

St-Malo – ZAC de la Houssaye

Rapport d'étude d'impact acoustique

Document 02DE01 – EN12966-02 - 15 mai 2025

Ville de Saint-Malo
18 chaussée Éric Tabarly

VILLE DE
Saint-malo



Sommaire

1	Contexte de l'étude	3
2	Contexte règlementaire	4
2.1	Indicateurs acoustiques	4
2.2	Réglementation	4
2.2.1	Voies nouvelles	4
2.2.2	Constructions nouvelles	6
2.3	Normes	7
3	Modélisation acoustique	8
3.1	Niveaux sonores à terme	8
3.1.1	Hypothèses de calculs	8
3.1.2	Cartes de niveaux sonores en façades	9
3.1.3	Cartes horizontales des niveaux sonores	11
4	Impact acoustique du projet	14
4.1	Impact du projet sur son milieu	14
4.1.1	Carte différentielle	14
4.1.2	Réglementation voies nouvelles	16
4.2	Impact du milieu sur le projet	18
4.2.1	Constructions nouvelles	18
4.2.2	Mesures ERC	21
5	Conclusion.....	22

Annexe : Généralités sur le bruit dans l'environnement

Date	Version	Modifications	Rédacteur	Vérificateur
15 mai 2025	01	Edition initiale	BM	GP
Destinataires			Organisme	
Joris LUDMANN (Responsable du pôle Urbanisme Opérationnel)			VILLE DE Saint-malo	

1 Contexte de l'étude

La ville de Saint-Malo projette de créer un quartier dénommé La Houssaye d'environ 24 hectares à la programmation mixte sur l'entrée nord-est de son territoire. Celui-ci s'inscrit dans un aménagement global de la frange est de la ville, qui comprend la ZAC de la Haize - La Bastille, le secteur de Bonne Rencontre, et la ZAC Campus.

Indépendamment de sa programmation actuelle, l'organisation urbaine de ce secteur doit évoluer pour trouver une relation beaucoup plus intégrée avec son environnement urbain direct constitué de logements, du campus universitaire, de commerces, mais aussi d'entreprises de service.

Une partie de l'emprise du projet se situe en secteur urbanisé, mais également sur des terres agricoles. L'objectif consistera à définir une limite adéquate avec les espaces naturels de Saint-Malo.

Pour répondre aux besoins de la Ville de Saint-Malo dans le cadre unique de la ZAC de la Houssaye, une étude acoustique est nécessaire afin de connaître les besoins pour les nouvelles infrastructures ainsi que les préconisations pour la protection des riverains.

Cette étude se décompose en trois parties :

- 1) L'établissement d'un état acoustique initial à l'aide d'une campagne de mesures acoustiques et de la modélisation du site existant ;
- 2) **L'évaluation de l'impact acoustique du projet à l'aide de la modélisation du site en projet (aménagements, trafics) ;**
- 3) **La proposition de recommandations pour la protection acoustique des riverains et usagers du futur projet.**

Le présent document décrit l'évaluation de l'impact acoustique du projet ainsi que les propositions de recommandations pour la protection acoustiques des riverains.

2 Contexte réglementaire

2.1 Indicateurs acoustiques

Des notions d'acoustique ainsi qu'une description des indicateurs utilisés en acoustique de l'environnement sont présentées en *Annexe A*.

Précisons les points suivants :

- L'indicateur prévu par la réglementation pour rendre compte de la gêne due aux infrastructures de transport est le L_{Aeq} , le *niveau acoustique équivalent*, exprimé en *décibels pondérés A* et symbolisé $dB(A)$.
- Les niveaux sonores sur les périodes diurne et nocturne sont respectivement représentés par les moyennes d'énergie acoustique reçues en un point : l'indicateur $L_{Aeq}(6h-22h)$ ou $L_{Aeq,j}$ ainsi que le $L_{Aeq}(22h-6h)$ ou $L_{Aeq,n}$.

2.2 Réglementation

2.2.1 Voies nouvelles

Les études acoustiques d'infrastructures routières s'inscrivent dans le cadre réglementaire précis issu de la loi sur le bruit du 31 décembre 1992 (article 12 abrogé et remplacé par l'article L.571-9 du code de l'environnement) à savoir :

Le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 « relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres » ;

L'arrêté du 5 mai 1995, « relatif au bruit des infrastructures routières » ;

La circulaire 97-110 du 12 décembre 1997, complétée successivement par les circulaires du 12 juin 2001 et du 25 mai 2004, précisant la politique de résorption de Point Noir du Bruit.

2.2.1.1 Décret du 9 janvier 1995

Ce décret introduit la notion de « **transformation significative** » :

« *Est considérée comme significative, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs, telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains (6h-22h, 22h-6h), serait supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation* ».

2.2.1.2 Arrêté du 5 mai 1995

Cet arrêté précise les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle, fixés aux valeurs suivantes :

USAGE ET NATURE DES LOCAUX	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)
Établissements de santé, de soins, d'action sociale	60 dB(A)	55 dB(A)
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs) ...	60 dB(A)	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée (*)	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	-

(*) Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que L_{Aeq}(6h-22h) est inférieure à 65 dB(A) et L_{Aeq} (22h-6h) est inférieure à 60 dB(A).

Contribution sonore admissible pour une infrastructure routière nouvelle

Il s'agit de la contribution sonore de l'infrastructure nouvelle (ou modifiée) seule (sans le bruit d'autres sources ou de routes connexes).

Lors d'une transformation significative d'une infrastructure existante, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- Si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues dans le tableau ci-dessus, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux ;
- Dans le cas contraire, la contribution sonore après travaux ne doit pas dépasser la valeur existante avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

2.2.1.3 Critère d'antériorité

La circulaire 97-110 du 12 décembre 1997 indique que lors de la construction d'une route, il appartient au maître d'ouvrage de la voirie de protéger l'ensemble des bâtiments construits avant que la voie n'existe.

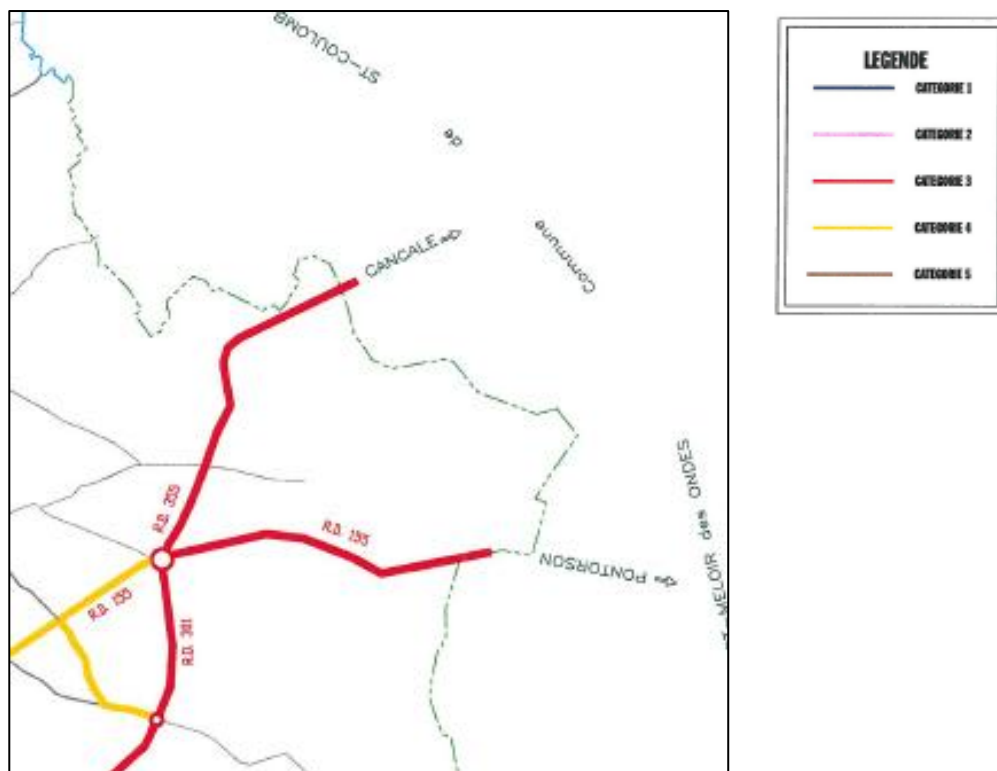
En revanche, lors de la construction de bâtiments nouveaux à proximité de voies existantes ou en projet (DUP ou document d'urbanisme), c'est au constructeur du bâtiment de prendre toutes les dispositions nécessaires pour que ses futurs occupants ne subissent pas de nuisances excessives du fait du bruit de l'infrastructure.

2.2.2 Constructions nouvelles

Pour les constructions nouvelles c'est l'arrêté du 23 Juillet 2013 qui fait référence pour la protection acoustique des habitations vis-à-vis du bruit des transports dans l'environnement. L'arrêté modifie celui du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports dans l'environnement.

Comme indiqué dans l'arrêté préfectoral du 30 août 2001, les infrastructures routières classées dans la zone d'étude sont :

- La RD355 de catégorie 3
- La RD155 de catégorie 3
- Le rondpoint des Français libres de catégorie 3
- La RD301 de catégorie 3
- La RD105 de catégorie 4



Classement sonore en vigueur des infrastructures de transports routier

La valeur minimale de l'isolement acoustique standardisé des logements, indicateur pondéré $D_{nT,A,tr}$ des locaux vis-à-vis de l'espace extérieur, est alors déterminé de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines soit égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB.

Ainsi l'objectif d'isolement acoustique est fixé par les conditions suivantes pour les pièces principales des logements de constructions nouvelles :

$$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq,j} - 35 \quad \text{et} \quad D_{nT,A,tr} \geq 30, \text{ en dB}$$

$$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq,n} - 30 \quad \text{et} \quad D_{nT,A,tr} \geq 30, \text{ en dB}$$

où $L_{Aeq,j}$ et $L_{Aeq,n}$ représentent respectivement les contributions sonores diurne et nocturne des infrastructures routières (ici) en façades.

2.3 Normes

La norme acoustique NFS 31-010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement », ainsi que la norme NFS 31-085 relative au bruit routier, sont les références en vigueur pour les mesures et analyses acoustiques réalisées.

La norme acoustique NFS 31-133 (NMPB2008) intitulée « Bruit dans l'environnement - Calcul de niveaux sonores » est la référence en vigueur pour les calculs de propagation acoustique des bruits de transports routiers.

3 Modélisation acoustique

3.1 Niveaux sonores à terme

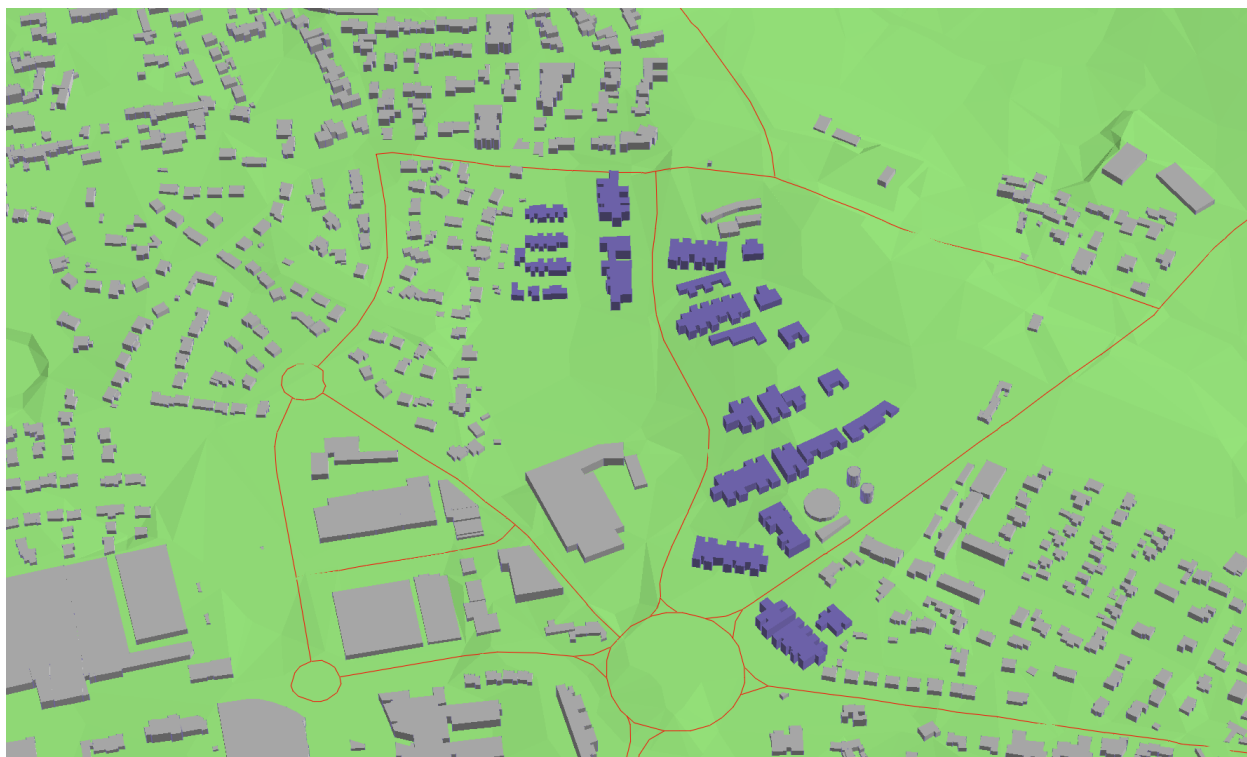
3.1.1 Hypothèses de calculs

La modélisation du site existant est établie en 3D sous le logiciel Predictor 2023, outil conforme à la norme NFS 31-133 / NMPB2008 pour le calcul de bruit routier (logiciel par ailleurs recommandé par le Cerema pour la Cartographie de Bruit Stratégique).

La géométrie du site est modélisée : bâtiments, infrastructures, terrain, murs, etc. Les caractéristiques acoustiques des surfaces présentes sont renseignées.

Le sol est considéré comme peu absorbant ($G=0.3$) et les conditions météo sont supposées homogènes (sans influence particulière sur la propagation sonore).

Une vue du modèle numérique 3D en situation actuelle sous le logiciel Predictor est donnée ci-dessous.



Vue de Sud du modèle acoustique en situation à terme avec projet.

Les données de trafics à terme sont issues de l'étude fournie par le bureau d'étude « Emtis » dans « Rapport d'étude trafic_Saint Malo la Houssaye.pdf » de janvier 2024.

L'horizon de projet étant à court/moyen terme, il est fait l'hypothèse dans l'étude de trafic est que les trafics à l'état à terme sans projet (fil de l'eau) sont identiques à l'état initial.

Ainsi l'impact du projet terme se fera en comparaison directe avec l'état initial établi.

Voie	TMJA	%PL	%TV,j	QVL,j	QPL,j	QVL,n	QPL,n
RD355	13180	4%	90%	700	32	78	4
Rue Roger Mette Sud	7360	1%	90%	408	6	45	1
Rue Roger Mette N	1490	1%	90%	83	1	9	0
Rd-pt des Français libres	27680	4%	90%	1490	67	166	7
Rue du Colonel Armand NO	1770	1%	90%	98	1	11	0
Rue du Colonel Armand SE	4170	1%	90%	231	3	26	0
Rue André Foligné	1940	1%	90%	108	2	12	0
Rue Gesril du Papeu	3800	3%	90%	207	6	23	1
D301	15970	3%	90%	874	24	97	3
D155 Ouest	9730	3%	90%	529	18	59	2
D155 Est	8130	6%	90%	429	28	48	3
Voie nouvelle projet	4350	0%	90%	236	0	26	0

Hypothèses des trafics horaires Q à l'état à terme avec projet

VL = Véhicule léger, PL = Poids Lourd, j = jour (6h-22h) et n= nuit (22h-6h), %TV,j = Pourcentage de trafic sur la période 6h-22h

3.1.2 Cartes de niveaux sonores en façades

La carte suivante représente les résultats des calculs sur quelques façades réparties dans le périmètre d'étude. Elle indique les niveaux $L_{Aeq,6h-22h}$ et $L_{Aeq,22h-6h}$ à chaque étage. Comme constaté à l'état initial on observe les niveaux sonores les plus élevés proches de la RD355 et proches du rond-point des Français libres (~60 à 68 dB(A) sur la période 6h-22h).

Ailleurs les niveaux sonores sont plus faibles, de l'ordre de 50 à 57 dB(A) sur la même période.

On note une baisse d'environ 10 dB(A) entre les niveaux sonores diurnes et nocturnes ce qui correspond à l'hypothèse d'un trafic à 90% sur la période de jour.

Les façades les plus exposées du projet sont celles proches du rond-point des Français libres et de la RD355 avec des niveaux sonores diurnes de l'ordre de 68 dB(A). L'ambiance sonore est alors non-moderée ($L_{Aeq,6h-22h} > 65$ dB(A)).

Plus au cœur du projet les niveaux sont de l'ordre de 55 dB(A) ce qui correspond à une ambiance sonore calme à modérée (zone d'ambiance sonore calme $\Leftrightarrow L_{Aeq,6h-22h} < 55$ dB(A)).

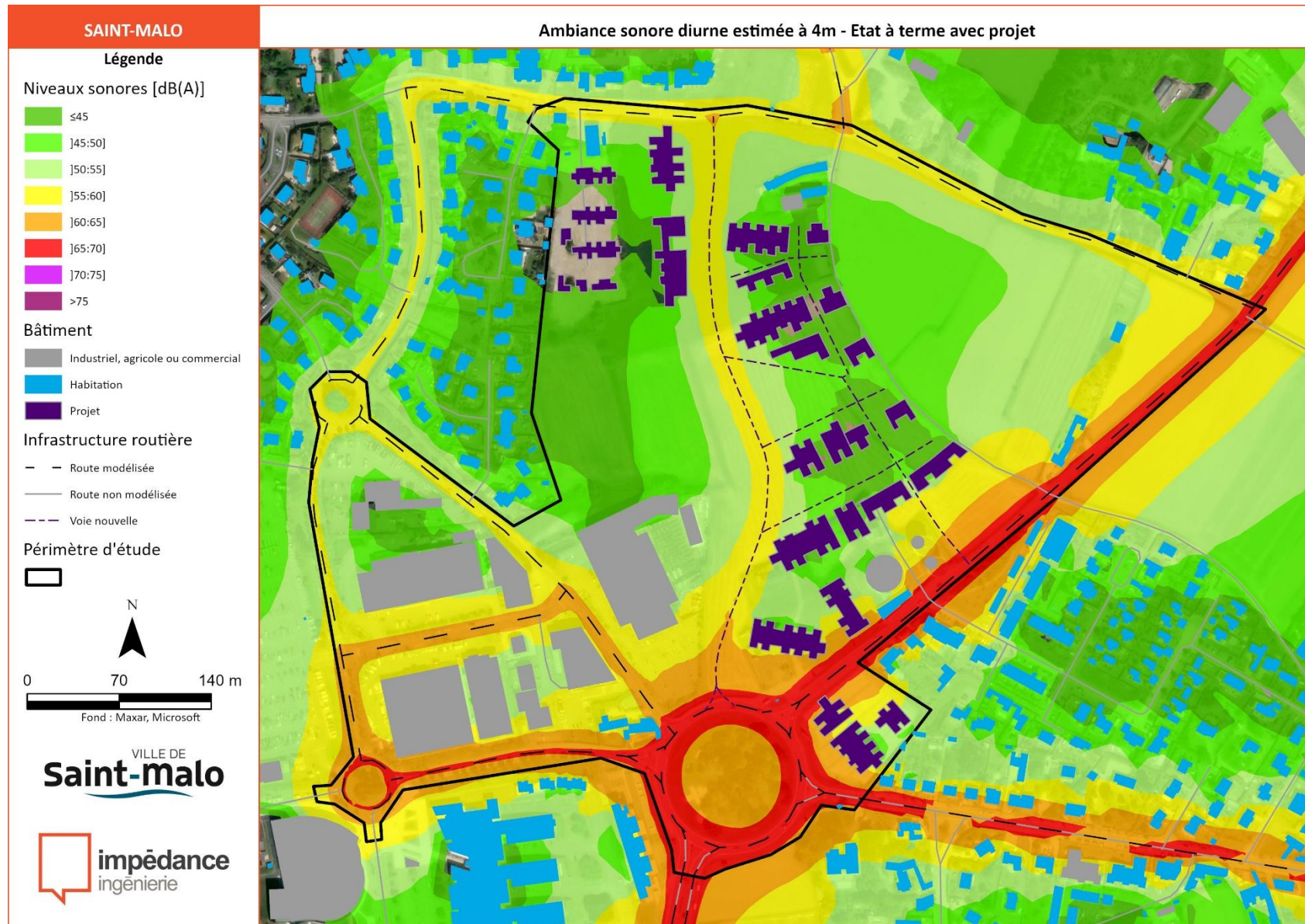


Carte des niveaux sonores en façades dans l'état à terme avec projet

3.1.3 Cartes horizontales des niveaux sonores

Les cartes présentées ci-après illustrent les niveaux sonores dans le périmètre d'étude sur la période 6h-22h (jour) et 22h-6h (nuit).

Ces cartes permettent de qualifier l'ambiance sonore dans le périmètre d'étude. Les niveaux sonores sont ainsi représentatifs d'une ambiance sonore modérée (< 65 dB(A) de jour) autour de la RD355 et du rond-point des Français libres et calme partout ailleurs (< 55 dB(A) de jour).



Carte des niveaux sonores diurnes calculés à 4m du sol en situation à terme avec projet



Carte des niveaux sonores nocturnes calculés à 4m du sol en situation à terme avec projet.

4 Impact acoustique du projet

4.1 Impact du projet sur son milieu

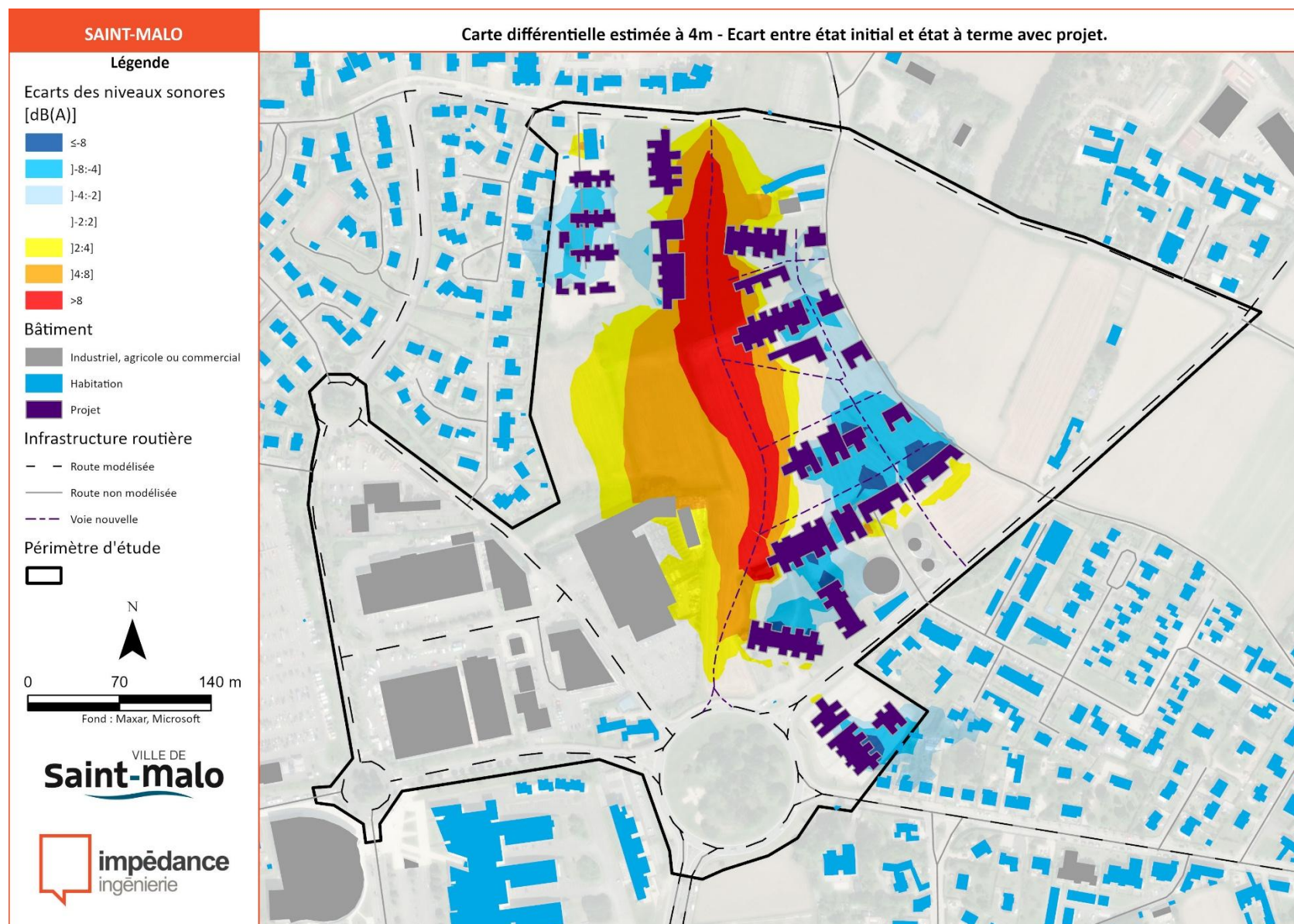
4.1.1 Carte différentielle

Grâce aux cartes établies précédemment il est possible d'établir une carte différentielle établissant l'évolution du paysage sonore entre la situation à terme sans projet et la situation à terme avec projet.

$$\Delta L_{Aeq} = L_{Aeq, avec\ projet} - L_{Aeq, sans\ projet}$$

Sur la carte ci-après on observe nettement l'augmentation des contributions sonores routière sur les zones auparavant isolées (>8 dB(A)) mais sans influence sur les riverains.

Aux emplacements des différentes constructions nouvelles on observe un effet de masquage qui protège la zone derrière le nouveau bâti. Seuls quelques logements pré-existants à l'est du rond-point classé semblent bénéficier de ce masquage avec des gains de l'ordre de 2 à 4 dB.



Carte de variation, avec et sans projet, des contributions sonores routières calculées à 4m du sol en situation à terme

4.1.2 Réglementation voies nouvelles

L'intégralité des voies nouvelles prévues dans le projet se situent dans des zones d'ambiance sonore préexistantes modérée ($L_{Aeq}(6h-22h)$ inférieur à 65 dB(A) ou $L_{Aeq}(22h-6h)$ inférieur à 60 dB(A)).

De ce fait leurs contributions sonores sur les façades sont contraintes aux seuils de 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit.

Les niveaux sonores sont donc évalués sur l'ensemble des façades exposées aux voies nouvelles afin de vérifier le respect ou non de ces seuils.

La carte suivante représente les résultats des calculs sur les façades directement impactées par les modifications apportées par le projet. Elle indique les niveaux sonores $L_{Aeq,6h-22h}$, $L_{Aeq,22h-6h}$ à chaque étage.

On constate qu'aucune façade préexistante proche des **voies nouvelles** ne présentent de niveaux sonores supérieurs aux seuils indiqués précédemment. Ceci s'explique entre autres par les trafics peu importants attendus sur les nouvelles voies. De ce fait ces voies respectent l'arrêté du 5 mai 1995 et aucun dispositif particulier de protection acoustique n'est à prévoir.



Niveaux sonores en façades proches des voies nouvelles et modifiées

4.2 Impact du milieu sur le projet

4.2.1 Constructions nouvelles

Les constructions nouvelles sont, elles, soumises à la réglementation présentée au §2.2.2 qui présente les valeurs d'isolement minimum réglementairement à mettre en place sur les nouveaux logements. Ces valeurs sont aussi valables pour les établissements sensibles (soins et éducation).

Pour ce faire les niveaux sonores sur toutes les façades des nouveaux bâtis sont calculés ainsi que les isollements de façades correspondants.

Ici certains logements sont dans la zone d'influence des voies faisant l'objet d'un classement sonore. De ce fait les émissions de ces voies sont recalées sur les valeurs correspondant à leurs classements.

Voie	Classement	$L_{Aeq,6h-22h,ref}$ [dB(A)]	$L_{Aeq,22h-6h,ref}$ [dB(A)]
RD 355	3	73	68
RD 155 - Bd des Déportés			
RD 301 - Av. du Maréchal Juin			
Rdpt des Français Libres			
RD 155 - Rue de la Font aux Pèlerins	4	68	63

Niveaux sonores de référence pour les infrastructures terrestres classées

Pour les autres voies non classées, ces niveaux sont alors calculés avec les données de trafics estimés pour l'horizon avec projet.

La carte suivante représente les résultats des calculs sur les façades des constructions nouvelles. Elle indique les niveaux $L_{Aeq,6h-22h}$, $L_{Aeq,22h-6h}$ à chaque étage. Par souci de clarté, cette carte n'indique qu'une partie des résultats, le détail par façade et par bâtiment est disponible dans les tableaux ci-après.

En termes de protection des nouveaux logements, du fait du classement en catégorie 3 de la RD355 et du Rdpt des Français Libres, seuls les bâtis situés aux abords directs nécessiteront des isollements de façades plus importants comparé au reste des logements. (39 dB(A) d'isolement maximum contre 30 dB(A) minimum réglementaire ailleurs).



Carte des niveaux sonores en façade avec les niveaux sonores de référence des classements sonores

Les isolements réglementaires sont calculés pour chaque façade de chaque bâtiment du projet. Ces derniers sont identifiés par une lettre dans le visual suivant :



Identification des bâtis du projet pour les isolements de façade réglementaires

Le tableau suivant présente un extrait des résultats sur un bâtiment, l'intégralité des résultats est présentée dans un fichier Excel indépendant fourni avec ce rapport et référencé « 04DE01 - EN 12966 - Résultats des calculs d'isolement de façade ».

Bâtiment	Façade	Etage	LAeq,j [dB(A)]	LAeq,n [dB(A)]	Isolement [dB]
A	Est	Rdc	59	54	30
		R+1	59	54	30
	Nord	Rdc	65	60	30
		R+1	65	60	30
	Ouest	Rdc	61	56	30
		R+1	61	56	30
	Sud	Rdc	55	50	30
		R+1	58	53	30
B	Est	Rdc	70	65	35
		R+1	70	65	35
		R+2	70	65	35
		R+3	69	64	34
	Nord	Rdc	74	69	39
		R+1	74	69	39
		R+2	73	68	38
		R+3	72	67	37
	Ouest	Rdc	72	67	37
		R+1	72	67	37
		R+2	72	67	37
		R+3	72	67	37
	Sud	Rdc	63	58	30
		R+1	64	59	30
		R+2	64	59	30
		R+3	64	59	30

Tableau extrait des résultats d'isolements de façades

4.2.2 Mesures ERC

Parmi les mesures envisageables afin de réduire l'impact des infrastructures sur le projet deux approches peuvent être envisageable :

- 1- Eloignement du bâti par rapport aux infrastructures : -3 dB par doublement de la distance
- 2- Création d'un écran de protection acoustique positionné entre le bâti et l'infrastructure routière dans la limite de compatibilité avec les contraintes paysagères et d'espace entre la voie et le projet.

5 Conclusion

Le présent document restitue les résultats de l'état initial acoustique de la ZAC de la Houssaye à Saint-Malo.

Les niveaux acoustiques calculés à terme avec projet sont représentatifs d'une zone d'ambiance sonore calme, ou modérée proche des grands axes.

Sur le périmètre d'étude les niveaux sonores seront modifiés principalement le long des voies nouvelles au cœur du site et derrière les nouveaux logements qui viendront faire écran du trafic sur la RD355 et sur le rond-point des Français libérés.

La source sonore la plus importante dans la zone d'étude reste la circulation routière sur la RD355 ainsi que sur le rond-point des Français libérés, avec des trafics de l'ordre de 13 000 véhicules par jour.

En termes de protection des nouveaux logements, du fait du classement en catégorie 3 de ces deux infrastructures, les bâtis situés aux abords directs nécessiteront des isollements de façade plus importants comparé au reste des logements. (39 dB(A) d'isolement maximum contre 30 dB(A) minimum réglementaire ailleurs).

Annexe : Généralités sur le bruit dans l'environnement

LA PRESSION ACOUSTIQUE

Le bruit est dû à une variation rapide de la pression régnant dans l'atmosphère. La pression acoustique est la différence entre la pression instantanée et la pression atmosphérique (notre oreille n'est pas sensible aux variations de la pression atmosphérique, qui se produisent trop lentement).

La pression acoustique s'exprime en Pa (Pascal) et est notée « p ».

LE DECIBEL : dB

La sensation auditive de bruit est liée physiologiquement au logarithme de la pression acoustique « p ». De manière à caractériser le niveau sonore d'un bruit, on utilise une unité basée sur le logarithme : le décibel, noté dB.

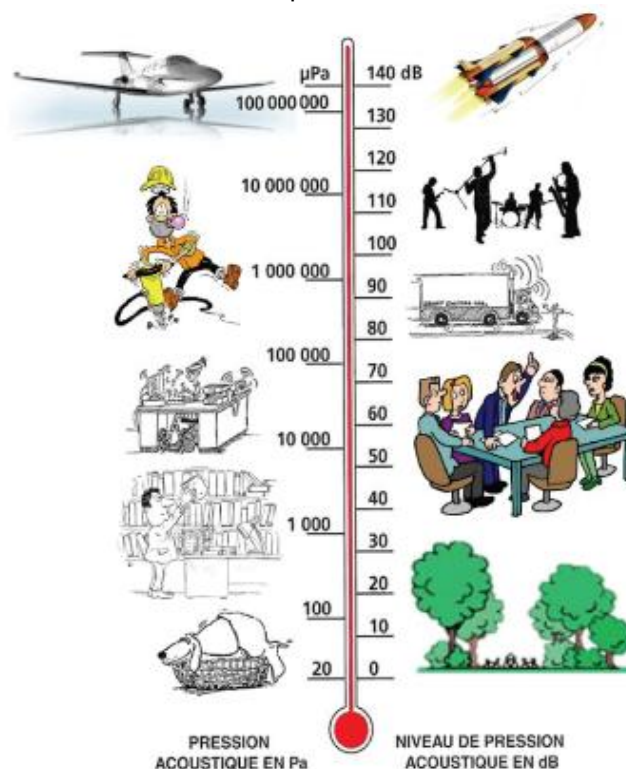
Le niveau de pression acoustique L_p se déduit donc de la relation suivante :

$$L_p = 10 \times \log \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right)$$

avec :
p : La pression acoustique
p₀ : La pression acoustique audible minimale, soit 20 µPa

Dans la réalité, l'échelle de niveaux sonores auxquels nous pouvons être exposés varie de 10 à 140 dB.

Voici quelques exemples :

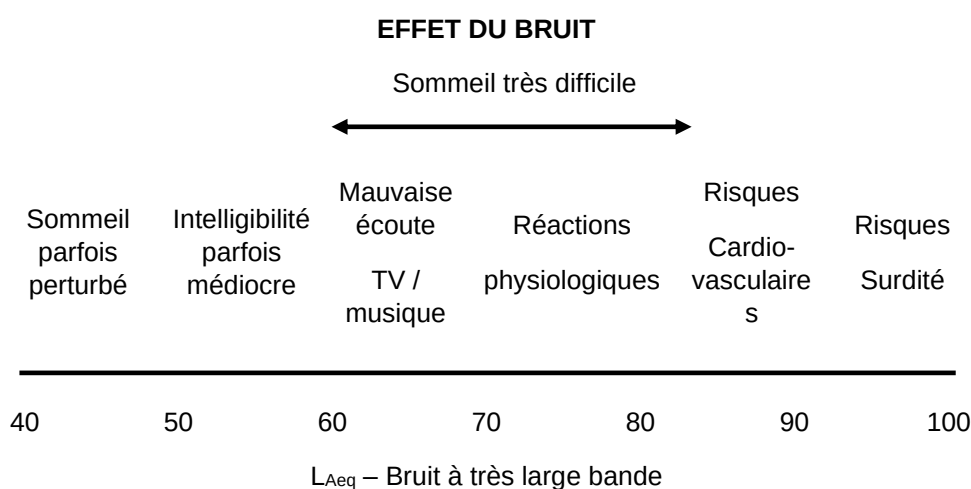


LA PONDERATION A : LE dB(A)

L'oreille humaine joue le rôle d'un filtre en fonction des fréquences du bruit : elle atténue certaines fréquences (inférieures à 1 000 Hz et supérieures à 4 000 Hz) et en amplifie d'autres (celles comprises entre 1 000 Hz et 4 000 Hz).

De manière à restituer la « **courbe de réponse** » de l'oreille, on utilise une courbe de pondération, dite « courbe de pondération A ». On pourra ainsi définir un niveau sonore en dB(A) qui sera représentatif de la sensation auditive humaine.

Le dB(A) est l'unité la plus fréquemment utilisée en ce qui concerne la caractérisation des bruits dans l'environnement. L'échelle de niveaux ci-dessous illustre quelques effets du bruit sur l'homme :



L'ADDITION DE NIVEAUX SONORES

Les lois physiques et physiologiques liées au bruit imposent une arithmétique particulière. En effet, l'addition de 2 niveaux sonores ne se fait pas du tout de la même manière que l'addition de deux nombres classiques : **60 dB + 60 dB ne font pas 120 dB !**

Pour simplifier, nous ne rappellerons ici que les règles de base qui illustrent l'addition des niveaux sonores.

DOUBLEMENT DE LA PUISSANCE

$$60 \text{ dB} \oplus 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$$

Lorsque l'on additionne deux sources de même niveau, le résultat global augmente de 3 dB. Par exemple, le doublement du trafic routier correspond à une augmentation du niveau sonore de 3 dB (toutes choses restant égales par ailleurs : % PL, vitesses, fluidité...)



60 dB



63 dB

EFFET DE MASQUE

$$60 \text{ dB} \oplus 70 \text{ dB} = 70 \text{ dB}$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB par rapport au second, le niveau sonore résultat est au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.



60 dB

70 dB



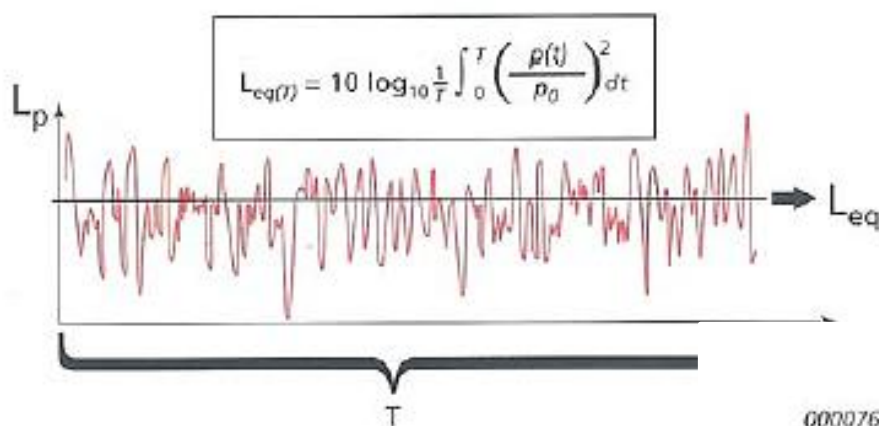
70 dB

LE L_{eq}

La plupart du temps, les bruits auxquels nous sommes soumis ne sont pas stables, leur niveau varie rapidement avec le temps : ce sont des bruits fluctuants (le bruit routier en est un exemple).

Il n'est alors plus possible de caractériser un tel bruit par son niveau sonore instantané. On utilise donc dans ce cas un indicateur appelé « niveau sonore (énergétique) continu équivalent » et noté $L_{eq,T}$ ou $L_{Aeq,T}$ (pour les bruits exprimés en dB(A)), T étant la période de temps sur laquelle on détermine cet indice.

Sur une période déterminée T, le L_{eq} est le niveau de bruit constant (stable dans le temps) qui aurait la même énergie que le bruit fluctuant considéré. Ce niveau continu équivalent constitue en quelque sorte une moyenne énergétique des niveaux de bruit.



LES INDICATEURS STATISTIQUES

Dans certaines situations sonores, le L_{Aeq} n'est pas suffisant pour l'appréciation des effets du bruit. On effectue également des analyses statistiques de L_{Aeq} courts qui permettent de déterminer les niveaux fractiles $L_{N\%}$: niveaux atteints ou dépassés pendant N% de la durée d'observation.

Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie, mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de masque du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un bruit de circulation discontinu (survol d'avion, passage de trains, de véhicules...).

Ainsi :

- Le niveau L_{10} , atteint ou dépassé pendant 10 % du temps, représente le bruit de crête
- Le niveau L_{50} , médiane statistique, représente un bruit moyen
- Le niveau L_{90} , représente un bruit de fond.