTIQUES

Nicolas MIERO – SER / Kohlhauer





Et si demain vous définissiez de nouveaux écrans antibruit ?



Initiatives et écrans acoustiques

Initiatives environnementales

- ✓ Écrans Béton Bas Carbone
- ✓ Écrans Photovoltaïques
- ✓ Écrans Biotop

Initiatives architecturales

- ✓ Écrans architecturés



Les écrans béton bas carbone

Concept : Utiliser des ciments alternatifs pour réduire l'empreinte carbone des produits



Avantages

- ✓ Possibilité de diviser par 3 l'empreinte carbone d'un panneau
- ✓ Performance identique

Limites

- ✓ Règlementation béton en évolution



Illustrations chantiers



Les écrans photovoltaïques

Concept : Utiliser la surface d'écrans disponible pour générer de l'énergie



Avantages

- ✓ Investissement complémentaire faible
- ✓ Une énergie verte

Limites

- ✓ Conditions d'exploitation et maintenance en su
- ✓ Interactions entre exploitants/réseaux à gérer

Illustrations chantiers



Les écrans Biotop

Concept : Favoriser la biodiversité à proximité des infrastructures



Avantages

- ✓ Biodiversité favorisée
- ✓ Environnement respecté
- ✓ Transposable à tout type d'écran

Limites

- ✓ Nécessité d'adapter chaque projet aux spécificités des zones ciblées

Illustrations chantiers



Initiatives et écrans acoustiques

Initiatives environnementales

- ✓ Écrans Béton Bas Carbone
- ✓ Écrans Photovoltaïques
- ✓ Écrans Biotop

Initiatives architecturales

- ✓ Écrans architecturés



Passy



La Roche-Sur-Yon



Marignier



Balard



Aix Tgv



Des Initiatives ?

A close-up photograph of a glowing lightbulb held in a hand, symbolizing an idea or innovation. The background is a blurred cityscape at sunset.

**Des besoins et
des idées**

A photograph of a person rock climbing on a large, reddish-brown rock face, symbolizing risk and consequences.

**Des risques et des
conséquences**

A photograph of several hands in business suits stacked on top of each other in a circle, symbolizing cooperation and teamwork.

Des coopérations



SYNDICAT DES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE

CidB

Centre d'information
sur le Bruit

MERCI !



Protections
Acoustiques

JOURNÉE TECHNIQUE NATIONALE SER
Protections Acoustiques 2023

Mercredi 28 juin 2023

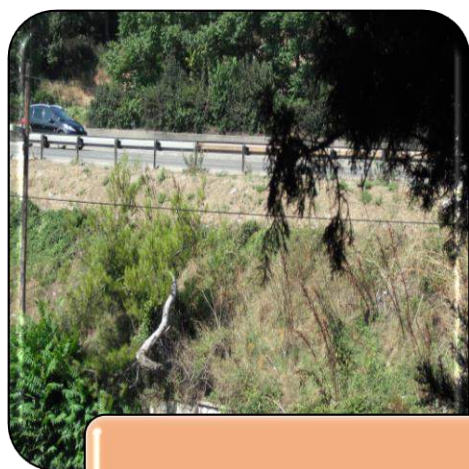
RÉSORPTION DES POINTS NOIRS DU BRUIT ET STREET-ART FRESQUE URBAINE SUR UN ÉCRAN ACOUSTIQUE À MARSEILLE

Barbara CORRÉARD – Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement (DREAL PACA)



Contexte

- Autoroute A7 : Ecran acoustique quartier de Saint Antoine



Sans écran



Ecran gris



Ecran peint





2016

2017

2019

2020

2021

2022

Avril 2016 à juin 2017

Pose des écrans La Delorme et Saint-Antoine

Juillet à octobre 2022

Réalisation de la fresque

2019
Etudes acoustiques

2020 à 2022
Pose de fenêtres isolantes





Expérimentation DREAL

Réalisation par un artiste peintre (**Lartmada/Drops**) d'une fresque urbaine d'environ **1300 m²**, sur l'écran acoustique de Saint Antoine, sur l'A7 direction Aix-en Provence.

■ Marché sous forme de concours

- 29 candidatures, 19 recevables

Membres du Jury constitués d'habitants du quartier (président du CIQ), d'élus et d'experts,

- 5 offres retenues pour présenter une esquisse



- Les critères de choix se sont basés sur les expériences similaires et leur originalité, les capacités techniques et sur l'intérêt de l'artiste pour le projet.

- Les critères esthétiques sont divisés en 2 parties :
 - La capacité à considérer le site environnant pour la proposition artistique et à intégrer l'oeuvre dans l'environnement
 - L'originalité et la créativité de la proposition artistique



Lartmada (nom d'artiste de la société Drops) et Cosepi ont associé leurs compétences.

- Lartmada -> savoir-faire artistique en terme de réalisation de fresque d'envergure
- Cosépi -> ses multiples compétences techniques et matérielles en conduite de travaux.

L'artiste, a proposé une œuvre racontant une histoire et valorisant les milieux environnants : le ruisseau des Aygaldes, le viaduc, la nature et les essences d'arbre.

■ **« Une seule fresque, avec plusieurs points de vue »**

Le parti pris de l'artiste a été de traiter le paysage sans contour avec des couleurs en léger décalage avec la réalité pour éviter un paysage purement représentatif. Il indique:

■ **« Notre idée est de créer un certain contraste dans les tonalités (teintes) et beaucoup moins dans les valeurs (peu de foncé)...les couleurs vont pouvoir vivre en fonction des différentes lumières, des différents moments de la journée et de l'année. »**



SER — 2022 : TRAVAUX

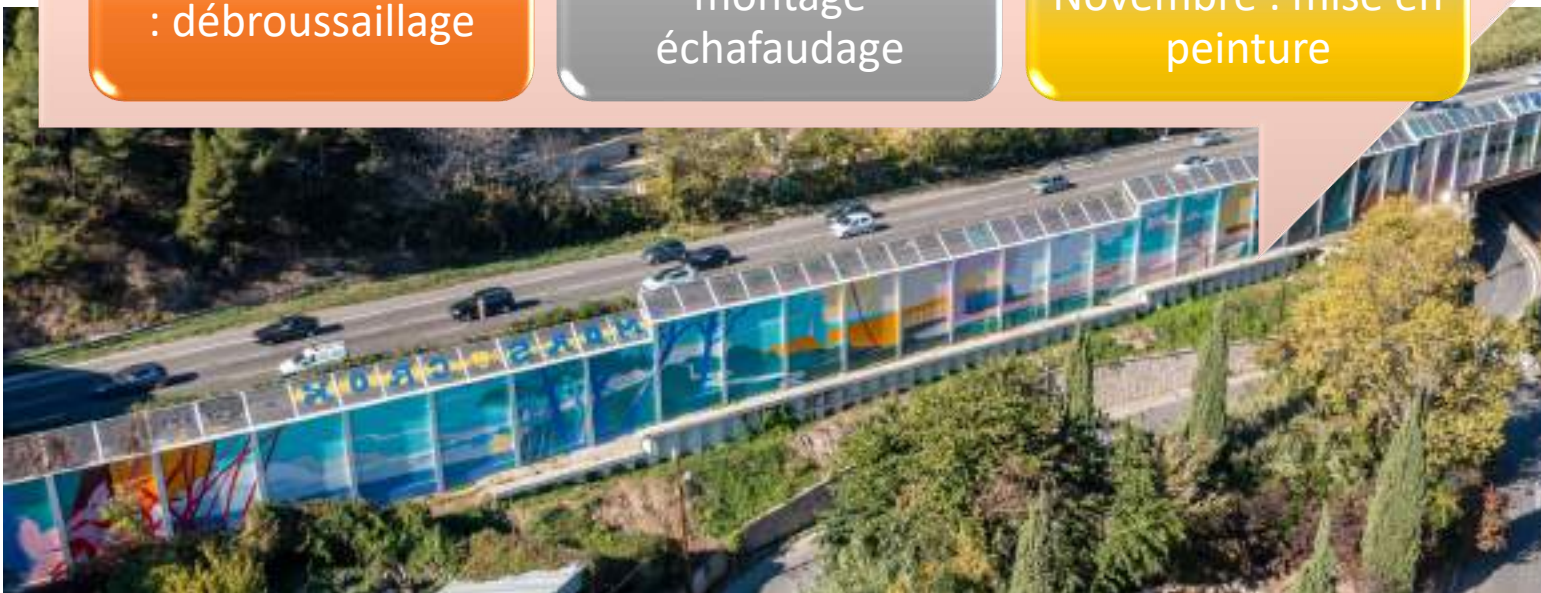
SYNDICAT DES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE



Août Début travaux
: débroussaillage

Septembre :
montage
échafaudage

Octobre /
Novembre : mise en
peinture



Résorption des points noirs du bruit

Ecran

- 93 logements traités par l'écran

Complément
travaux
d'isolation de
façade

- près de 70 logements riverains ont bénéficié de ces travaux avec une prise en charge par l'État à hauteur de 100%, par voie de convention.

Total

- 6 PNB = 3 immeubles + 3 habitations individuelles = près de 170 logements



MERCI !

- *Lien site DREAL PACA mission bruit :*
<https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/mission-bruit-r1479.html>

DREAL PACA

Service Transport Infrastructures Mobilité

Unité Maîtrise d'Ouvrage

Mission Bruit

Barbara Corréard





Pour toute question, contactez les experts
de la section **Protections Acoustiques** du SER

 ser@ser.eu.com

 @routepourtous

 Syndicat des Equipements de la Route



Protections
Acoustiques