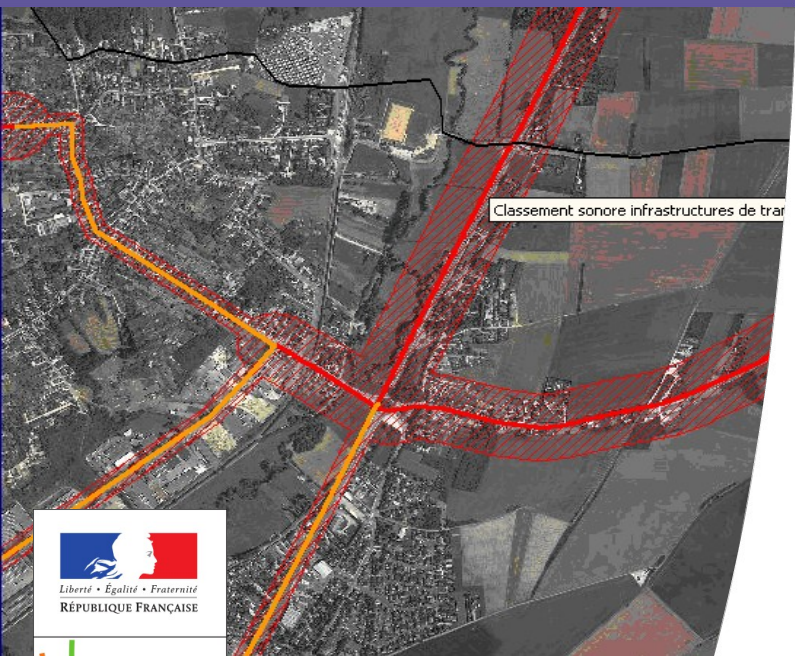


# Méthodologie d'élaboration du classement sonore des voies

**Pilar LESAGE**

**CETE de Lyon**

**Département Laboratoire de Clermont-Ferrand**



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer  
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

# SOMMAIRE

- *Commentaires sur la démarche*
- *Classement à partir de mesures ou à partir de calculs ?*
- *Méthode de calcul*
- *Paramètres*
- *Influence des paramètres sur les niveaux de bruit*
- *Conséquences du classement sonore en termes d'isolation*
- *Conclusion*

# Commentaires sur la démarche

## Une démarche lourde ...

- connaissance requise d'un grand nombre de paramètres

## ... mais logique et pragmatique

- on se base dans une large mesure sur des estimations forfaitaires

## Centrée sur la caractérisation du niveau d'émission sonore de la voie

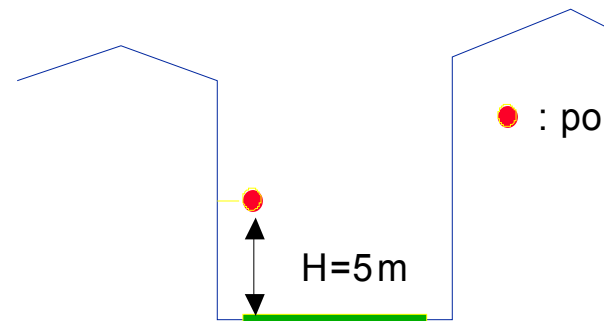
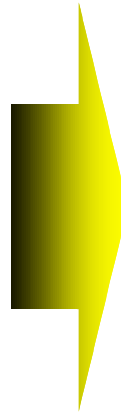
- Effets de propagation du son pris en compte dans le calcul de l'isolement de façade
- Notion de « niveau de bruit reçu » en un point de référence (conventionnel) en supposant :
  - Un sol plan, acoustiquement réfléchissant
  - Une absence d'obstacles entre la voie et le point de référence

# Commentaires sur la démarche

## Notion de niveau sonore de référence

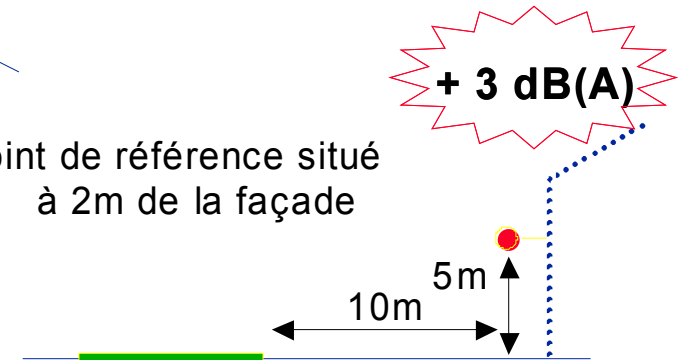
- LAeq
- LAeq diurne et nocturne (6h-22h) et (22h-6h)
- Type de voies :

référence à la norme NF S 31-130 (cartographie du bruit), cartes de type 1



Rue en «U»

● : point de référence situé à 2m de la façade



Tissu ouvert

Emplacement conventionnel du point de référence

# Classement à partir de mesures ou à partir de calculs ?

mesure	calcul
Admissible pour une voie existante, au trafic stabilisé, si la configuration des lieux permet une mesure au point de référence	Possible dans tous les cas
Mise en oeuvre lourde et coûteuse	Mise en oeuvre souple, rapide et peu onéreuse
Mise à jour compliquée	Mise à jour facilitée
Mesure ponctuelle ⇒ difficile à généraliser à l'ensemble du linéaire	
Réalisée durant une période particulière ⇒ nécessité de la « recalcr » par rapport aux valeurs de moyenne annuelle de trafic	
En cas de sources de bruit multiples (ex : bruit industriel) difficile d'isoler la contribution sonore de l'infrastructure seule	

- Les voies doivent être classées de façon homogène et reproductible, sans prendre en compte la réalité qui les entoure
- Mesure sans plus-value par rapport au calcul (même si mieux perçue par le public)
- Calcul à privilégier (c'est le cas en pratique)

# Méthode de calcul

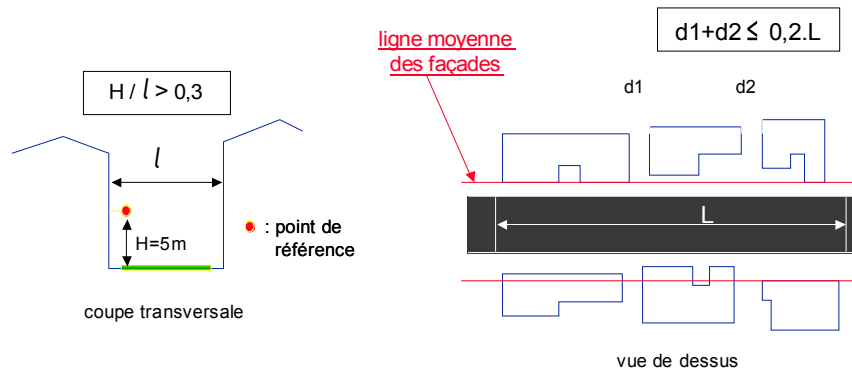
- Sur la base d'hypothèses de trafic et de géométrie des voies
- Méthode classique s'appuyant sur le Guide du Bruit
- Le logiciel CARTOBRUIT réalise les calculs conformément à la méthode
  - annexe B de la norme NF S 31-130 pour le bruit routier
  - norme NF S 31-088 pour le bruit ferroviaire



# Paramètres

- **Trafic TMJA N+20** (hypoth. de croissance, décomposition VL/PL et jour/nuit)

- **Type de profil** (en U, tissu ouvert)



- **Largeur** (de plate-forme ou entre façades)





# Paramètres

- **Vitesse** (maximale autorisée)
- **Allure** (fluide, pulsée, présence ou non de feux)



- **Rampe** (horizontale, <2%, >2%)
- **Revêtement de chaussée** (si spécifique)



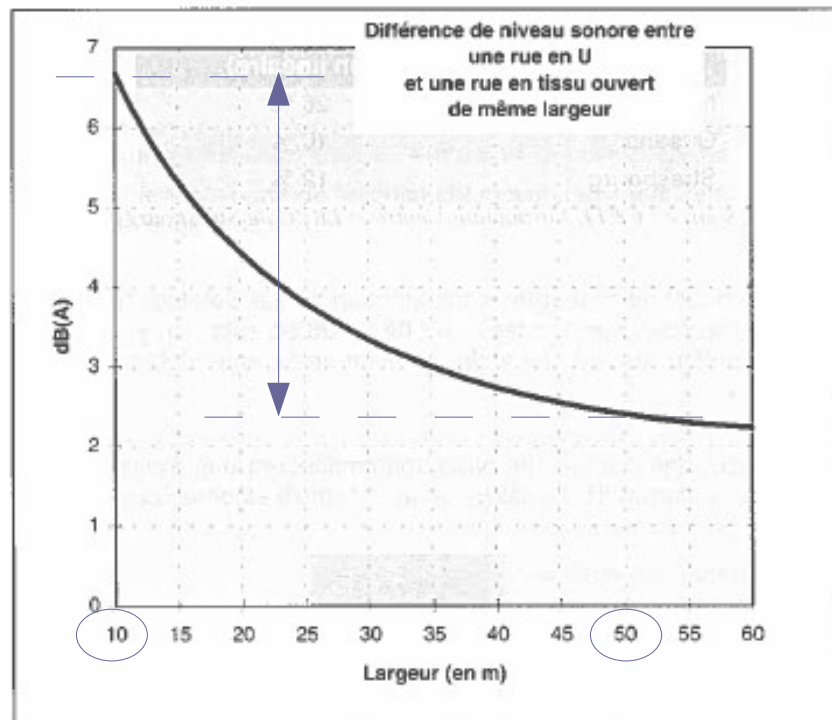
# Influence des paramètres sur les niveaux de bruit

- En l'absence de données on peut recourir à des valeurs forfaitaires, notamment à partir d'écart entre les niveaux de jour et de nuit
- Certaines données peuvent présenter une incertitude sans nuire à la qualité du résultat (ex : TMJA, %PL)
- Dans la suite de la présentation : cas d'une route

# Influence des paramètres sur les niveaux de bruit

## Influence du type de profil

- Niveau de bruit au point de référence toujours plus élevé dans un profil en U qu'en tissu ouvert



Différence de niveau sonore entre une rue en "U" et une infrastructure en tissu ouvert

Paramètre sensible à bien identifier

# Influence des paramètres sur les niveaux de bruit

## Influence de la largeur de voie

- Dans une rue en U
  - une erreur « du simple au double » (i.e. de **+100%** ou de **-50%**) sur la largeur entre façades ne conduit qu'à une variation de **3 dB(A)** du niveau sonore
  - une erreur de **+50%** (ou de **-33%**) sur la largeur entre façades ne conduit qu'à une variation de moins de **1 dB(A)** du niveau sonore
- En tissu ouvert
  - **10m** de variation de largeur se traduisent par **0,5 dB(A)** de variation de niveau sonore

Paramètre peu sensible

# Influence des paramètres sur les niveaux de bruit

## Influence de l'allure et de la vitesse

- Un trafic pulsé est toujours plus bruyant qu'un trafic équivalent fluide, mais au-delà de 50km/h il n'y a plus d'influence acoustique
- Considérer la **vitesse maximale autorisée** plutôt que la **vitesse moyenne réellement pratiquée** conduit à des erreurs **inférieures à 2 dB(A)**

recours à des catégories forfaitaires de vitesse, sauf cas particulier (routes de montagne sinueuse, rampe assez longue)

Type de voie	Vitesse VL	Vitesse PL	Allure	Catégorie de vitesse
Zone 30	30	30	fluide	V1
Rue avec de nombreux feux ou carrefours, ou rue congestionnée	30	30	pulsée	V2
Artère urbaine prioritaire avec peu de carrefours importants	50	50	fluide	V3
VRU à carrefours non dénivelé, Traversée de lieu dit, rocade ...	70	70	fluide	V4
Route interurbaine à une seule chaussée et déviation	90	80	fluide	V5
Voie express, route interurbaine à chaussées séparées, VRU à caractère autoroutier	110	90	fluide	V6
Autoroute	130	90	fluide	V7

# Influence des paramètres sur les niveaux de bruit

## Influence de la rampe

- On peut **négliger la rampe** pour des vitesses supérieures à **80km/h** (catégories **V4 à V7**)
- En milieu urbain dense (vitesse  $\leq 50\text{km/h}$ ) l'influence de la rampe est de l'ordre de **2 à 5 dB(A)**
- Dans le cas de trafic à double sens, l'effet de rampe est moins important que dans le cas de trafic à sens unique montant
- Un tronçon est considéré en rampe lorsque la pente du profil est strictement supérieure à 2%

En milieu urbain, on ne recherche que le critère « horizontal » ou « en rampe » en identifiant les sens de circulation

En milieu interurbain, on identifie les fortes rampes suffisamment longues

# Influence des paramètres sur les niveaux de bruit

## Influence du débit et du taux de poids-lourds (1/2)

- Le débit est la donnée de base en matière de connaissance du bruit routier
- Notion de débit total équivalent moyen horaire  $Q_{eq_{véh/h}} = Q_{VL/h} + E \cdot Q_{PL/h}$

$Q_{VL/h}$  débit moyen de VL pour l'heure moyenne de la période (6h-22h ou 22h-6h)

$Q_{PL/h}$  débit moyen de PL pour l'heure moyenne de la période (6h-22h ou 22h-6h)

E facteur d'équivalence acoustique dépendant des conditions de circulation et de la pente de la voie

- Doublement du débit équivalent**  $\Rightarrow$  augmentation du niveau sonore de **3 dB(A)**
- Exemples

Trafic TMJA réel	Trafic TMJA estimé	Erreur sur le niveau sonore au point de référence
10 000 véh/j	5 000 véh/j	-3 dB(A)
12 000 véh/j	8 000 véh/j	-2 dB(A)

Inutile de chercher à affiner la donnée débit tous véhicules

# Influence des paramètres sur les niveaux de bruit

## Influence du débit et du taux de poids-lourds (2/2)

- Influence forte du taux de PL, particulièrement la nuit
- **Doublement du taux de PL** pour un débit total constant  $\Rightarrow$  augmentation du niveau sonore de **1 ou 2 dB(A)**

En l'absence d'informations fiables, application de formules forfaitaires selon le type de voie (autoroute de liaison, RN interurbaine, voie artérielle, voie de desserte ...)



# Influence des paramètres sur les niveaux de bruit

## Influence du revêtement

- Différence de niveau pouvant atteindre **7 dB(A)** entre deux revêtements distincts
- Effet sensible pour des vitesses élevées
- Attention à la non pérennité des performances acoustiques d'un « revêtement phonique » et à l'effet atténué par la distance et les obstacles
- Les revêtements bruyants peuvent être pénalisés
  - pavés : correction de **+5 dB(A)**
  - Enduit superficiel : correction de **2 ou 3 dB(A)**

Prudence avec le gain escompté de revêtements acoustiquement performants

# Conséquences du classement sonore en termes d'isolation

- **L'isolement de façade requis dépend des facteurs suivants**
  - Catégorie de l'infrastructure
  - Nature, hauteur de bâtiment
  - Distance entre bâtiment et infrastructure
  - Occupation du sol entre bâtiment et infrastructure
- **Le constructeur dispose de méthodes afin de déterminer l'isolement acoustique de façade nécessaire pour se protéger du bruit**
  - Méthode forfaitaire décrite dans l'arrêté
  - Calcul détaillé de type étude d'impact acoustique

# Conséquences du classement sonore en termes d'isolation

- **Méthode forfaitaire**

- Rue en U

Catégorie	Isolement minimal
1	45 dB(A)
2	42 dB(A)
3	38 dB(A)
4	35 dB(A)
5	30 dB(A)

Pour les pièces directement exposées au bruit

- Tissu ouvert

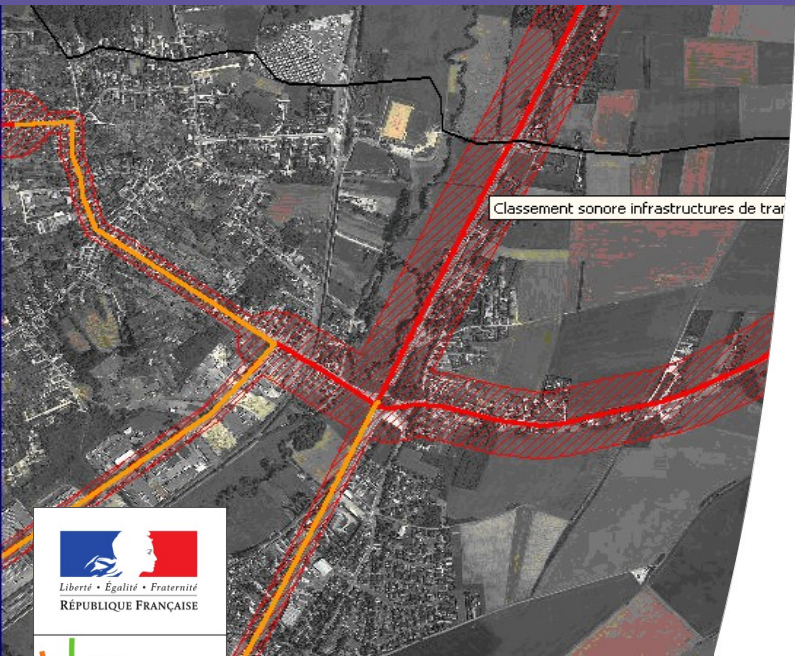
Distance max infra/bât (m)	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	
3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30					
4	35	33	32	31	30										
5	30														



# Conclusion

- **Les erreurs ou approximations sur les données ont peu d'incidence sur le résultat final du classement**
- **Les mesures - lorsqu'elles sont possibles - corroborent les résultats obtenus par calcul**
- **L'outil employé dans la démarche est suffisant pour définir l'isolement requis pour les constructions neuves**
- **Les exigences en termes d'isolement de façade sont aisément atteignables avec les techniques de construction actuelles**

# Merci de votre attention



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer  
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat