

# BRUIT ET URBANISME

3 juin 2024

# DÉFINITIONS DU BRUIT

« Son ou ensemble de sons qui se produisent en dehors de toute harmonie régulière ».

*9<sup>ème</sup> édition du dictionnaire de l'Académie française*

« **Tout phénomène acoustique produisant une sensation généralement considérée comme désagréable ou gênante** ».

**AFNOR**

« Le bruit est un ensemble de sons perçus comme étant sans harmonie, par opposition à la musique »

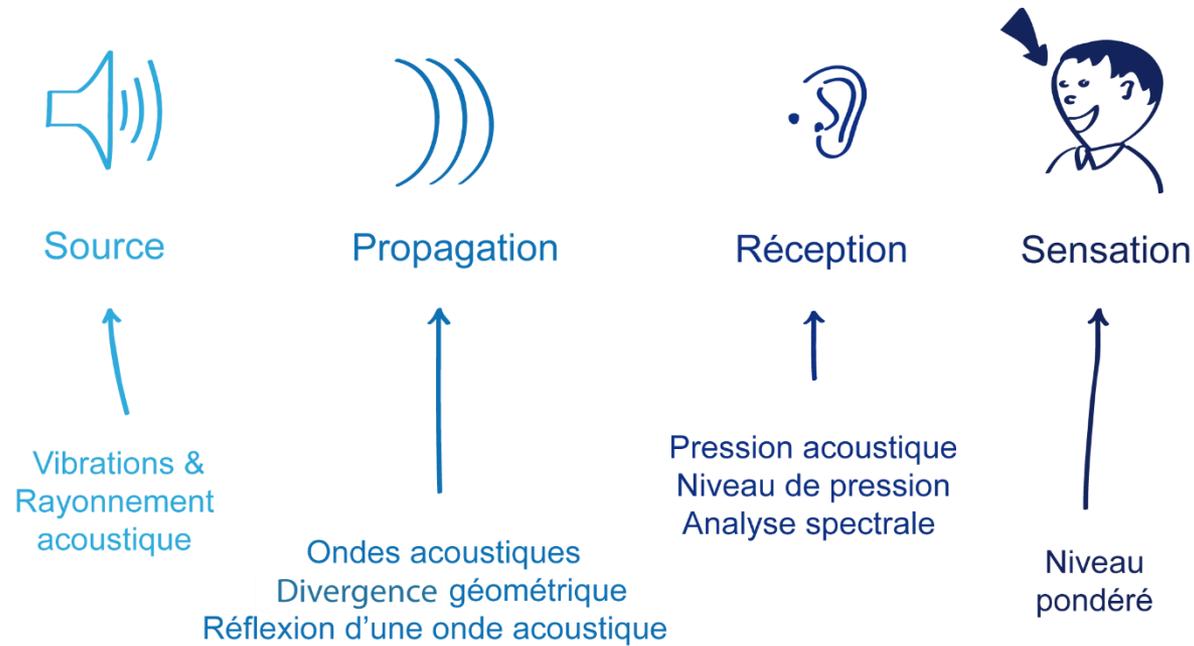
*Larousse*

Chaque individu possède sa propre perception du bruit

Le son devient un bruit lorsqu'il produit une sensation auditive considérée comme désagréable, gênante ou dangereuse pour la santé.



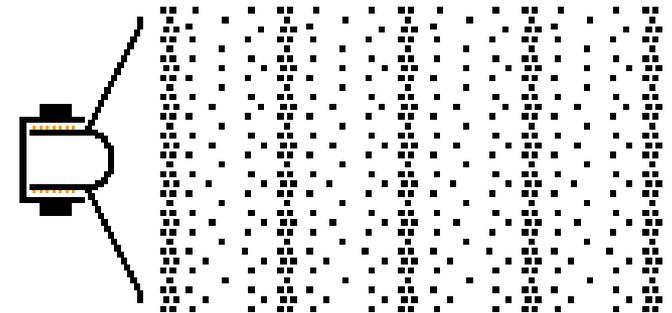
# DE L'ÉMISSION À LA PERCEPTION



## ... Mais les ondes acoustiques, qu'est-ce que c'est ?

Ce sont des vibrations d'un milieu qui se transmettent de proche en proche sous forme d'ondes de pression (succession de compressions / dilatations)

**La sensation auditive est due à la fluctuation de la *pression acoustique* ( $p$ )**

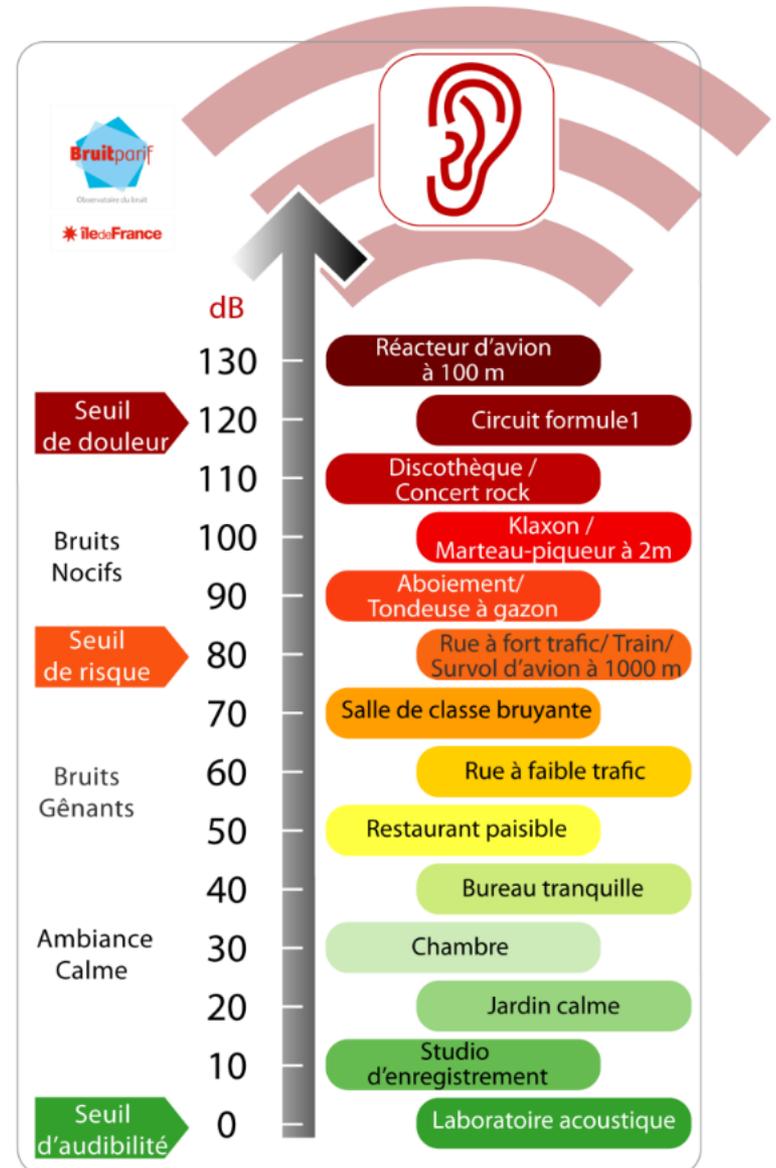


# CARACTÉRISTIQUES D'UN SON

- **Intensité**

niveau sonore faible à fort, désigne le niveau de pression acoustique en Pascals (Pa) mais est généralement exprimé en décibels (dB)

- **Puissance acoustique**, s'exprime en watts (W)
- **Fréquence**, s'exprime en Hertz (20 à 20 000 Hz)
- **Longueur d'onde**, distance parcourue en mètres
- **La directivité**, propagation dans l'espace.



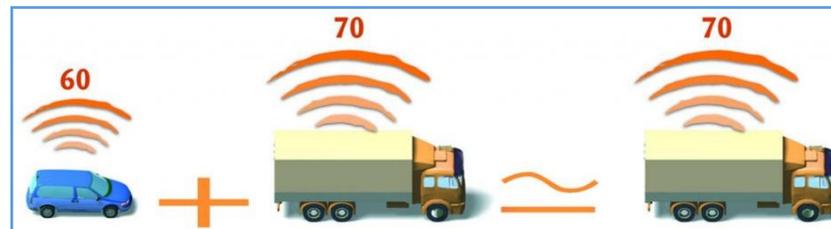
# L'ADDITION DES DÉCIBELS



$L_{p_1} + L_{p_2}$

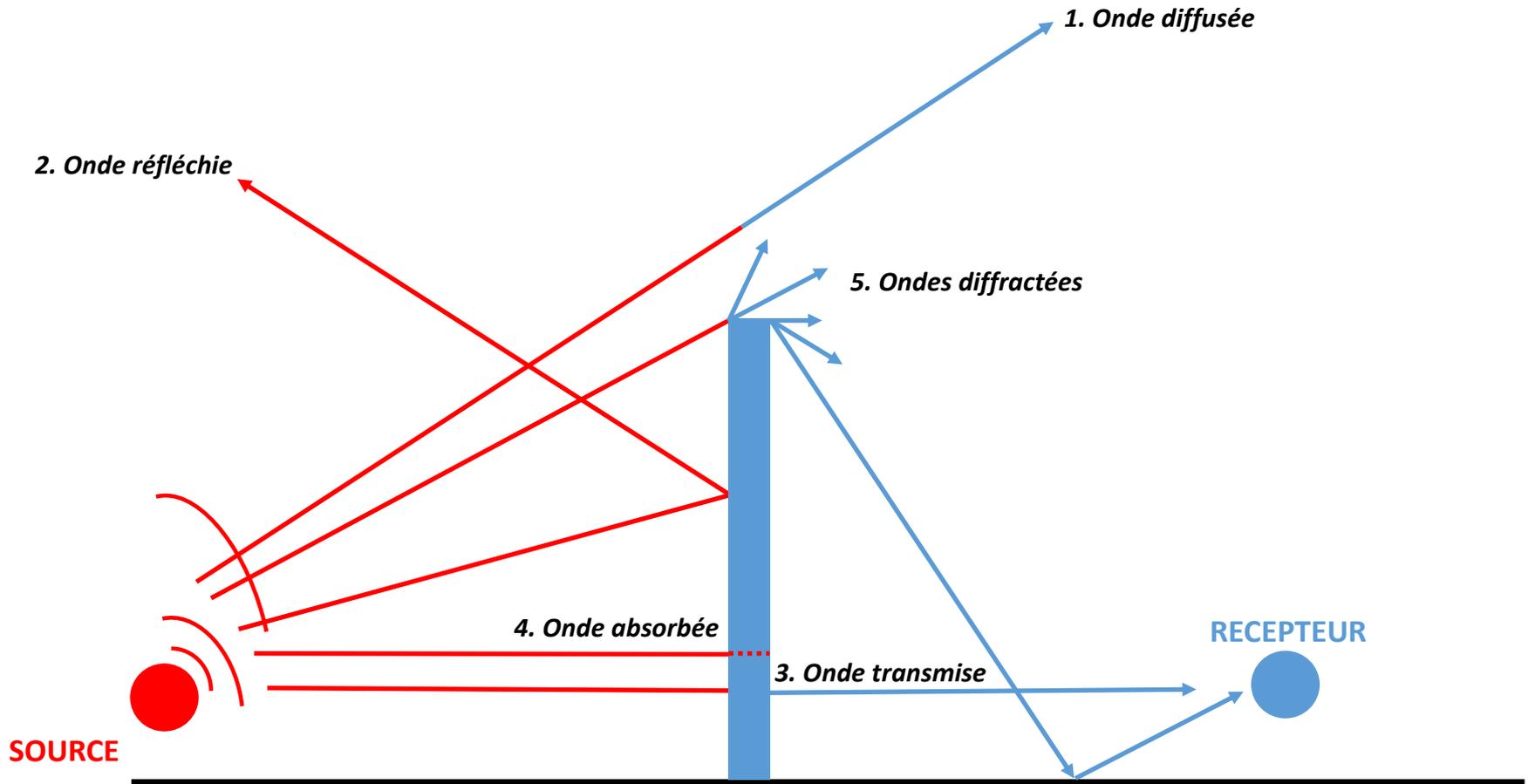
! Niveau global ?

$$L_p = 10 \log (10^{L_{p_1}/10} + 10^{L_{p_2}/10} )$$



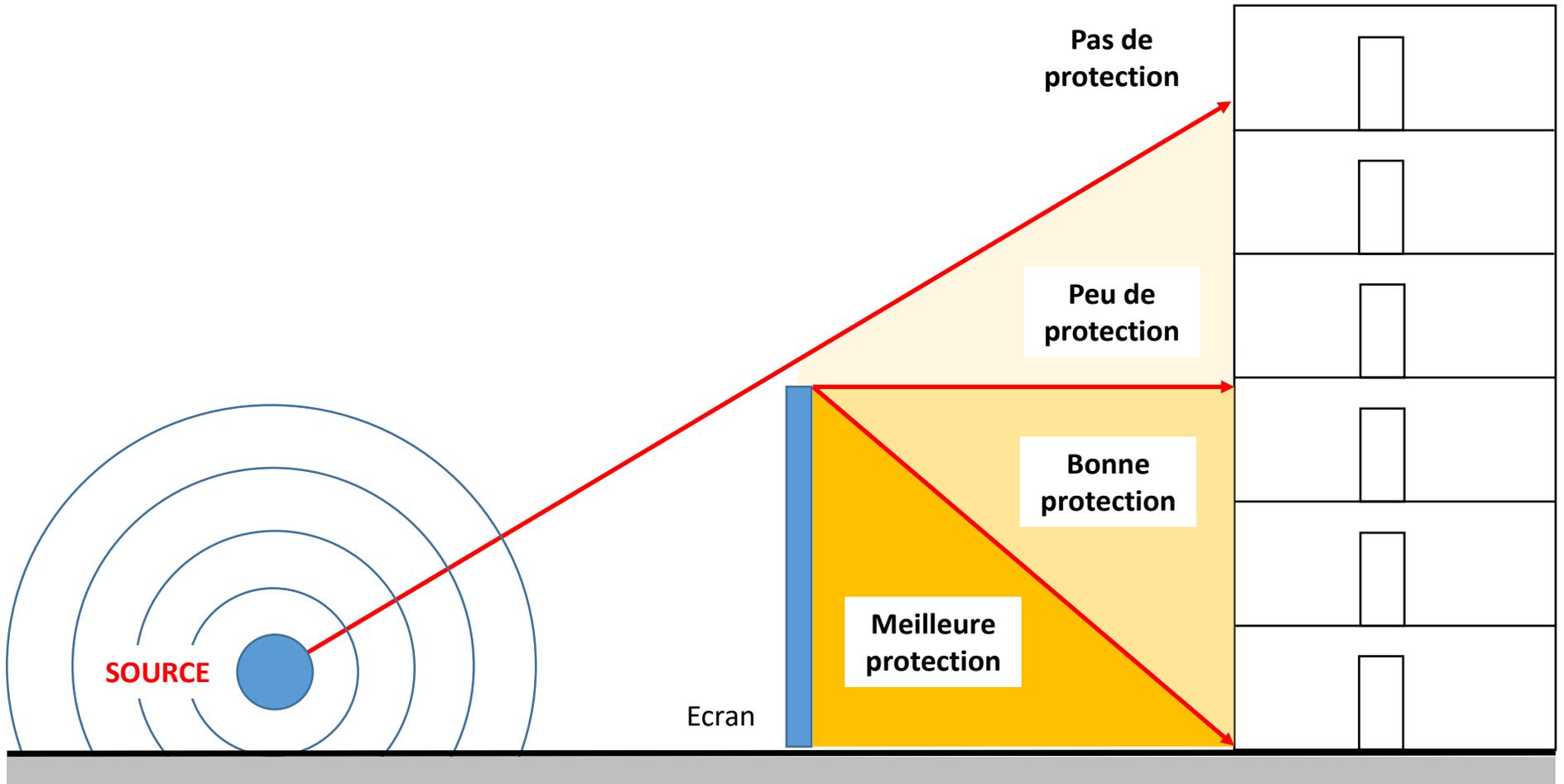
# PROPAGATION

## Phénomènes de propagation avec obstacle

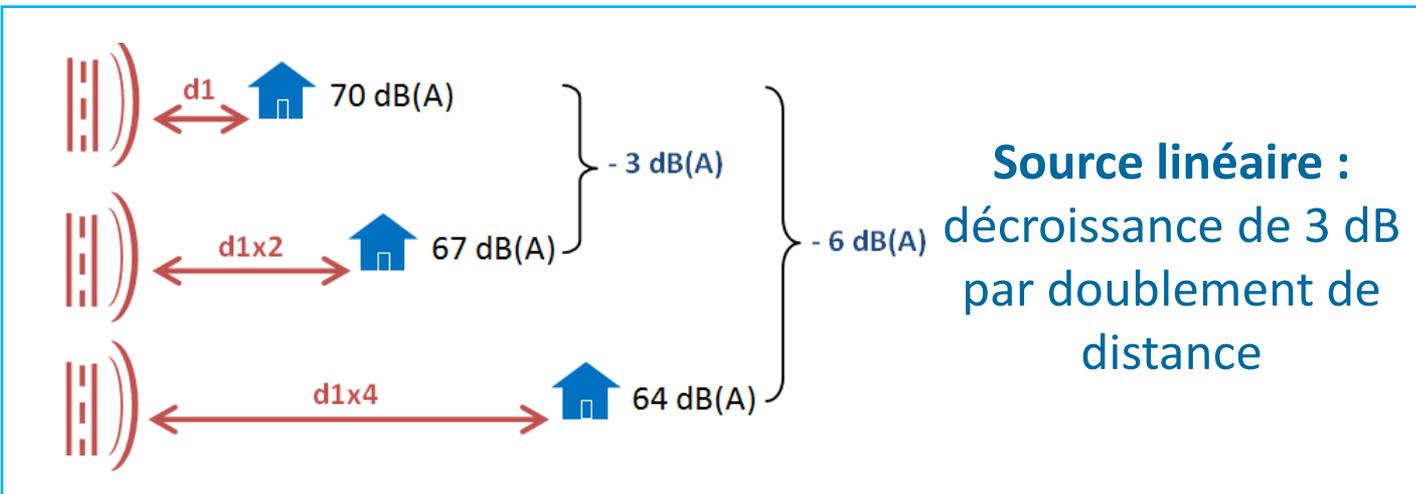
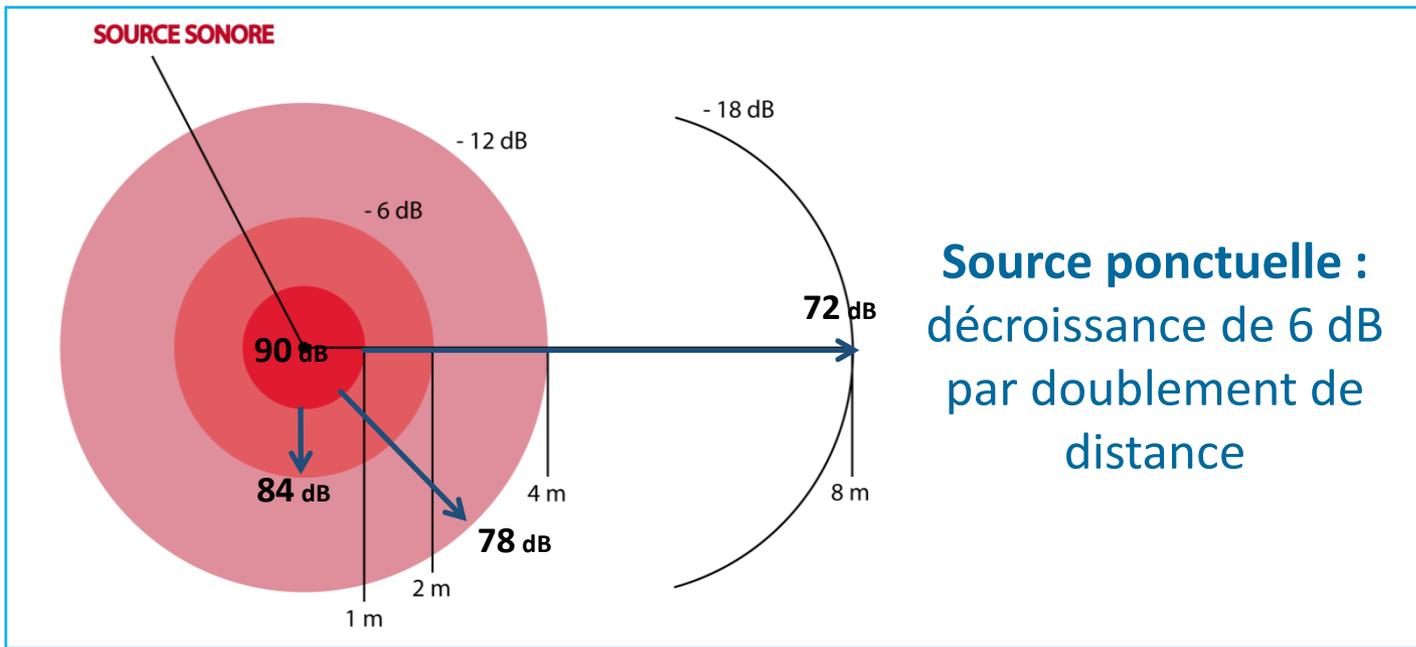


# PROPAGATION

## Ecrans acoustiques



# ATTÉNUATION AVEC LA DISTANCE



# IDÉES REÇUES SUR LA PROPAGATION DU BRUIT

## Effet des arbres et de la végétation sur la propagation

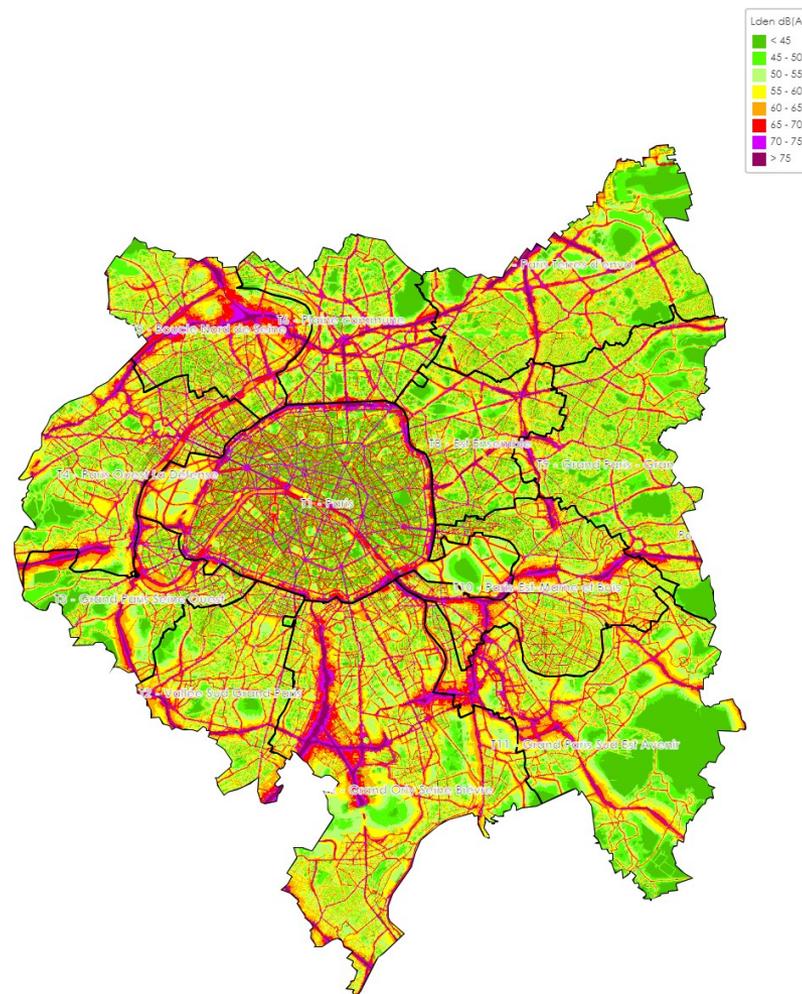
- ⇒ Des effets perceptibles uniquement pour des tissus végétaux **denses et pour des bandes larges**, de plus d'une centaine de mètres.
- ⇒ Pas d'effet notable mesurable sur une simple rangée d'arbres

## Le bruit « monte »

- ⇒ Le bruit se propage selon la directivité de la source et selon l'environnement entre la source et le récepteur
- ⇒ Des effets météorologiques peuvent favoriser la courbure des rayons sonores vers le haut mais ces phénomènes ne seront significatifs que pour des distances importantes (à partir de 100 m).

# CARTOGRAPHIE

## CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE



# LA RÉGION ÎLE-DE-FRANCE

La région Île-de-France représente en France...

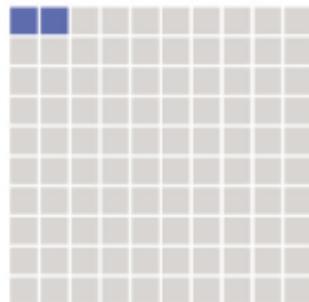


Superficie

12 012 km<sup>2</sup>



2% du territoire

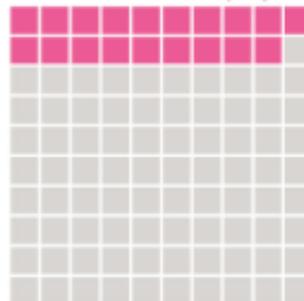


Population

12,1 millions d'habitants



19% de la population

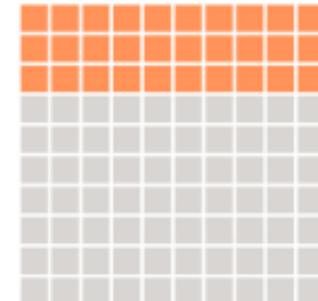


PIB

649 milliards d'€



30% du PIB



40 000 km de routes



3 aéroports majeurs  
CDG, Orly, Le Bourget  
755 000 mouvements



2 000 km de voies ferrées  
+ nombreux projets dont  
Grand Paris Express (200 km)

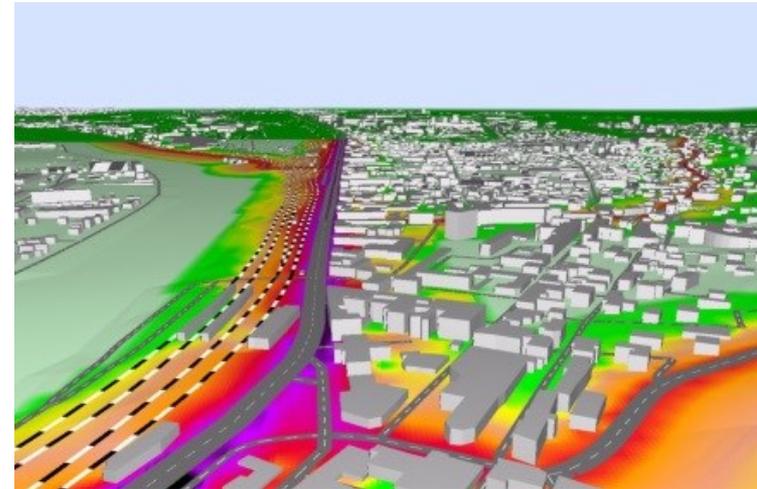
**BRUITPARIF**

# LE DISPOSITIF D'ÉVALUATION

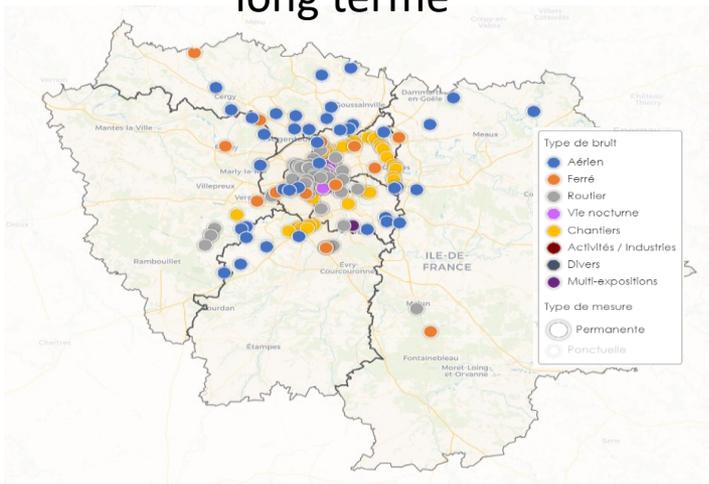
## Des outils complémentaires :



Mesures de courte durée ou de long terme



Modélisation et cartographie

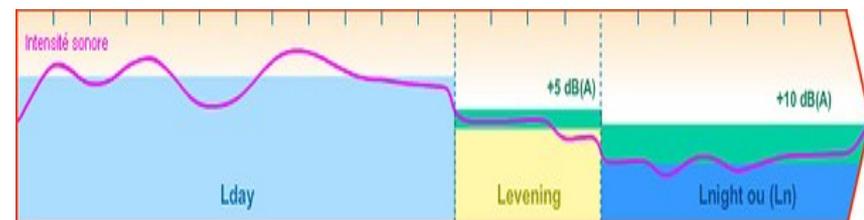


# LES INDICATEURS & VALEURS DE RÉFÉRENCE

Source de bruit	Objectifs de qualité O.M.S.		Seuils de rapportage européen (cartes type A)		Valeurs limites réglementaires Française (cartes type C)			
	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln		
AIR	45 dB(A)	40 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)		
ROUTE	53 dB(A)	45 dB(A)			68 dB(A)	62 dB(A)		
FER	54 dB(A)	44 dB(A)			Lignes LGV		68 dB(A)	62 dB(A)
					Lignes conventionnelles		73 dB(A)	65 dB(A)
INDUSTRIEL					71 dB(A)	60 dB(A)		

**Lden** : Niveau sonore équivalent pondéré sur 24 heures pour les périodes jour (Ld), soir (Le) et nuit (Ln)

**Ln** : Niveau sonore pour la période de nuit, de 22h à 6h.



# LES DIFFÉRENTS TYPES DE CARTES

## Cartes de type A :

Niveaux sonores par plage de 5 en 5 dB(A) pour les indicateurs Lden et Ln et pour chaque source de bruit

Couleur	Niveau sonore en dB(A)
Violet foncé	≥ 75
Violet lavande	70 – 75
Rouge	65 – 70
Orange	60 – 65
Jaune	55 – 60
Vert clair	< 55



## Cartes de type B :

Secteurs affectés par le bruit (arrêtés préfectoraux de classement sonore pour les routes et voies ferrées)

## Cartes de type C :

Zones de dépassement des valeurs limites pour les indicateurs Lden et Ln et pour chaque source de bruit

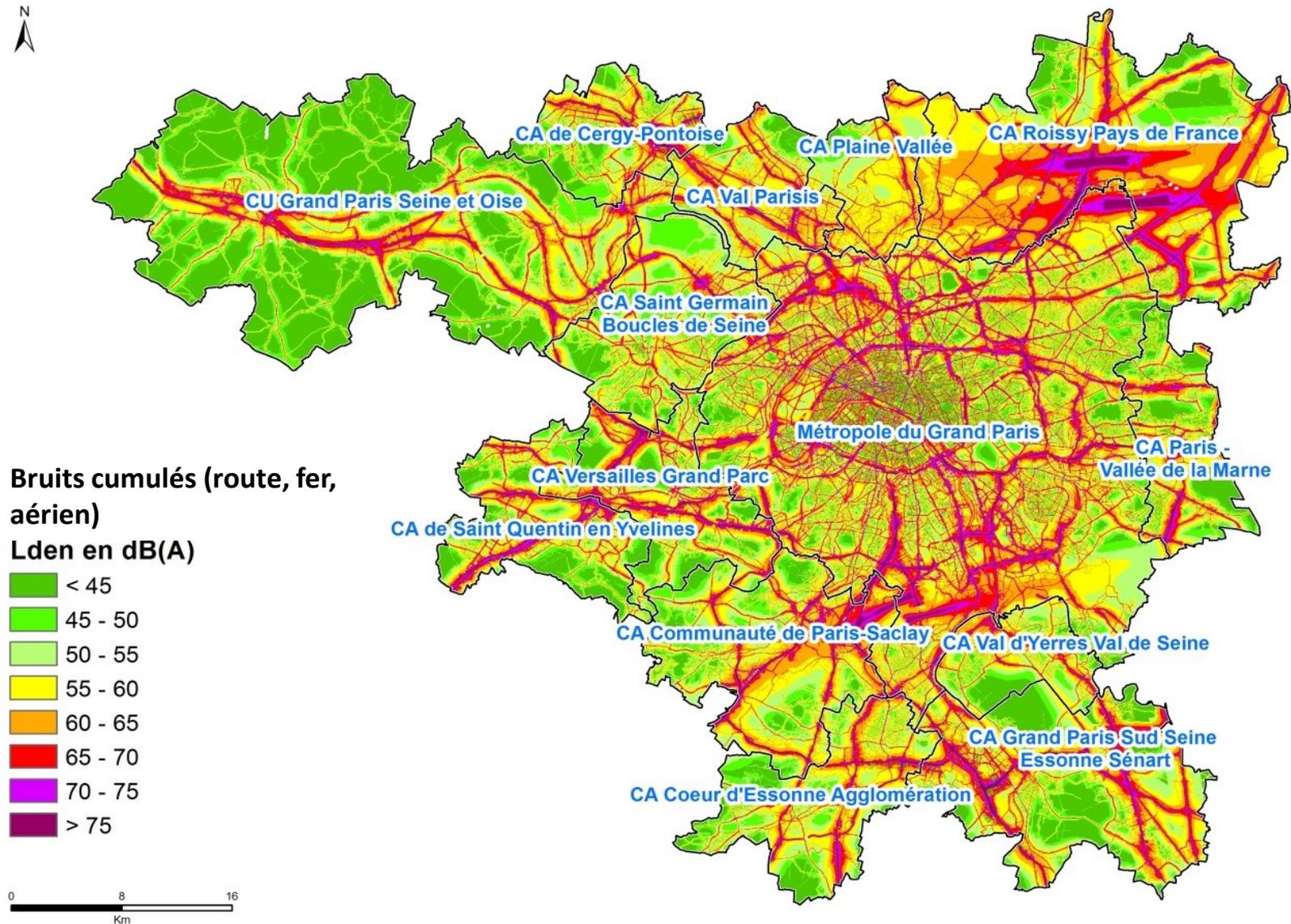
Source	Indicateur	Valeurs limites en dB(A)	
		Lden	Ln
Route		68	62
Fer Ligne conventionnelle LGV		73	65
		68	62
Avion		55	50
ICPE A		71	60



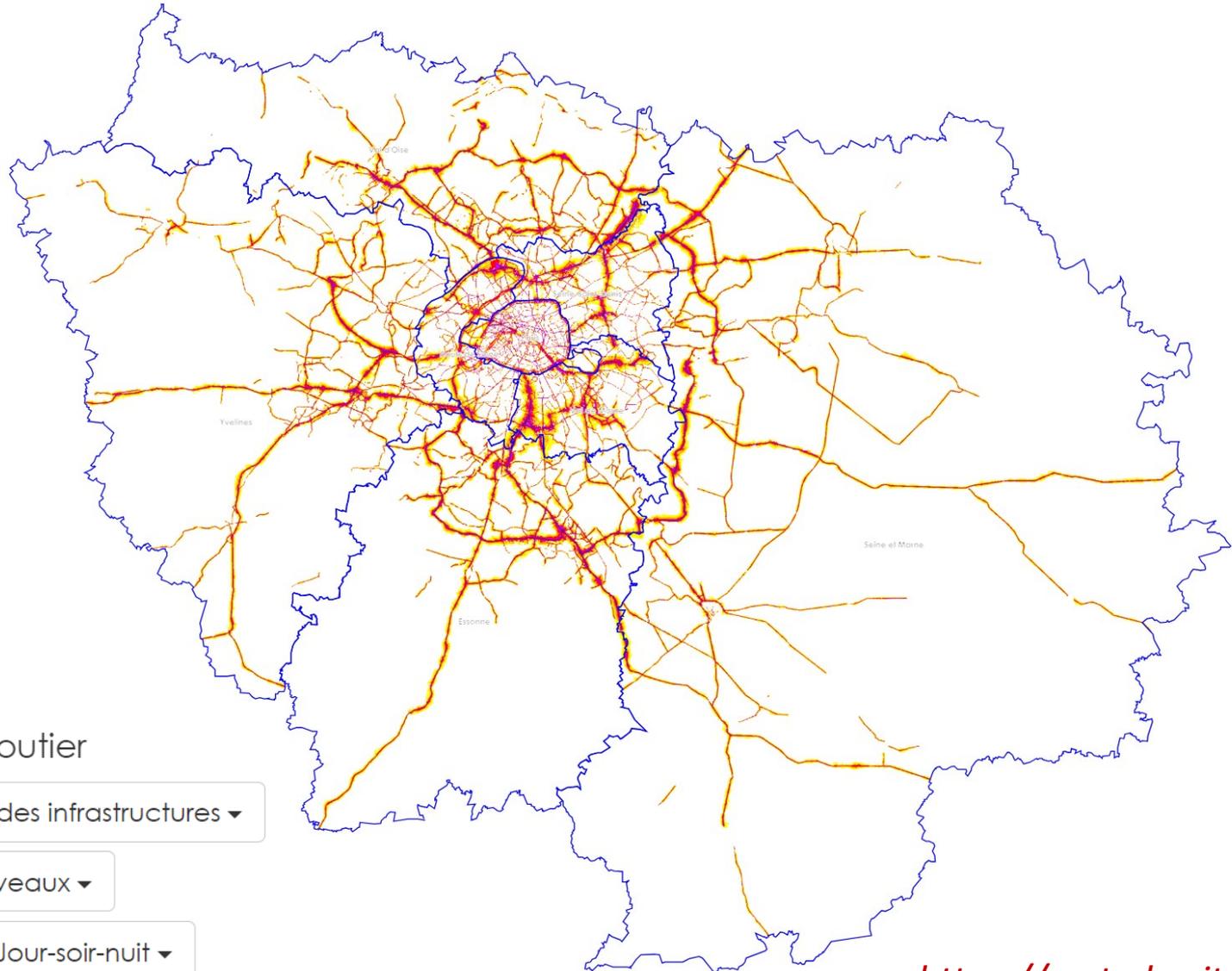
## Cartes de type D :

Évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles (si disponibles)

# LES CARTES DE BRUIT DES TRANSPORTS CUMULÉS



# CARTES STRATÉGIQUES DE BRUIT ROUTIER GITT



Lden dB(A)



Bruit routier

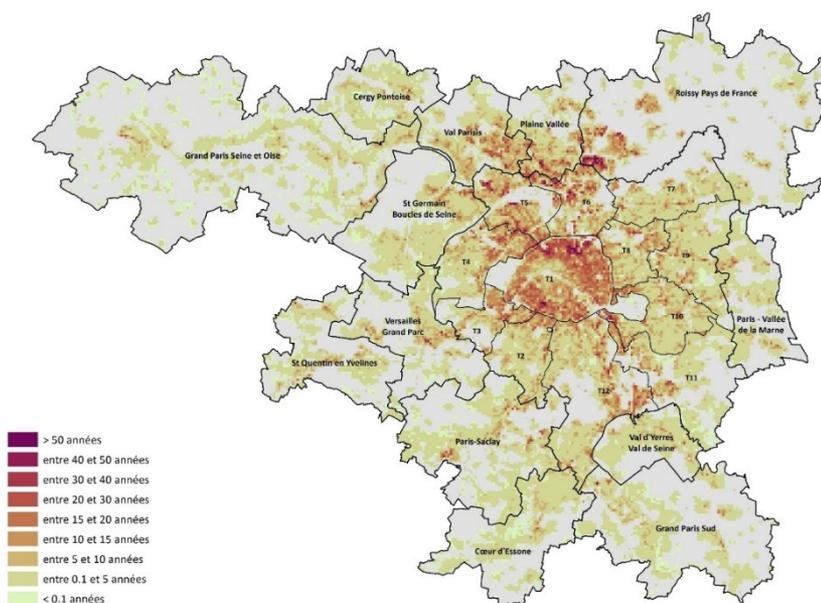
Grandes infrastructures ▼

▮ Niveaux ▼

⚙️ 🌙 Jour-soir-nuit ▼

# IMPACTS SANITAIRES

## METHODE



# LES EFFETS DU BRUIT SUR LA SANTÉ

## Effets sur l'audition

Fatigue auditive, perte auditive, acouphènes, hyperacousie

## Effets extra-auditifs

Performances  
Apprentissage  
Prise de médicaments  
Troubles psychiques

Sommeil, fonctions végétaives, fonction immunitaire, croissance

## Effets biologiques

## Effets comportementaux

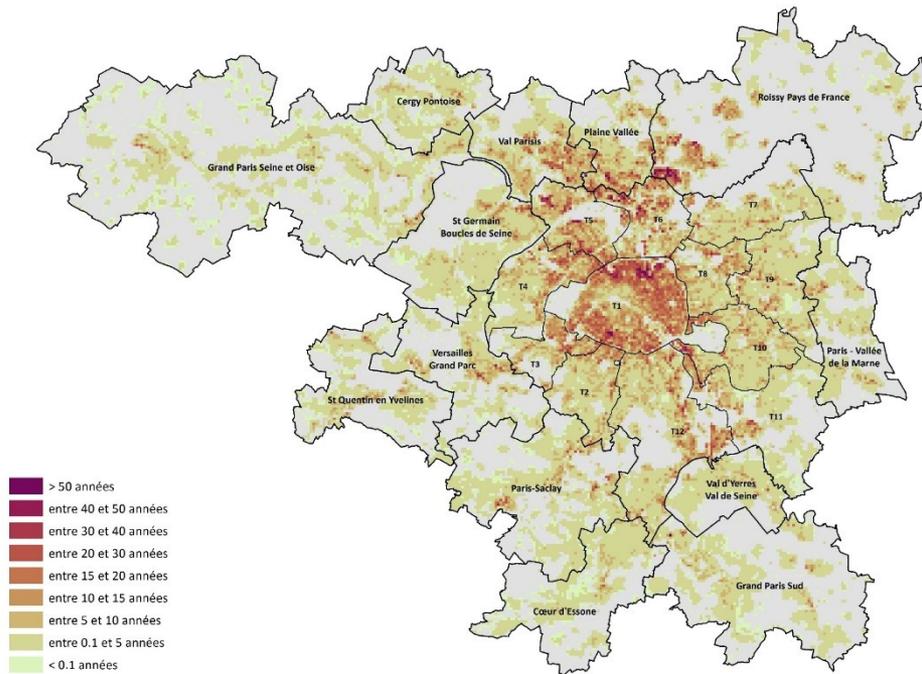
Gêne, irritation, manque de concentration

## Effets subjectifs

# IMPACTS SANITAIRES DU BRUIT DES TRANSPORTS PAR MAILLE DU TERRITOIRE

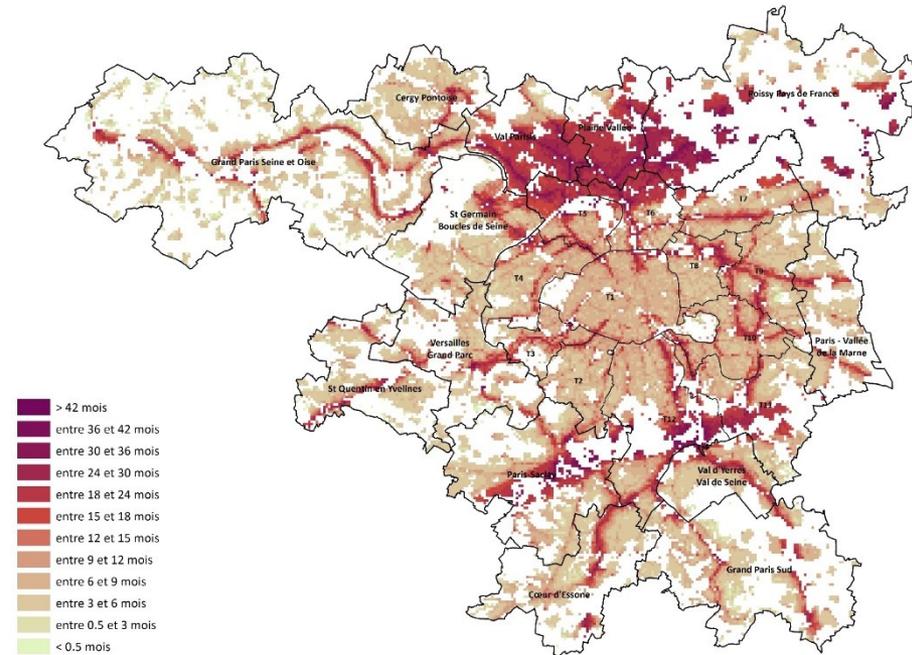
## RISQUE COLLECTIF

Nombre d'années de vie en bonne santé  
perdue par an



## RISQUE INDIVIDUEL

Nombre de mois de vie en bonne santé  
perdue au cours d'une vie entière



# LE COÛT SOCIAL DU BRUIT EN ÎLE-DE-FRANCE

**16,2 Mrd € chaque année**

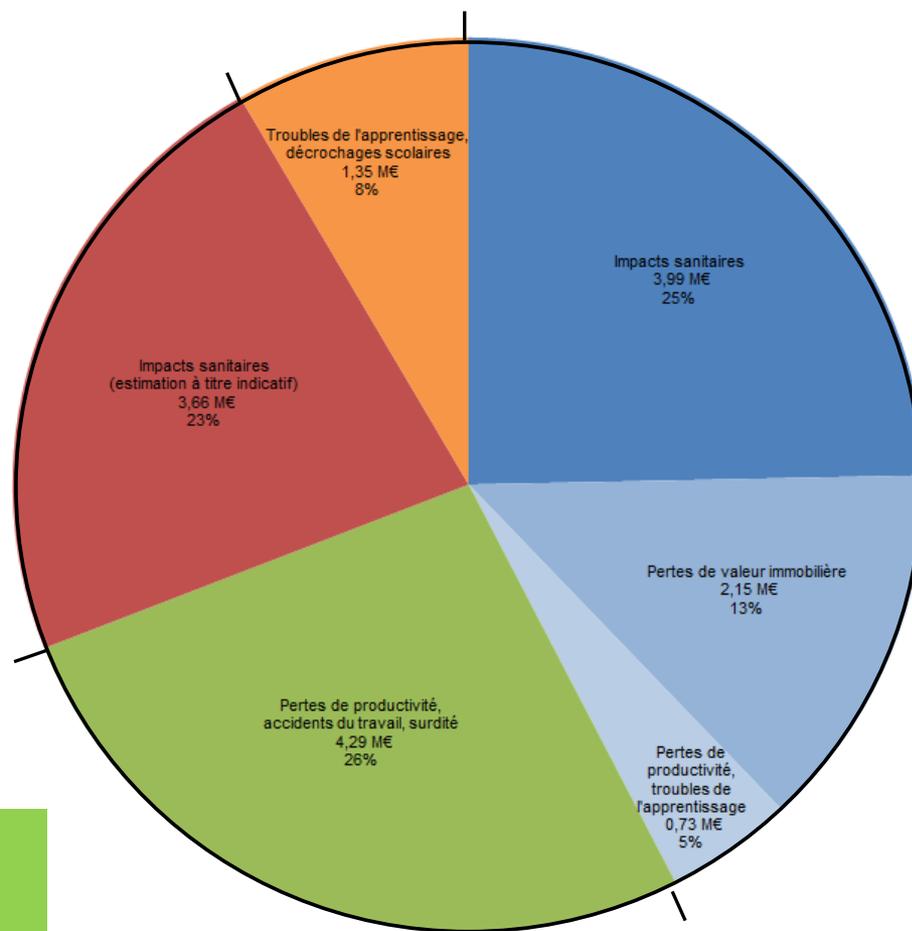
**28% du coût France entière (57 Mrd €)**

**Bruit à l'école**  
1,35 M€  
8%

**Bruits de voisinage**  
3,66 M€  
23%

**Bruit des transports**  
6,87 M€  
43%

**Bruit au travail**  
4,29 M€  
26%

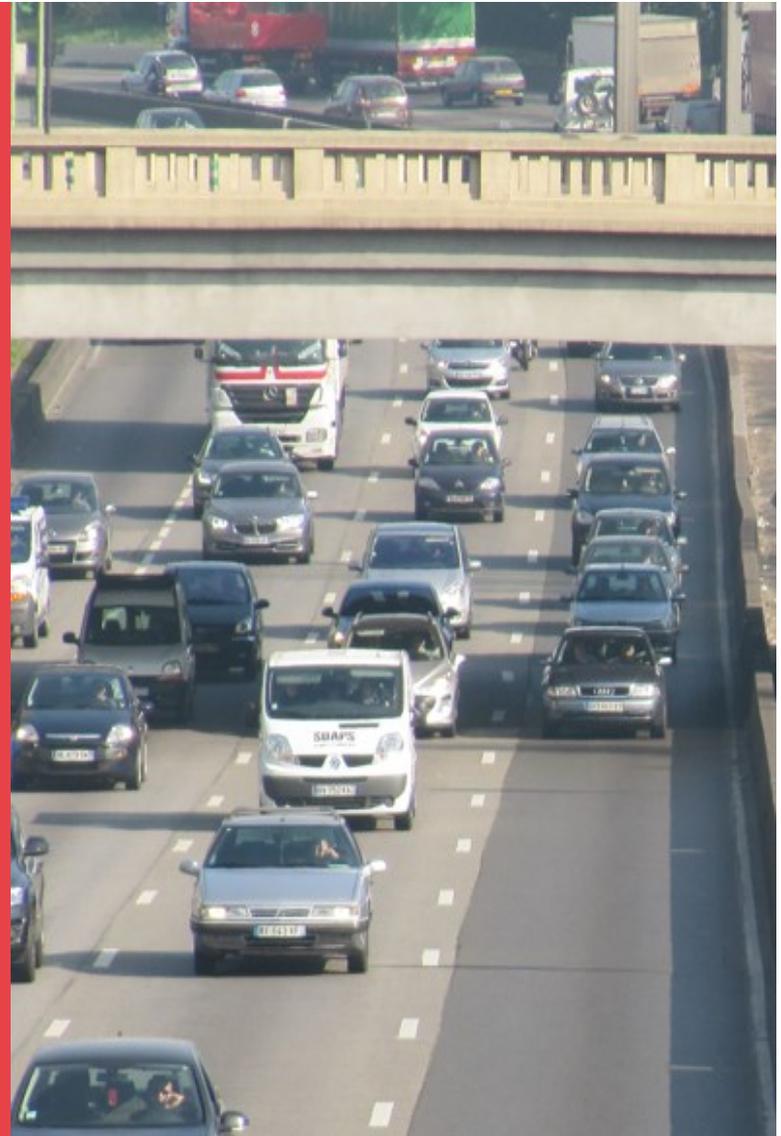


# IMPACTS DU BRUIT SUR LA FAUNE TERRESTRE

SOURCES	IMPACTS
Transports terrestres Transport aérien Activités industrielles Chantiers Bruit « festif » Exploitation forestière	Altération de la communication entre individus Troubles de reproduction et descendance de moindre qualité Augmentation du risque de prédation Problèmes de localisation Perturbation de la structure sociale du groupe Marqueurs biologiques de stress

Impact sur la flore : conséquence indirecte de l'impact sur la faune  
Exemple : diminution des insectes pollinisateurs  
Impact direct du bruit ?

# RÉGLEMENTATION SUR LE BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES



# LE CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES (CARTE)

Classement des voies bruyantes, par arrêté préfectoral, annexé au PLU (art. L.571-10 du Code de l'environnement + art. R.571-32 à 43 pour modalités et procédures).

Le préfet recense et classe les infrastructures de transports terrestres (routes et voies ferrées) en fonction de leurs caractéristiques sonores et de trafic : routes à TMJA existant ou prévu > 5000 veh/j, lignes ferroviaires urbaines > 100 trains/j ou bus en site propre (50 pour lignes interurbaines)

→ Imposer à tout nouveau bâtiment construit à proximité d'infrastructures de transports bruyantes existantes d'être suffisamment isolé vis-à-vis de ces infrastructures

Classement en 5 catégories : de 1 (la plus bruyante) à 5 (la moins bruyante)

Infrastructures routières et lignes ferroviaires à grande vitesse

NIVEAU SONORE DE RÉFÉRENCE $L_{A,eq}$ (6 heures - 22 heures) en dB(A)	NIVEAU SONORE DE RÉFÉRENCE $L_{A,eq}$ (22 heures - 6 heures) en dB(A)	CATÉGORIE de l'infrastructure	LARGEUR MAXIMALE DES SECTEURS affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure (1)
$L > 81$	$L > 76$	1	$d = 300$ m
$76 < L \leq 81$	$71 < L \leq 76$	2	$d = 250$ m
$70 < L \leq 76$	$65 < L \leq 71$	3	$d = 100$ m
$65 < L \leq 70$	$60 < L \leq 65$	4	$d = 30$ m
$60 < L \leq 65$	$55 < L \leq 60$	5	$d = 10$ m

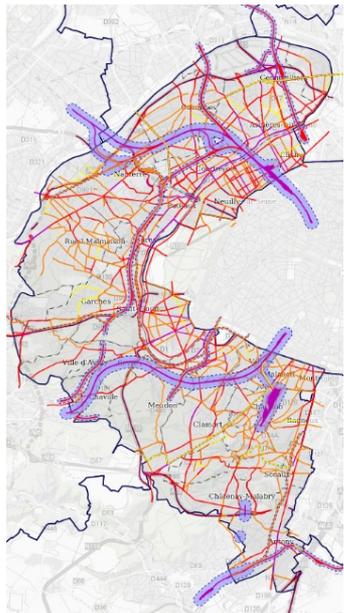
(1) Cette largeur correspond à la distance définie à l'article 2, comptée de part et d'autre de l'infrastructure.

# LE CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES

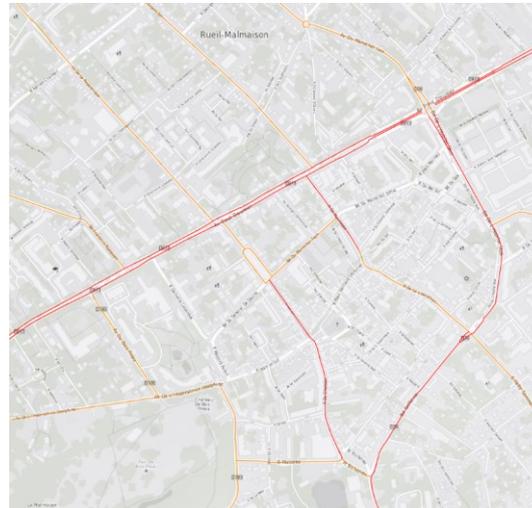
Tableau des valeurs d'isolement minimal  $D_{nT,A,tr}$  en dB

Distance horizontale (m)	0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300	
Catégorie de l'infrastructure	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															

En tissu ouvert ou en rue en U, la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT, A}$ , tr minimal est fonction de la distance horizontale entre la façade de la pièce correspondante du bâtiment à construire et le bord de la chaussée ou du rail classé le plus proche du bâtiment considéré.



- 👁️ Sous gestion SNCF ou RATP
  - 🔴 Catégorie 1 (300 m)
  - 🟡 Catégorie 2 (250 m)
  - 🟠 Catégorie 3 (100 m)
  - 🟢 Catégorie 4 (30 m)
  - 🟣 Catégorie 5 (10 m)
  - ⚫ Non classé
- 👁️ Secteur affecté 2022
  - 🟦 Secteur affecté CSV 2022
- 👁️ Infrastructures routières
  - 🔴 catégorie 1 (300 m)
  - 🟡 catégorie 2 (250 m)
  - 🟠 catégorie 3 (100 m)
  - 🟢 catégorie 4 (30 m)
  - 🟣 catégorie 5 (10 m)
  - ⚫ Non classé



## PLAN D'OCCUPATION DES SOLS ANNEXE

CLASSEMENT ACOUSTIQUE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES  
PRESCRIVANT L'ISOLEMENT ACOUSTIQUE DES BATIMENTS DANS LES SECTEURS AFFECTES PAR LE BRUIT  
En application de la loi bruit du 31 Décembre 1992

Catégorie de l'infrastructure	Voie en tissu ouvert	Voie en U	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit (1)
1			d = 300 mètres
2			d = 250 mètres
3			d = 100 mètres
4			d = 30 mètres
5			d = 10 mètres

(1) Cette largeur correspond à la distance définie à l'article 2 de l'arrêté du 30 Mai 1996 relatif au bruit des infrastructures de transport.

- Secteurs concernés par le classement
- Limite communale

Extrait du classement sonore des voies de la commune de Rueil-Malmaison (Arrêté préfectoral DDCPPAT n°2023-71 en date du 26 mai 2023) changer carte

# RÉGLEMENTATION SUR LE BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT AÉRIEN



# RÉGLEMENTATION SUR LE BRUIT AÉRIEN : LES PLANS D'EXPOSITION AU BRUIT (PEB)

- Actions préventives : Plan d'Exposition au Bruit (Loi du 11 juillet 1985)

- vise à ne pas exposer au bruit de nouvelles populations
- document d'urbanisme établi par le Préfet du département, annexé aux PLU, opposable aux tiers, délimitant des zones de niveau de bruit dans lesquelles s'appliquent des restrictions à l'urbanisme
- pour les principales plateformes aéroportuaires (aérodromes de catégorie A, B, C et certains D – arrêté du 28/03/88)
- d'après des hypothèses d'activité aérienne à 15-20 ans

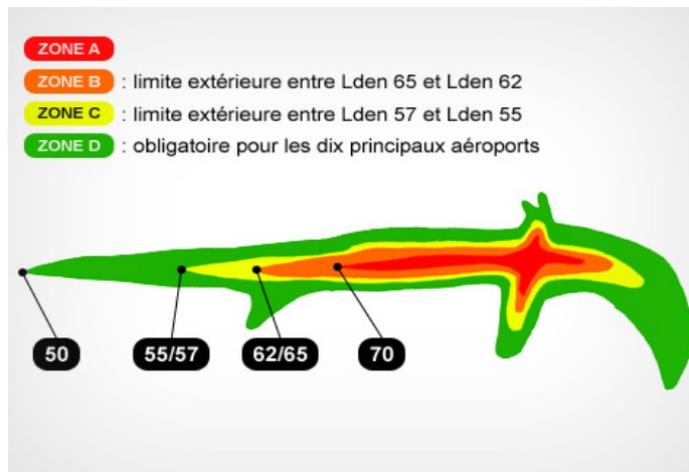


Schéma représentatif d'un PEB en zones (source : [www.acnusa.fr](http://www.acnusa.fr))

Dans les zones A et B de bruit très fort à fort (les constructions ne sont autorisées que si elles sont liées à l'activité aéronautique.

Dans la zone C (exposition modérée), les constructions individuelles non groupées dans un secteur déjà urbanisé sont autorisées. Les opérations de renouvellement urbain le sont aussi si elles n'augmentent pas fortement la capacité d'accueil.

Dans la zone D (exposition faible), toutes les constructions sont autorisées mais elles sont soumises à des obligations d'isolation acoustique.

# RÉGLEMENTATION SUR LE BRUIT AÉRIEN : PEB

PEB de Paris CDG approuvé le 3 avril 2007

PEB de Paris-Le Bourget approuvé le 6 février 2017

PEB de Paris-Orly approuvé le 21 décembre 2012

PEB de Paris-Issy-les Moulineaux approuvé le 18 avril 2007

PEB Lognes-Emerainville approuvé le 11/02/2019

PEB Les Mureaux 5/10/2017

PEB Meaux-Esbly 15/03/2018

PEB Cormeilles en Vexin 1980

PEB Toussus-le-Noble 1985

PEB Saint-Cyr l'école 1985

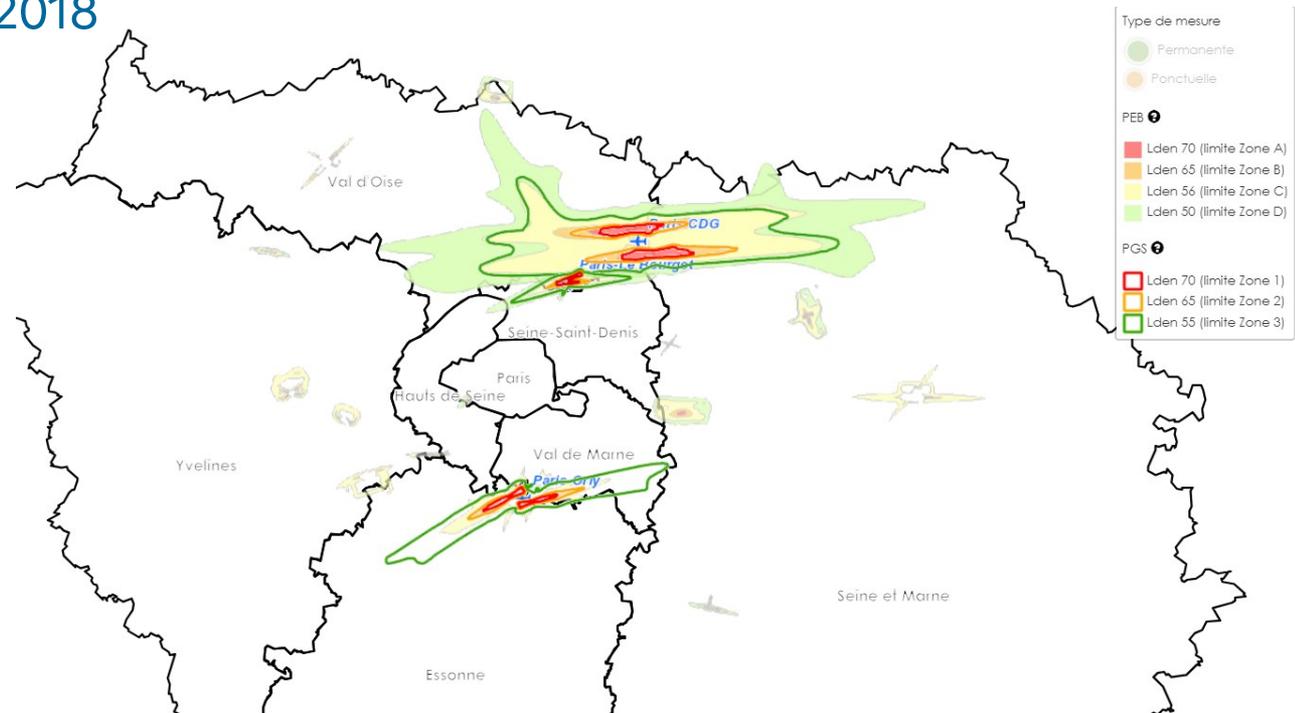
PEB Chavenay-Villepreux 1985

PEB Bretigny-sur-Orge 1979

PEB Chelles-le-Pin 1991

Coulommiers-Voisins 1984

Melun Villaroche 1991



LEVIERS PLU

QUELLES SOLUTIONS  
URBANISTIQUES POUR  
RÉDUIRE LE BRUIT DANS  
L'ENVIRONNEMENT?



# COMMENT PRENDRE EN COMPTE LE BRUIT DANS LES PIÈCES DU PLU

DIAGNOSTIC

ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT



ANALYSE ET PROSPECTIVE



DEFINITION DES ENJEUX  
ET HIERARCHISATION



PROJET

ELABORATION DU  
PROJET D'AMÉNAGEMENT  
ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

RAPPORT DE PRESENTATION

## Données obligatoires

Classement sonore des voies (routes et voies ferrées)

Plan d'exposition au bruit (PEB) des aéroports

## Données complémentaires : inventaires

Sources de bruit (infrastructures, activités économiques, loisirs bruyants...)

Bâtiments sensibles au bruit (logements, établissements de santé ou d'enseignement)

Zones de calme (définies dans PPBE) potentiellement réglementées

## Cartographie des nuisances sonores

Cartes stratégiques de bruit (directive 2002/CE/49)

Cartes complémentaires, carte de plaintes...

Etudes spécifiques (campagnes de mesure, études acoustiques...)

ORIENTATIONS  
GÉNÉRALES

## Orientations en matière de lutte contre les nuisances sonores

Encadrer l'installation de nouvelles infrastructures bruyantes

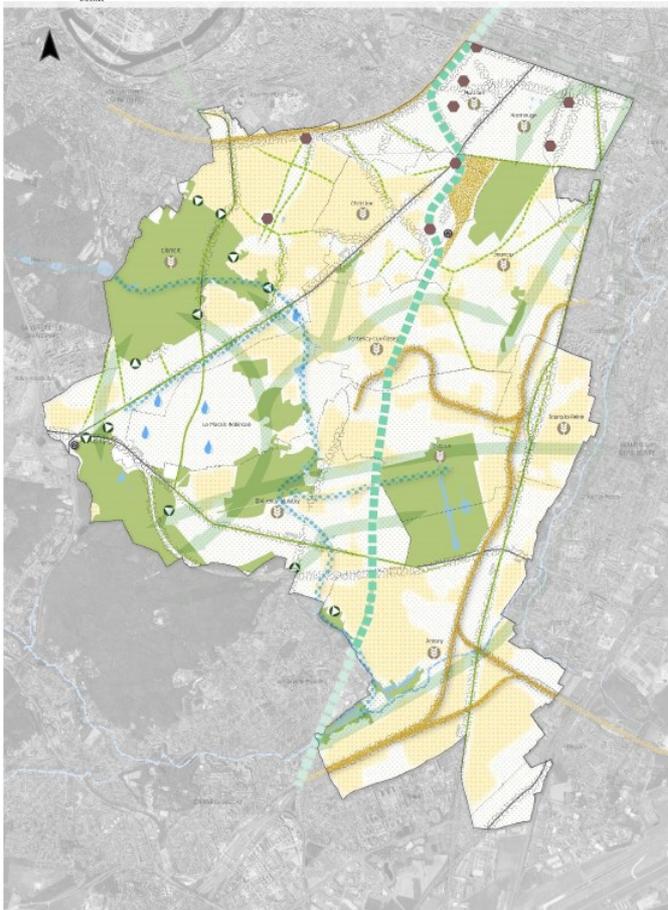
Protéger les constructions nouvelles des nuisances sonores

Réduire l'exposition aux nuisances dans les secteurs les plus affectés

Inciter à la diminution des déplacements bruyants

Préserver les zones de calme

# La lutte contre le bruit dans le PADD du PLU(i)



## ŒUVRER POUR UN TERRITOIRE RESILIENT FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, LIMITER LES RISQUES ET NUISANCES

### Poursuivre la réduction des émissions polluantes et des nuisances

- Protéger et améliorer la qualité de l'air.
- Préserver les secteurs de calme au sein du tissu urbain.
- Agir sur les sources des nuisances sonores en particulier celles liées au trafic routier, en pacifiant les axes urbains les plus bruyants et en incitant à la diminution des déplacements impactants.
- Accompagner l'évolution des technologies et de leurs infrastructures émettrices de champs électromagnétiques, notamment par des projets d'enfouissement des lignes à très haute tension (Antony, Clamart, Le Plessis-Robinson).
- Atténuer les pollutions lumineuses dans un objectif de restaurer la "trame noire".



Agir sur les sources des nuisances sonores

## VISER UN DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE PARTICIPANT A LA QUALITE DE VIE DES HABITANTS

### Privilégier une urbanisation le long de certains axes structurants et autour des futures gares

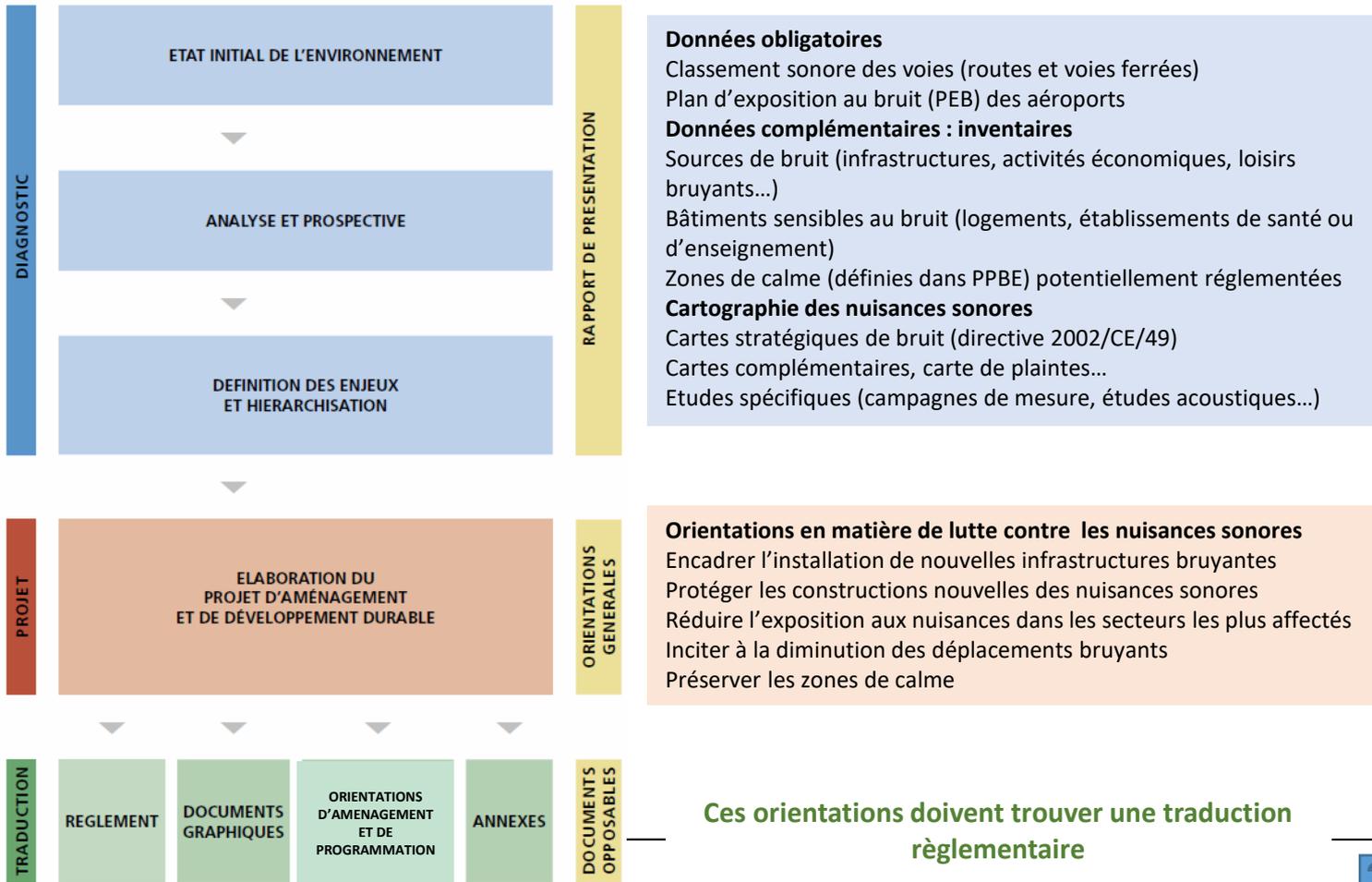
- Privilégier la mixité fonctionnelle (habitat/emploi) le long de certains axes et dans le périmètre des futures gares.
- Prendre en compte, dans les nouveaux projets, l'exposition aux pollutions, notamment sonores, générées par les grands axes.

## DEVELOPPER UN URBANISME FAVORABLE À LA SANTÉ

### Veiller au développement de projets respectueux de la santé des habitants et usagers du Territoire

- Evaluer et maîtriser l'exposition aux nuisances sonores dans les nouvelles constructions (mixité d'usage, positionnement des aménagements, bande inconstructible...).
- Porter une attention particulière à l'orientation des constructions dans les nouvelles constructions.

# COMMENT PRENDRE EN COMPTE LE BRUIT DANS LES PIÈCES DU PLU



# MOYENS D' ACTIONS : AGIR SUR LES MOBILITÉS



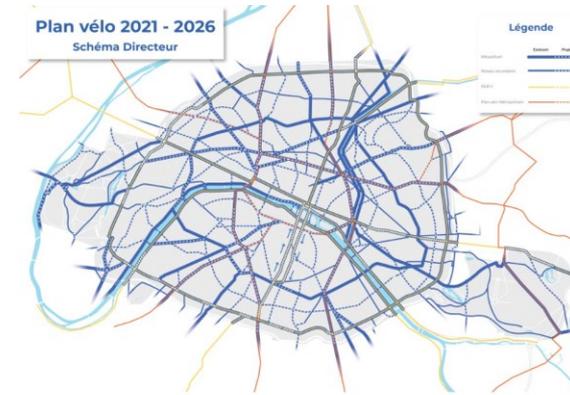
# REPORT MODAL ET MIXITE FONCTIONNELLE

Report modal : Transfert d'une partie du flux associé à un mode de transport spécifique vers une autre catégorie de transport, ou vers un autre mode de locomotion. Enjeux de lutte contre le réchauffement climatique et de protection de la santé des citoyens.

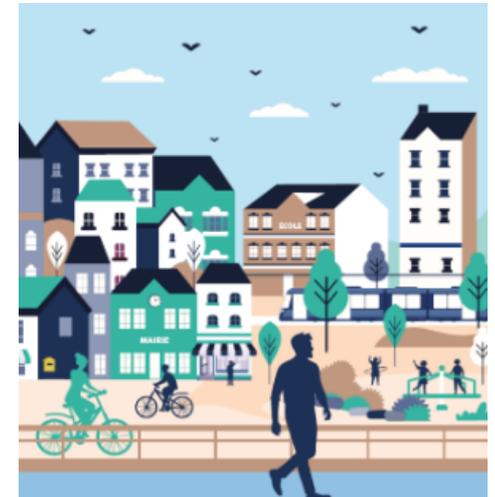
- Favoriser les mobilités douces (pistes cyclables, partage de la voirie, voies piétonnes, etc.)
- Favoriser les déplacements actifs

Mixité fonctionnelle : pluralité des fonctions économiques, culturelles, sociales etc. sur un même espace de quartier, lotissement ou immeuble.

- Faciliter les usages mixtes de services et commerces en rdc. d'immeuble
- Penser les équipements de proximité



Carte du Plan vélo 2021 2026



Ry  
~760 habitants  
PLU approuvé en  
2013

Contenir le développement urbain à proximité du centre  
d'un pôle rural

## LEVIERS MOBILISES

### Le PADD

- Pérenniser l'équipement commercial générateur d'attractivités
- **Rendre possible le report modal** de l'automobile vers la marche pour les résidents de la commune et le vélo pour les habitants des communes voisines
- **Urbaniser au plus proche** du bourg pour permettre aux Ryais d'effectuer leurs déplacements à pied
- **Créer des liaisons douces** avec les communes voisines
- **Organiser le stationnement** résidentiel en fond de parcelle pour libérer le stationnement dans la rue principale à destination des clients

Sources : Extrait du plan de zonage

### Le zonage

- Identification et **délimitation des linéaires commerciaux** (art L-123-1-5 du CU), zonage adapté.
- Classement en zone constructible d'un secteur inconstructible du POS compte tenu de sa position à l'intérieur du périmètre des 5 minutes d'accès à pied.
- Limitation de la constructibilité de certains secteurs anciennement constructibles (Nb vers Nh)
- **Emplacement réservé** pour réaliser une liaison douce avec la commune voisine

### Le règlement

- **Densité** forte dans la partie centrale du bourg
- **OAP** sur 2 opérations de démolition/reconstruction dans le cœur de bourg pour **maîtriser stationnements et densité** des nouvelles opérations
- OAP sur nouveaux secteurs à urbaniser pour **maîtriser l'organisation spatiale et la hiérarchie des voies** à créer.



**MOYENS  
D' ACTIONS :  
PROMOUVOIR  
DES SOLUTIONS  
URBANISTIQUES  
APPROPRIÉES**

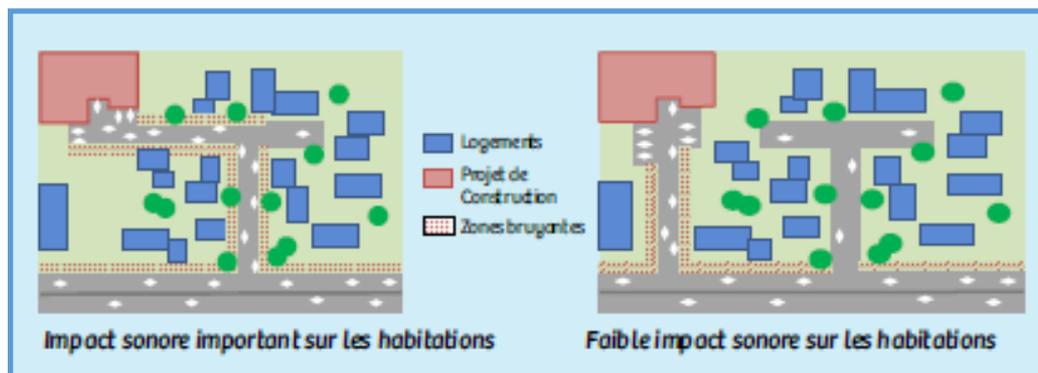


# PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT : ELOIGNER

Prendre en compte les conditions de propagation variables (Ponctuelle, linéaire)

L'accès au foncier

Penser aux voies d'accès



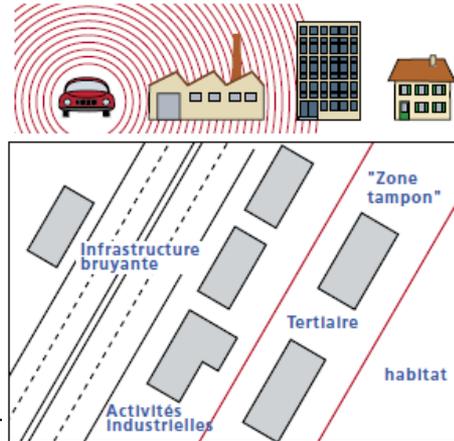
# ELOIGNER

Art. R. 151-30, R.151-31, L. 151-18 CU  
(Règlement)

Art. R151-8 CU (OAP)

- Prévoir des zones tampons
- Imposer une marge de retrait
- Interdire les bâtiments sensibles au bruit et à usage d'habitation et permettre les constructions de bâtiments d'activités qui protégeront les zones d'habitat

→ Dans le règlement ou à défaut en principes d'aménagement dans les OAP

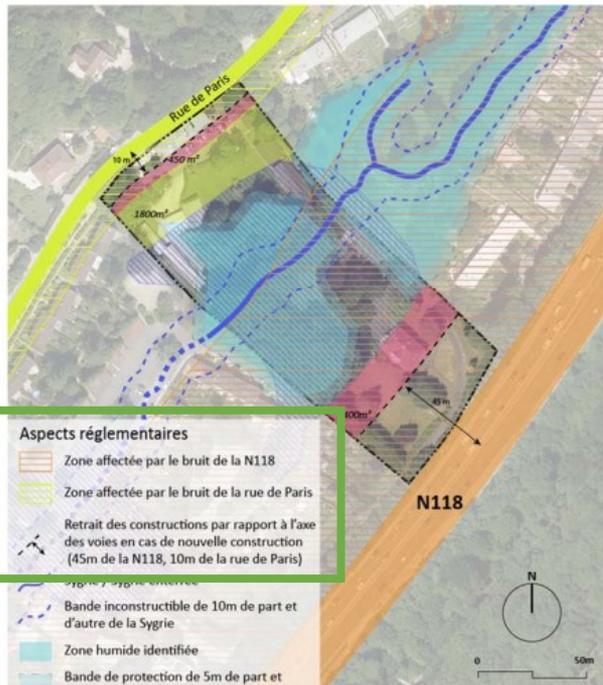


Graduation des zones

(Cette bande réservée à des activités bruyantes joue un rôle d'écran phonique pour les bâtiments qui seront situés dans la zone AU(t) d'activités non bruyantes dite " zone tampon " et dans la zone AU(a) de logements.)

# ELOIGNER

## → Les aspects réglementaires



### Aspects réglementaires

-  Zone affectée par le bruit de la N118
-  Zone affectée par le bruit de la rue de Paris
-  Retrait des constructions par rapport à l'axe des voies en cas de nouvelle construction (45m de la N118, 10m de la rue de Paris)
-  Sygrie, Sygrie émergée
-  Bande inconstructible de 10m de part et d'autre de la Sygrie
-  Zone humide identifiée
-  Bande de protection de 5m de part et d'autre des zones humides
-  Zone à risque d'inondation

### Zones constructibles

-  Zone constructible
-  Zone constructible affectée par le bruit de la N118 et de la route de Paris

Le terrain est situé entre la rue de Paris et la N118. Par conséquent, l'exposition aux nuisances sonores est importante et concerne une grande partie de la zone.

La vallée de la Sygrie, affluent de la Bièvre, se distingue par la présence de son cours d'eau qui traverse le site du nord au sud. Associée à la Sygrie, une zone humide est répertoriée au centre du secteur. La présence de ce réseau hydraulique induit une zone à risque d'inondation sur la partie centrale du secteur.

## Objectifs

- Permettre la construction de 14 logements exclusivement sociaux à l'échéance du déplacement du musée ;
- Préserver la zone humide présente au cœur du secteur ;
- Préserver la Sygrie et ses abords ;
- Prendre en compte les nuisances sonores liées à la présence de la N118 au sud-est du périmètre et de la rue de Paris au nord-ouest ;
- Limiter l'imperméabilisation des sols.

## Principes d'aménagement

### → Composition urbaine et paysagère

Pour répondre aux nuisances sonores liées aux infrastructures routières, le bâti devra s'implanter en recul de 45 mètres par rapport à l'axe de la N118 et prévoir une isolation renforcée des façades. De plus, les constructions devront s'implanter avec un retrait de 10 mètres par rapport à l'axe de la rue de Paris.

Les constructions à usage d'habitation devront respecter les dispositions définies pour les zones soumises au risque d'inondations.

La partie située à proximité de la rue de Paris sera plus facilement constructible, ainsi des logements collectifs en R+2 seront prévus dans cette partie du secteur.

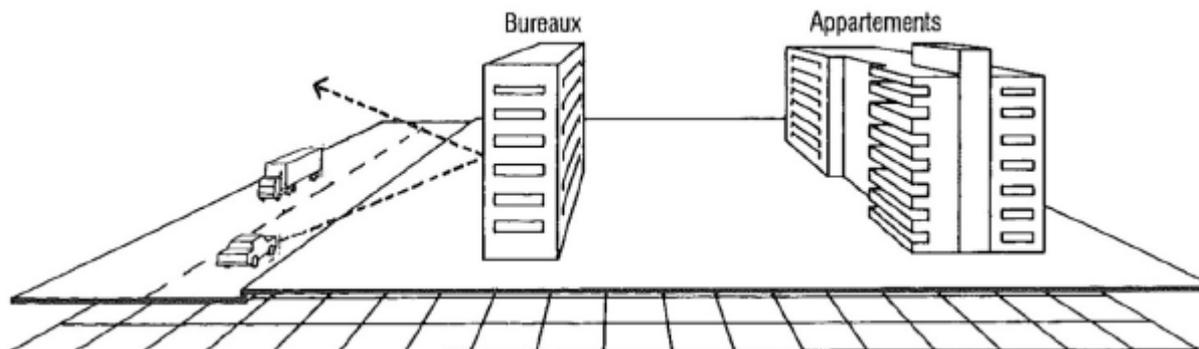
La partie sud-est, en raison principalement de son accessibilité limitée, est destinée à accueillir au maximum 3 logements.



# PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT : PROTÉGER PAR UN BÂTI CONTINU OU UN BÂTIMENT ECRAN

Un bâti continu le long d'une voie permet de limiter la propagation du bruit dans l'environnement et de le confiner aux environs immédiats des voies.

Ces bâtiments sont destinés de préférence à des activités commerciales ou de bureau et bénéficier de l'isolation phonique adaptée.

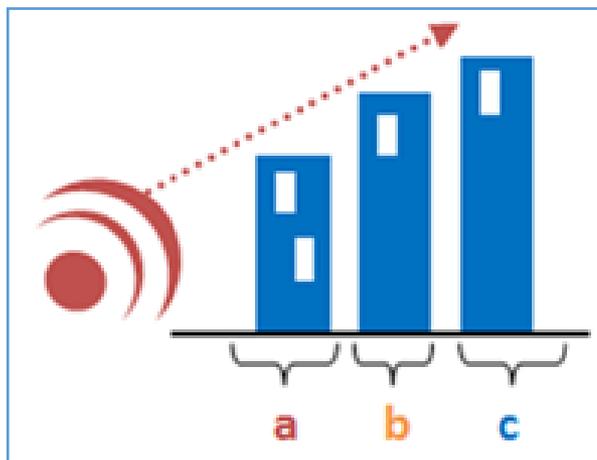


(Source : Ministère de transports du Québec)

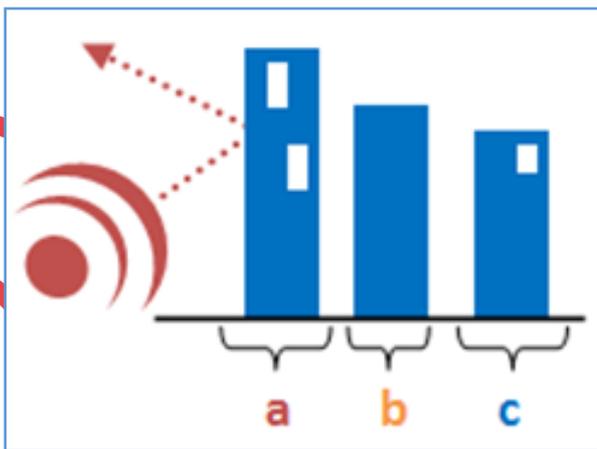
Cette solution favorise la création d'espaces calmes en arrière des bâtiments. Par contre une façade subit les nuisances sonores et doit bénéficier d'une isolation phonique adaptée.

L'efficacité peut être estimée à -6 à -13 dB(A), et augmentée dans le cas d'une combinaison de solutions (par exemple revêtement de chaussée acoustique).

# PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT : JOUER SUR LA HAUTEUR DES BÂTIMENTS



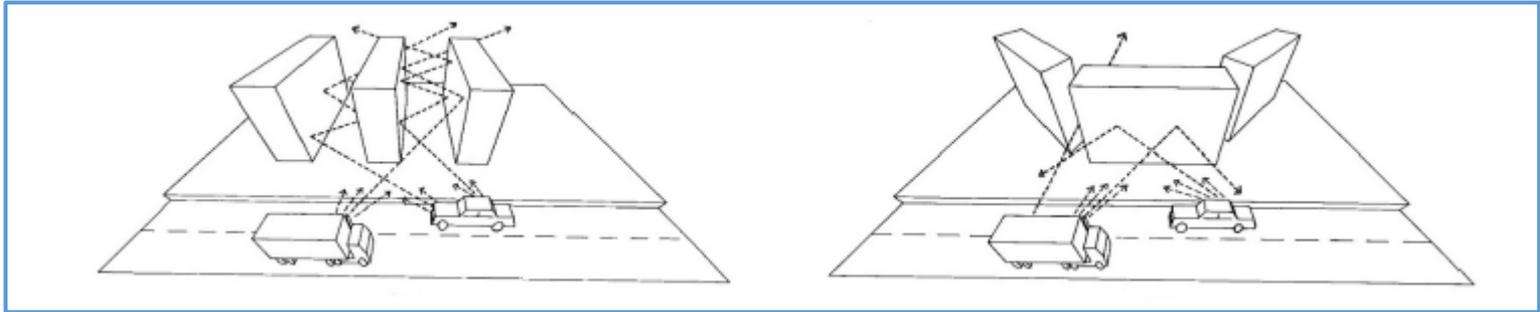
EPANNELAGE



ANTI-EPANNELAGE



# PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT : ORIENTER LES BATIMENTS



- À gauche, l'orientation des bâtiments ne permet pas de réduire le bruit de manière efficace et les réflexions propagent le bruit.
- À droite, la cour intérieure est protégée, et seule une des façades des bâtiments est exposée au bruit. L'orientation en biais avec la route permet de minimiser le bruit reçu.
- Protéger les espaces intérieurs de certaines pièces du bruit (chambres, salle de séjour, salle à dîner)
- Ne pas exposer les balcons à la source du bruit,
- Prévenir la santé et la qualité de vie des résidents



# PROTEGER ET ORIENTER

Art. L. 151-17, L. 151-18, R. 151-39 CU  
(Règlement)  
Art. R151-8 CU (OAP)

- Réglementer la hauteur des bâtiments pour assurer la protection des bâtiments à l'arrière (étude acoustique nécessaire)
  - Permettre la construction à l'alignement (en complémentarité avec une isolation acoustique des façades et une réflexion sur l'architecture et la distribution des pièces)
  - Favoriser une orientation optimale afin de minimiser le niveau d'exposition des populations
  - Protéger les dispositifs de protection acoustiques (buttes de terre, merlons)
-

# PROTEGER ET ORIENTER

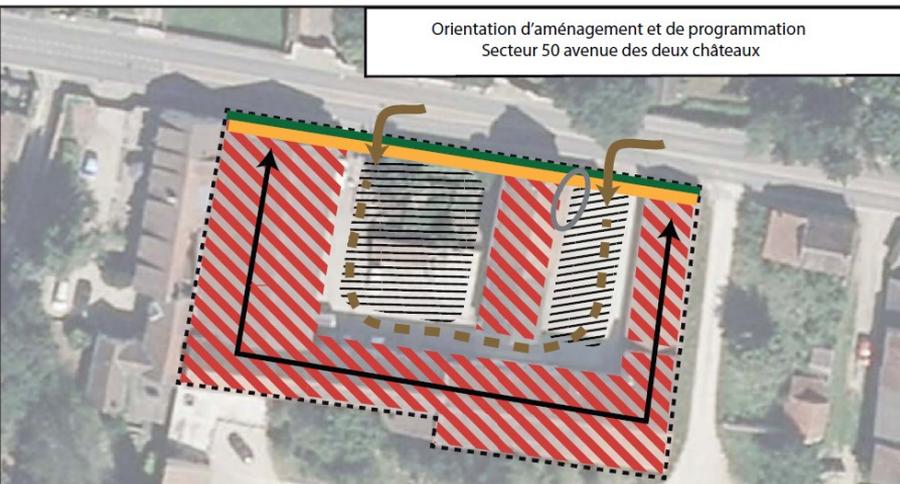
*Afin d'éviter l'exposition des populations, habitants et usagers aux pollutions atmosphériques et nuisances sonores, il est recommandé pour le pétitionnaire :*

D'engager toutes les études nécessaires afin de mesurer les niveaux de nuisances et prendre les dispositions utiles

*Afin de réduire cette exposition via l'organisation urbaine et architecturales, il est recommandé :*

De favoriser l'écoulement des masses d'air, la dispersion des polluants atmosphériques et la dispersion du bruit :

- En jouant sur la morphologie urbaine (géométrie des rues, orientation des façades en râteau...)
  - En travaillant sur l'organisation des bâtiments les uns par rapport aux autres (bâtiments écrans )
  - En travaillant sur l'organisation du bâtiment en lui-même (positionnement des pièces de vie des prises d'air notamment éloigné des axes de circulation).
  - En utilisant des matériaux de construction sains (bâtiments et sols)
  - En utilisant des végétaux susceptibles de capter certains polluants, tout en évitant les essences allergènes
-



	Secteur à reconverter à vocation dominante d'habitat		Aménagement piétonnier à réaliser (élargissement du trottoir existant) si les bâtiments sont démolis
	Bâti pouvant être conservé ou démolir		Front bâti à préserver ou à créer (par du bâti ou un mur de clôture plein) - création d'ouvertures possible pour les accès automobile ou piéton
	En cas de démolition du bâti, orientation du bâti futur à respecter afin de retrouver le principe de corps de ferme		Accès sécurisé au secteur à concevoir (localisation de principe)
	Préserver l'espace pavé ancien existant		Voie interne à l'opération à concevoir (localisation de principe)
	Principe de cour de ferme à conserver composé : - d'un espace dédié au stationnement - d'un espace vert de convivialité à aménager au sein de l'opération		

## A- Orientations d'aménagement sur le secteur du 50 avenue des deux châteaux

L'aménagement de ce secteur se fera via une seule opération d'aménagement d'ensemble, portant sur le périmètre défini sur le schéma ci-contre. En outre, les différents points suivants seront à respecter.

- Le bâti existant pourra être conservé ou démolir. En cas de démolition, les nouveaux bâtiments devront respecter l'implantation originelle de la construction telle que précisée sur le schéma ci-contre. Il s'agit de retrouver une structure de corps de ferme traditionnelle, rappelant l'identité patrimoniale du village.

- Le front bâti existant le long de l'avenue des deux châteaux sera préservé ou recréé en cas de démolition, par la réalisation de bâti ou de clôtures pleines respectant les dispositions de l'article 11 du règlement, sur la totalité du linéaire de la parcelle le long de la RD. La création d'ouvertures au sein de ces clôtures est cependant autorisée afin d'y prévoir des accès automobiles ou piétons.

L'objectif est de créer un écran acoustique pour prémunir les futurs habitants des nuisances liées au bruit de la route départementale.

- Le principe de cour intérieure devra de même être préservé. Les espaces pavés anciens seront préservés et un espace vert de convivialité sera aménagé au sein de cette cour. Des espaces dédiés au stationnement pourront également y être prévus.

- Au droit de l'avenue des deux châteaux, un cheminement piéton sera créé, consistant notamment en l'élargissement du trottoir existant. Pour ce faire, un léger recul des constructions sera observé le long de cet axe en cas de démolition/reconstruction. L'élargissement du trottoir n'est pas imposé en cas de conservation des bâtiments existants.

- Concevoir un ou plusieurs accès sécurisés au secteur depuis l'avenue des deux châteaux et les relier par une voie interne.

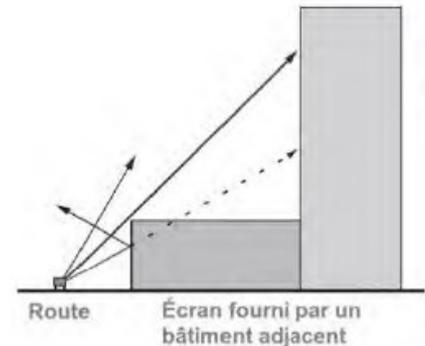
## II- PRISE EN COMPTE DE LA PROBLÉMATIQUE DU BRUIT

Les deux secteurs soumis à OAP se situent le long de l'avenue des deux châteaux, qui constitue une route départementale à grande circulation. A ce titre, afin de prémunir les futurs habitants de nuisances qui pourraient être liées au bruit de cette voie, les projets proposés (réhabilitation et/ou démolition/reconstruction) devront intégrer cette donnée et proposeront une conception et un aménagement adéquat du bâti.

En particulier, une attention particulière devra être portée à l'organisation intérieure des pièces ainsi qu'à l'isolation des façades et des ouvertures, pour le confort des futurs habitants des lieux.

# PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT : A L'ECHELLE DU LOGEMENT

Réflexion dès la conception du plan d'ensemble sur la préservation de façades, des espaces extérieurs calmes et des pièces de vie



## AUTOPROTECTION DU BATIMENT

Source : E.C. WG5 Noise Abatement



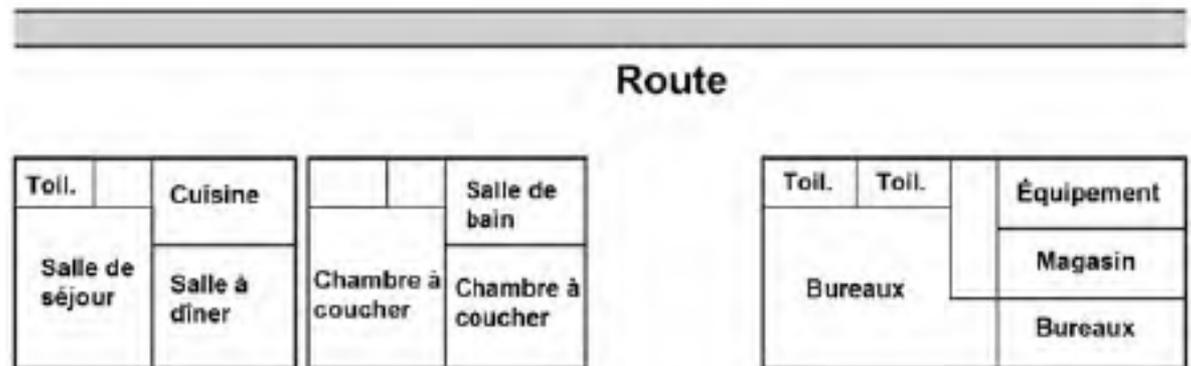
AUTOPROTECTION PAR CREATION D'UNE PIECE TAMPON (LOGGIA, MAX -20 dB)

## S'assurer du respect des prescriptions d'isolation acoustique

Réglementaire dans le cas d'infrastructures classées

Complémentarité thermique / acoustique

Limites : ne protège que l'intérieur et fenêtres fermées



AGENCEMENT OPTIMAL DES PIECES (REDUCTION MAX 10 dB)



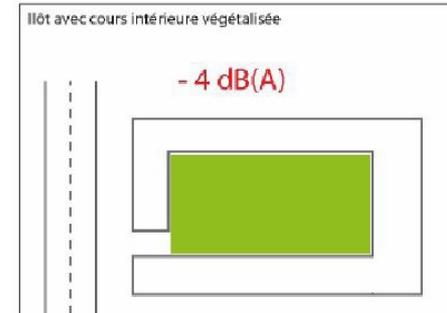
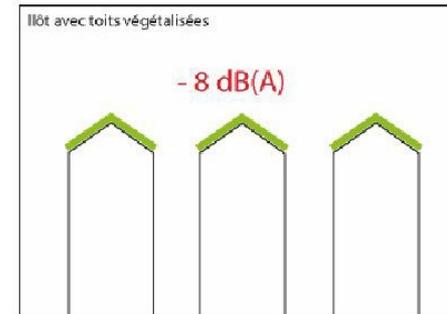
# AMENAGEMENTS PAYSAGERS ET VEGETALISATION

## Effet des arbres et de la végétation sur la propagation

- ⇒ Des effets perceptibles uniquement pour des tissus **végétaux denses** et pour des **bandes larges** (de plus d'une centaine de mètres pour obtenir une diminution acoustique de l'ordre de 1 à 3 dB(A))
- ⇒ **Pas d'effet notable mesurable sur une simple rangée d'arbres**

**Effet anti-réverbération** des façades végétalisées, dans des configurations urbaines particulières

**Effets psycho-acoustiques** : L'efficacité de la végétalisation porte sur la gêne ressentie par les habitants et est donc très subjective et difficilement quantifiable. Une bande de verdure peut former un écran visuel et avoir une influence positive sur le ressenti des riverains. Il apparaît que l'acceptation du bruit peut être meilleure si la source sonore est masquée.



# ISOLER

- Intégrer aux documents graphiques les secteurs où s'appliquent des prescriptions d'isolation acoustique (classements sonores)
- Introduire des recommandations techniques d'isolation du bâti à travers un guide

Une attention particulière sera portée à la programmation en matière d'habitat, notamment au regard des nuisances et pollutions liées aux infrastructures routière et ferroviaire. Afin de garantir la qualité de vie des habitants, il est attendu que toutes les mesures d'évitement et, le cas échéant, les dispositifs adaptés soient mis en œuvre, a minima en conformité avec la législation et la réglementation applicable.

Les mesures peuvent comporter (liste non exhaustive) :

- Des dispositifs d'isolation phonique performants permettant notamment de minimiser l'impact des nuisances sur la santé humaine ;
- L'aménagement de zones de calme à l'échelle du quartier afin de garantir la préservation d'une qualité sonore ;
- L'adaptation de la morphologie architecturale et des usages des constructions : favoriser la dispersion du bruit et des polluants, éloigner les pièces de vie et de sommeil des axes sources de nuisance ; positionner de façon adéquate les prises d'air des VMC le cas échéant.
- L'adaptation des modes constructifs et des projets afin de garantir la qualité de l'air intérieur et extérieur (matériaux, végétaux captant les polluants, essences non allergènes ...).

- Favoriser le confort acoustique, notamment par :

- une implantation et une orientation des façades des constructions neuves destinées à l'habitation de manière à ce qu'elles comportent au moins une façade moins exposée au bruit des transports, lorsque cela est possible ;
- la mise en œuvre de matériaux, isolants et menuiseries présentant un niveau d'isolation acoustique adapté au contexte.

OAP Construction neuve PLU Paris arrêté



**Conseils : réfléchir au positionnement du bâtiment dans son environnement** ...6

S'éloigner des sources de bruit existantes .....6

Faire de l'urbanisme écran .....6

Conservé des façades et espaces extérieurs au calme.....7

**Conseils : isoler le bâtiment du bruit extérieur** .....8

Veiller à la nature et qualité des matériaux.....8

Poser des ouvrants performants.....8

Veiller à l'étanchéité des poses tout en conservant une ventilation suffisante.....9



# LA NOTION DE ZONE CALME



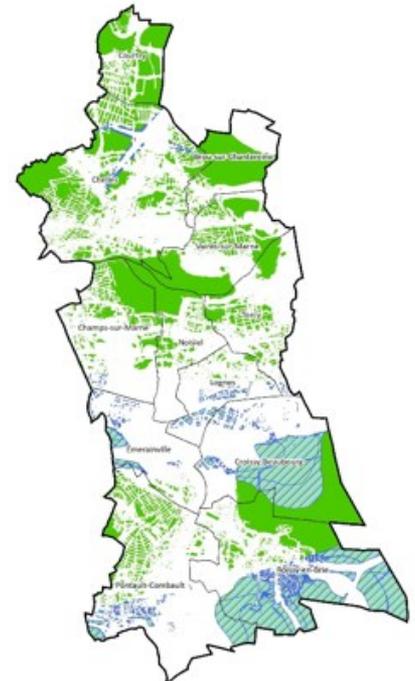
# COMMENT SE DÉFINIT UNE ZONE CALME?

## Art. L.572-6 du Code de l'environnement :

Les zones calmes sont des espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui établit le plan souhaite maîtriser l'évolution de cette exposition compte tenu des activités humaines pratiquées ou prévues.

- ➔ Les critères de sélection sont à la main des collectivités au plus proche des enjeux de son territoire
- ➔ Des critères acoustiques, d'usage et d'espaces remarquables sont les plus communément admis
- ➔ Point à aborder dans l'examen de tout projet urbanistique

- ✓ Permettre l'accès à des zones de ressourcement à proximité du lieu de résidence / de travail, notamment / surtout pour la population fortement exposée au bruit résidentiel.
- ✓ Raisonner l'aménagement de ces zones en fonction des usages souhaités ou prévus.
- ✓ Prévoir des mesures de réduction de l'exposition au bruit des transports dans ces zones
- ✓ Prendre en compte la dynamique temporelle
- ✓ Associer les usagers, mener une démarche partagée
- ✓ Mener des actions de sensibilisation et appropriation du public
- ✓ Mener des retours d'expériences



*Secteurs exposés < VL bruit routier et ferroviaire  
Secteurs hachurés compris entre objectif de qualité  
OMS et VL du bruit aérien*

## • Mobiliser les outils de préservation des espaces pour leur qualité paysagère ou écologique

### Zones calmes / Espace de ressourcement

Le bruit apparaît régulièrement en tête des nuisances pour les résidents urbains. Il peut être source de nombreux désagréments, pouvant entraîner des troubles physiques et psychiques chez certaines personnes. Pour tenter d'y remédier, ont été créés les Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement en traduction de la Directive européenne sur le bruit (2002). Le PPBE de Rennes Métropole a été arrêté en 2012. Outre les cartes de bruit et la réduction des points noirs du bruit, la détermination de zones calmes fait partie des dispositions visant à apporter du confort à la population.

Les zones calmes sont des "espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui établit le plan souhaite maîtriser l'évolution de cette exposition compte-tenu des activités humaines pratiquées ou prévues".

La démarche métropolitaine prévoit de valoriser les zones calmes en véritables espaces de ressourcement dont les qualités paysagères, naturelles ou urbaines sont propices au bien-être de tous les publics, favorisant ainsi des lieux de rencontre et de convivialité mais aussi d'apaisement. Ces espaces aux multiples usages, doivent permettre de répondre à des enjeux de proximité communale mais aussi de loisirs et d'événements intercommunaux

Les espaces de ressourcement peuvent également accueillir une végétation favorable à l'amélioration du climat urbain.

PLUi Rennes

Dans les bois, les réservoirs urbains de biodiversité\* et dans les espaces verts relais\*, le maintien ou la création d'espaces calmes\*, à l'écart des cheminements piétons et non éclairés la nuit, favorisent également la présence et la circulation de la faune.

PLU Paris arrêté

## Définir des méthodes d'expertise de la trame blanche

### Présentation de l'action

- La trame blanche ou sonore exprime les effets du bruit sur la biodiversité. Malgré la connaissance ancienne des impacts de la pollution sonore sur la biodiversité, les méthodes d'expertise et de suivi de ses effets sont peu développées.
- Sur le territoire de la Métropole, peu d'espaces de nature sont à l'abri de la propagation des sons anthropiques, ce qui réduit conséquemment leur fonctionnalité écologique. Le Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) de la Métropole a initié un travail de recensement et de définition des zones calmes, qui reste à poursuivre pour intégrer notamment les enjeux de biodiversité.
- La Métropole souhaite mettre en place et participer à l'élaboration de méthodes d'expertise pour connaître la trame blanche de son territoire, mieux comprendre les effets de la pollution sonore sur la biodiversité de la Métropole et ainsi l'améliorer, par les actions suivantes :
  - Animer des groupes de travail sur la thématique de la trame blanche avec les collectivités et les partenaires, notamment BruitParif, ainsi qu'avec les gestionnaires d'infrastructures linéaires dans le cadre du « club entreprises et partenaires » **PICHER 2 ET 25**.
  - Poursuivre les partenariats existants et rechercher de nouveaux partenaires techniques (institutions, universités, organismes divers...) pour définir des méthodes adaptées et mener des études/expérimentations sur le territoire de la Métropole.
  - Identifier les espaces naturels les plus sous pression des bruits au regard de leur valeur écologique (niveaux de biodiversité) sur le territoire de la Métropole, en lien avec les zones calmes du PPBE de la Métropole.
  - Mener une réflexion sur les modalités de prise en compte des enjeux de biodiversité et des résultats de l'étude dans les cartes stratégiques du bruit et dans le PPBE métropolitain, ainsi que dans les futures opérations de prévention ou de réduction du bruit financées par la Métropole.

### Retombées et impacts

- Initiation d'une trame blanche métropolitaine :
  - Identification des outils de modélisation
  - Détermination d'outils pratiques pour prendre en compte la trame blanche dans les projets
- Amélioration de la trame verte et bleue :
  - Renforcement de la qualité écologique des habitats et des corridors, notamment en période diurne
- Amélioration du confort pour les habitants

### CIBLES

- Communes, EPT
- Gestionnaires d'infrastructures de transport (routiers, ferroviaires, aériens)

### PARTENAIRES

- Communes, EPT
- Départements, Région
- Gestionnaires d'infrastructures de transport (routiers, ferroviaires, aériens)
- BruitParif, ARB IDE, Cerema, APUR

### OUTILS DISPONIBLES

- Atlas de la biodiversité de la Métropole
- Base de données du bruit en Île-de-France par BruitParif
- Annexe bibliographique, document n°6
- Plan métropolitain de prévention du bruit dans l'environnement

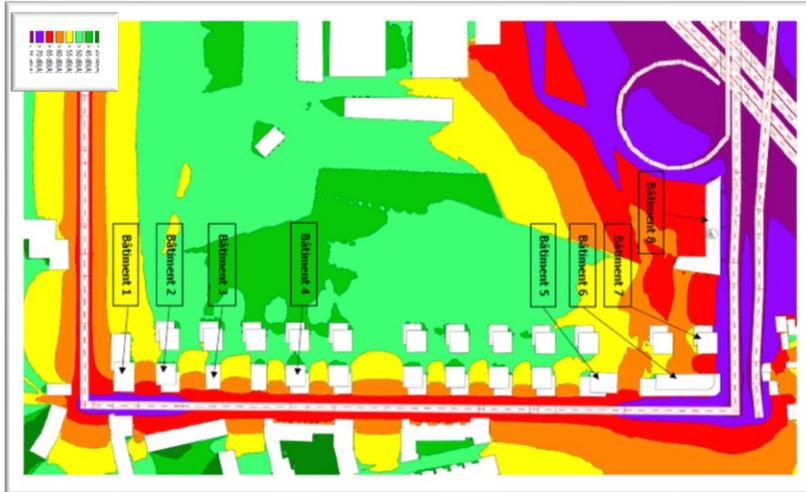


# ÉTUDE DE CAS

## RESSOURCES ET LIMITES



# CAS N°1



## Ressources

Projet de RU au bénéfice de 550 logements

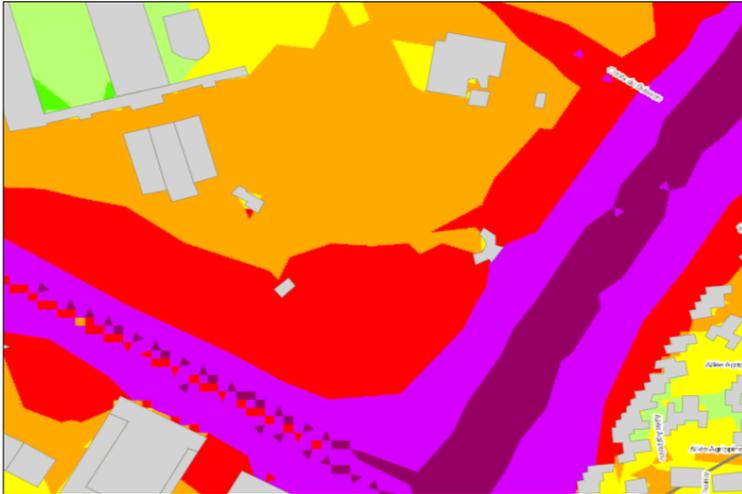
Enjeux stratégiques; bassin d'emploi, intérêt économique

## Limites

Les bâtiments aux extrémités dépassent les valeurs limites réglementaires

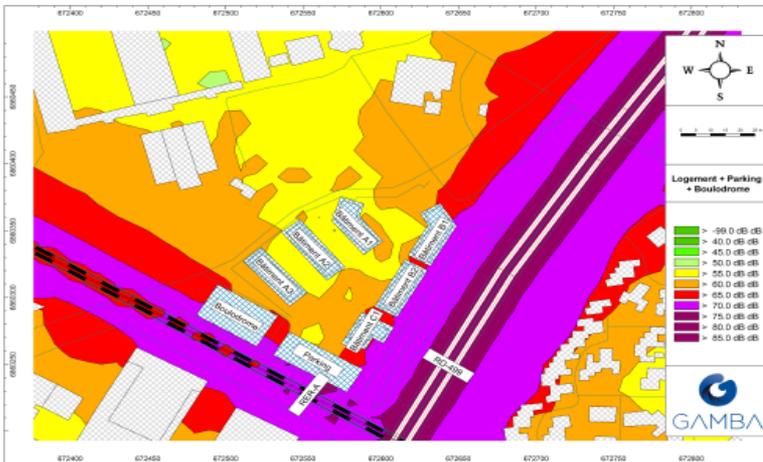
Adapter l'orientation des bâtiments placés en extrémités de projet afin de n'exposer qu'une ou deux façades maximums au bruit.  
Augmenter la distance du bâtiment en « U » vis-à-vis de la bretelle routière

# CAS N°2



<https://carto.bruitparif.fr/> Carte de bruit cumulé, Lden

Cartographie n°3 : site projet avec l'ensemble des bâtiments

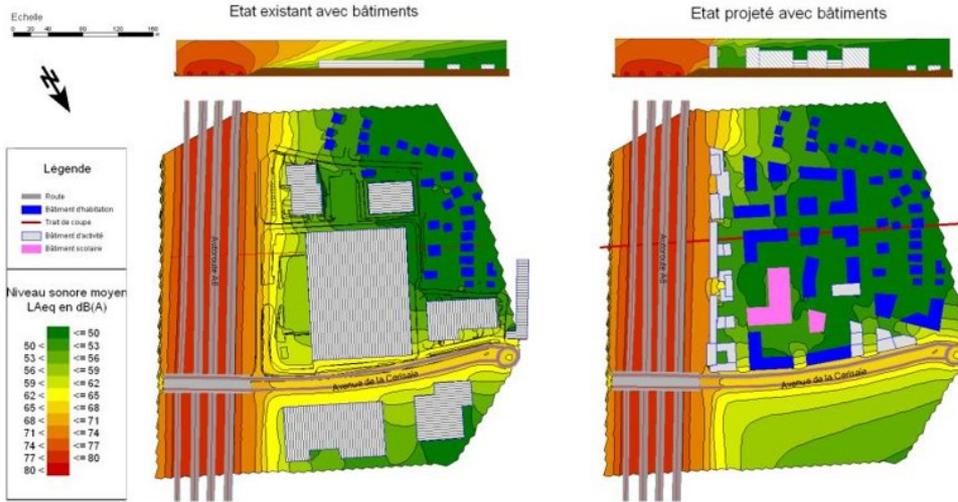


Gamba - rapport d'étude - Octobre 2020

Cartographie du site existant dans l'étude d'impact, indicateur non précisé.

Ressources	Limites
<p>Projet de OAP et RU au bénéfice de 289 logements</p> <p>Isolation de façade des logements et la présence d'un talus 90 cm le long de la RD.</p> <p>Projection de trafic routier en Laeq.</p>	<p>Dépassement des valeurs limites réglementaire des bâtiments sociaux B1, B2 et C1 en « L » orientées à l'est face à la RD</p> <p>Multi-exposition et indicateur réglementaire Lden non pris en compte.</p>
<p>Rehausser la hauteur du talus, placer des écrans anti-bruit, localiser les pièces de vie à l'opposé de la route et/ou orienter les bâtiments.</p>	

# CAS N° 3



## Ressources

Projet de RU  
Eco-quartier,  
Bâtiment-écran le long de l'A6, hauteur des bâtiments R+7 à R+1, limite d'accès des véhicules motorisés, végétalisation des cœurs d'îlot



- EQUIPEMENTS**
  - groupe scolaire
  - salle de sport
  - crèche
  - centre d'arts
- COMMERCES**
- ACTIVITES**
- LOGEMENTS**

**MERCI**  
**POUR VOTRE ATTENTION**

[dominique.leclerc@bruitparif.fr](mailto:dominique.leclerc@bruitparif.fr)