

PLAN DE PREVENTION DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT - 1ère échéance **ROUTES NATIONALES DE LA RÉUNION**



#RÉGIONRÉUNION

REGION REUNION
DIRECTION DES GRANDS CHANTIERS DES TRANSPORTS ET DÉPLACEMENTS

Préambule

Préambule

Dans le cadre de la directive européenne 2002/49/CE du Parlement Européen et du Conseil du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, l'État s'est vu confier la réalisation des cartes de bruit stratégiques (CBS) pour les grandes infrastructures de transports terrestres et aériens, et des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) des grandes infrastructures routières, ferroviaires et aéroportuaires relevant de sa compétence (réseau routier national concédé et non concédé, réseau ferré et grands aéroports).

Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement, objet du présent rapport, a été élaboré par la Région Réunion et porte sur les routes du réseau routier national dont le trafic dépasse 16 400 véhicules/jour (seuil fixé par la 1ère échéance de la directive européenne).

Les plans de prévention du bruit dans l'environnement visent à prévenir les effets du bruit, à réduire si besoin, les niveaux d'exposition au bruit, ainsi qu'à protéger, s'il y a lieu, les zones calmes (espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit).

Le plan comprend :

- un rapport de diagnostic constitué d'une part d'une description des infrastructures concernées et d'autre part d'une synthèse des résultats des cartes de bruit ou des études de détermination des Points Noirs du Bruit ;
- s'il y a lieu les critères de détermination et la localisation des zones calmes ;
- les objectifs de réduction du bruit dans les zones exposées à un bruit dépassant certaines limites ;
- les mesures visant à prévenir ou réduire le bruit arrêtées au cours des dix années précédentes et celles prévues pour les cinq années à venir par les autorités compétentes et les gestionnaires des infrastructures ;
- si elles sont disponibles, les échéances prévues pour la mise en œuvre des mesures recensées ;
- les motifs ayant présidé au choix des mesures retenues : hiérarchisation et financement ;
- une estimation de la diminution du nombre de personnes exposées au bruit ;
- un résumé non technique.

Table des matières

1. NOTIONS SUR LE BRUIT.....	7
1.1. Perception des phénomènes sonores.....	7
1.2. Les indicateurs de bruit.....	8
1.3. Comment se propage le bruit routier ?.....	10
1.4. Quels sont les facteurs contribuant au bruit routier ?.....	10
1.4.1. Densité du trafic.....	11
1.4.2. Composition du trafic.....	11
1.4.3. Bruit de roulement.....	12
1.4.4. Vitesse des véhicules.....	13
1.4.5. Allure du flot de véhicules.....	13
1.4.6. Axe et profil de voie : cas des projets neufs.....	14
1.5. Mesures génériques possibles.....	15
1.5.1. Mesures relatives aux déplacements.....	15
1.5.2. Traitement à la source de bruit.....	16
1.5.3. Traitement de la propagation du bruit.....	19
1.5.4. Traitement à la réception (bâtiment).....	19
2. CADRE DE RÉFÉRENCE NATIONAL.....	20
2.1. Classement sonore des infrastructures de transports terrestres.....	20
2.2. Bruit des infrastructures de transports terrestres nouvelles ou modifiées.....	21
2.3. Notion de Point Noir du Bruit.....	22
2.3.1. Critères acoustiques.....	22
2.3.2. Critères d'antériorité.....	22
2.3.3. Objectifs généraux du Conseil Régional.....	23
3. CADRE DE RÉFÉRENCE EUROPÉEN.....	24
3.1. Champ d'application / Autorités compétentes.....	24
3.2. Mise en œuvre de la directive.....	25
3.3. Territoires et infrastructures concernés.....	26
4. CARTES DE BRUIT RÉALISÉES PAR L'ÉTAT.....	28
4.1. Présentation des différentes cartes de bruit.....	28
4.2. Lecture des cartes.....	29
4.3. Mode de calcul et indicateurs.....	30
4.4. Population potentiellement exposée et bâtiments sensibles.....	31
5. DÉMARCHE DE LA RÉGION RÉUNION POUR LES ROUTES NATIONALES.....	34
6. RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC.....	36
6.1. Première localisation des enjeux.....	36
6.2. Démarche complémentaire de terrain.....	38
6.3. Interventions concernant le bruit routier.....	40
6.4. Identification des situations sonores à enjeux bruit.....	40
6.5. Critères d'évaluation des territoires.....	41
6.6. Questionnement sur les zones « calmes ».....	45
7. OBJECTIFS DU PPBE.....	47
7.1. Prévenir les effets du bruit routier.....	47
7.2. Maîtriser le bruit routier dans les zones à enjeux.....	47
7.3. Préserver les zones dites « calmes ».....	47
7.4. Positionnement du Conseil Régional.....	48
7.5. Le SRIT.....	48
7.6. Le SRI.....	48
7.7. Le Syndicat Mixte des Transports de La Réunion (SMTR).....	48
7.8. Le Réseau Régional de Transport Guidé (RRTG).....	49
7.9. Le Trans Eco Express (TEE).....	49
7.10. Les modes doux.....	50
7.11. Les modes alternatifs de déplacement.....	50
7.12. La responsabilité des Routes Nationales.....	50

8. MESURES RÉALISÉES ET PROJETÉES POUR LES ROUTES NATIONALES.....	51
8.1. Actions réalisées sur les infrastructures.....	51
8.2. Mesures à venir sur les infrastructures.....	54
8.2.1. Plans de situation RN 2 et RN 3.....	55
8.2.2. Récapitulatif des mesures prévues dans les cinq années à venir.....	57
8.2.3. Population exposée.....	58
8.3. Mesures de sensibilisation.....	59
8.4. Mesures de suivi :.....	59
8.4.1. Centralisation des interventions concernant le bruit routier.....	59
8.4.2. Évaluation du PPBE.....	59
9. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	62
10. GLOSSAIRE.....	64
ANNEXES.....	66

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

1. Notions sur le bruit

Les bruits sont indissociables de la vie et leurs appréciations se modulent en fonction des lieux, des perceptions, et des périodes. Un bruit routier excessif est en revanche néfaste à la santé de l'Homme et à son bien-être. La population française considère le bruit comme une atteinte à la qualité de vie.

1.1. Perception des phénomènes sonores

Le **son** est un phénomène physique qui correspond à une infime variation périodique de la pression atmosphérique en un point donné.

Dans l'échelle des intensités, l'oreille humaine est capable de percevoir des sons compris entre 0 dB correspondant à la plus petite variation de pression qu'elle peut détecter (20 µPascal) et 120 dB correspondant au seuil de la douleur (20 Pascal).

Dans l'échelle des fréquences, les sons très graves, de fréquence inférieure à 20 Hz (infrasons) et les sons très aigus de fréquence supérieure à 20 kHz (ultrasons) ne sont pas perçus par l'oreille humaine.

Perception	Échelles	Grandeurs physiques
Force sonore (pression acoustique)	Fort Faible	Intensité I Décibel, décibel (A)
Hauteur (son pur)	Aigu Grave	Fréquence f Hertz
Timbre (son complexe)	Aigu Grave	Spectre
Durée	Longue Brève	Durée L _{Aeq} (niveau moyen équivalent)

L'interprétation d'un individu d'un événement ou d'une ambiance sonore pose la question de la représentation d'un **bruit**¹ pour une personne donnée à un instant donné. Les niveaux de bruit sont traduits en décibel, échelle de valeur logarithmique pour traduire des niveaux de pression acoustique. L'interprétation d'un niveau de bruit est relative. L'échelle ci-dessous transcrit des niveaux de bruit et des perceptions à un instant donné sans prendre en compte la gêne sur une période.

Bruits potentiellement "agréables"	Niveaux de bruit en dB(A)	Bruits potentiellement "désagréables"
Concert rock en plein air	110	Décollage d'avion à 200m
Pub dansant	100	Marteau piqueur Moto sans silencieux à 2m
Ambiance de fêtes foraines	90	Poids lourds à 1m
Tempête, match en gymnase	80	Circulation intense à 1m
Sortie d'école, rue piétonne, vent violent, cinéma	70	Circulation importante à 5m
Ambiance de marché, rue résidentielle	60	Automobile au ralenti à 10m
Rue calme sans trafic routier	50	Télévision du voisin
Place tranquille, cour intérieure, jardin abrité	40	Moustique vers l'oreille

1 L'ISO (organisation internationale de normalisation) définit le bruit comme « un phénomène acoustique (qui relève donc de la physique) produisant une sensation (dont l'étude concerne la physiologie) généralement considérée comme désagréable ou gênante (notions que l'on aborde au moyen des sciences humaines – psychologie, sociologie) »

1.2. Les indicateurs de bruit

L'usage du décibel implique un référentiel de calcul spécifique, ainsi :

- L'addition de décibel est particulière : un doublement d'une source de bruit augmente le niveau de 3 dB. Ainsi, le passage de deux voitures identiques produira un niveau de bruit qui sera de 3 dB plus élevé que le passage d'une seule voiture. Il faudra dix voitures en même temps pour avoir la sensation que le bruit est deux fois plus fort (augmentation est alors de 10 dB environ).

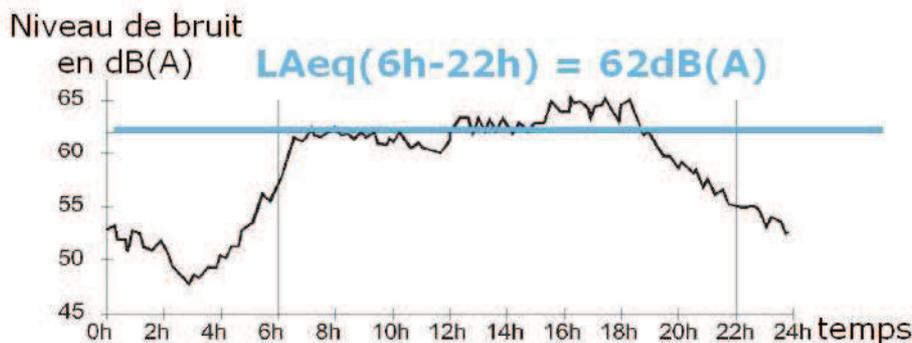
$$2 \text{ voitures} + 2 \text{ voitures} = 4 \text{ voitures} + 3\text{dB(A)}$$

$$10 \times 2 \text{ voitures} = 20 \text{ voitures} + 10\text{dB(A)}$$

- **Le plus faible changement d'intensité sonore perceptible par l'audition humaine est de l'ordre de 2 dB. Une variation de 3 dB est juste perceptible alors qu'il s'agit du doublement d'une source de bruit.**
- L'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon aux différentes fréquences : elle privilégie les fréquences médiums et les sons graves sont moins perçus que les sons aigus à intensité identique. Il a donc été nécessaire de créer une unité physiologique de mesure du bruit qui rend compte de cette sensibilité particulière : le décibel pondéré A ou dB (A).

Multiplie l'énergie sonore par	Correspond à une	
	Augmentation du niveau de	Sensation sonore d'une variation
2	3 dB	Très légère
4	6 dB	Nette : Sentiment d'aggravation ou d'amélioration si le bruit augmente ou diminue de 6 dB
10	10 dB	Flagrante : impression que le bruit est 2 fois plus fort
100	20 dB	Comme si le bruit était 4 fois plus fort : une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou déconcentrer
100 000	50 dB	Comme si le bruit était 30 fois plus fort : une variation brutale de 50 dB fait sursauter

Le niveau sonore d'une source varie dans le temps. La moyenne énergétique de la pression acoustique sur une durée donnée est calculée pour obtenir des valeurs comparatives. Les indicateurs de niveaux sonores utilisés sont définis par période de référence, noté L_{Aeq} .



Évolution temporelle des niveaux sonores en dB(A) et représentation d'un niveau sonore équivalent (L_{Aeq}) sur la période de référence

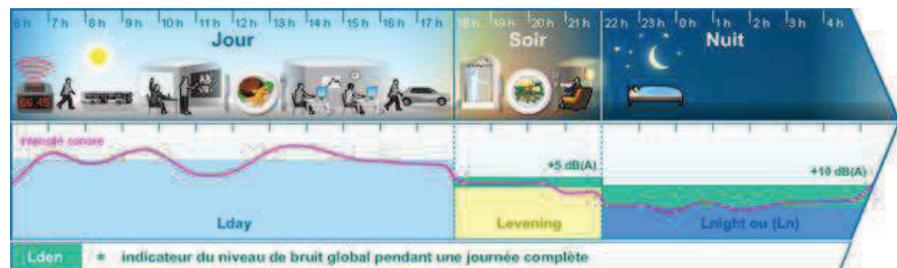
Le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A (**LAeq**)² par période correspond au niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant la même période :

- LAeq (6h-22h) pour la période diurne, niveau calculé de 6 heures à 22 heures
- LAeq (22h-6h) pour la période nocturne, niveau calculé de 22 heures à 6 heures.

L'Europe a mis en place deux nouveaux indicateurs acoustiques de niveau d'intensité sonore exprimés en dB(A) :

- Le **Lden*** : bruit pondéré sur 24 heures en moyenne sur l'année. Les calculs du bruit sur 24h (Lden) intègrent des sur-pondérations, pour prendre en compte les attentes de confort sonore des individus suivant les moments de la journée (sensibilité au bruit plus grande le soir et la nuit).

* Les intitulés des indicateurs proviennent de la langue anglaise :
 L : level = niveau
 d : day=jour
 e : evening=soirée
 n : night=nuit



- Le **Ln*** : bruit de nuit de 22h à 6h du matin en moyenne sur l'année.

Les niveaux LAeq et Lden sont généralement évalués (par mesure ou calcul) à 4 m du sol à 2 m en avant de la façade des bâtiments, fenêtres fermées.

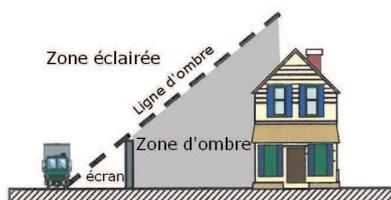
1.3. Comment se propage le bruit routier ?

Les phénomènes sonores en un lieu dépendent des caractéristiques des sources de bruit présentes et du contexte de propagation. La propagation d'un bruit dans un site donné dépend des conditions du milieu ambiant et notamment de multiples paramètres comme :



Source : Guide PLU et bruit
(www.ecologie.gouv.fr)

- **L'effet de sol :**
La nature du sol intervient dans la propagation du son en l'absorbant ou en le renvoyant : un sol dur et lisse réfléchit beaucoup plus d'énergie acoustique qu'un terrain meuble, de culture ou recouvert d'une végétation buissonnante.
- **L'effet d'obstacle :**
Lorsqu'un obstacle matériel opaque se trouve entre la source et le récepteur, celui-ci va bénéficier d'une « zone d'ombre » dans laquelle l'énergie acoustique est atténuée par rapport à celle qui serait perçue à la même distance de la source, en l'absence de l'obstacle.
- **L'effet de la distance :**
L'atténuation du son sur le trajet source-récepteur se traduit par une perte d'énergie acoustique en fonction de la distance à la source : un doublement de la distance par rapport à la source (de type linéique) correspond à une diminution de 3 dB(A) au niveau du récepteur.



Source : Guide Les écrans acoustiques
CERTU

- **Les effets météorologiques :**
Les effets du vent et de la température sont simultanés et entraînent une stratification de l'atmosphère se traduisant par une modification de la propagation sonore (effet de « courbure » vers le sol ou le ciel).
- **L'effet des végétaux :**
Les végétaux sont trop perméables à l'air pour constituer un obstacle ayant un grand effet atténuateur. En général, ils agissent sur le son comme éléments diffusants.

1.4. Quels sont les facteurs contribuant au bruit routier ?

Les facteurs qui contribuent au bruit du trafic routier détaillés ci-après interagissent entre eux de façon complexe.

1.4.1. Densité du trafic

La variation des niveaux de bruit en fonction du trafic total équivalent fait apparaître qu'une division du trafic par 2 engendre un abaissement du niveau sonore de 3 dB(A), une division par 5, un abaissement de 7 dB(A).

À titre d'exemple, les valeurs de niveaux de bruit indicatives pour des trafics routiers de deux types d'infrastructure sont listées dans le tableau ci-après.

Exemple d'émission de bruit routier en fonction de la voirie

Rue de centre urbain (type « rue en U ») Largeur 15 m – vitesse 50 km/h – 5 % de PL		Autoroute interurbaine Vitesse VL de 50 km/h – 5 % de PL		
Débit journalier approximatif	LAeq (6h-22h) En façade	Débit journalier approximatif	LAeq (6h-22h) à 30 m	Distance où LAeq = 60 dB(A)
150 véhicules./j.	56 dB(A)	8 500 véhicules/j	70 dB(A)	120 m
1 500 véhicules./j.	66 dB(A)	17 000 véhicules/j	73 dB(A)	180 m
15 000 véhicules./j.	76 dB(A)	85 000 véhicules/j	80 dB(A)	480 m
		170 000 véhicules/j	83 dB(A)	700 m

Source : CETE du Sud-Ouest

1.4.2. Composition du trafic

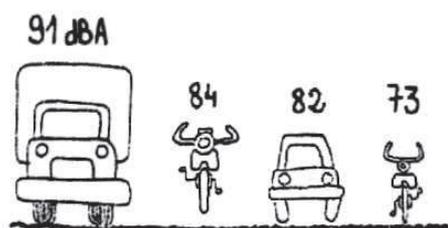
Le pourcentage de poids lourds (PL) présents conditionne fortement l'émission sonore totale, d'autant plus que la vitesse est basse et la rampe de la route élevée.

Le trafic total est calculé en nombre de véhicules par heure, en prenant en compte un facteur d'équivalence pour les PL représentant leur contribution sonore supérieure.

Cependant, l'émission sonore d'un poids lourd dépend de sa vitesse, de l'allure de circulation (conduite fluide, pulsée ou accélérée) et de la pente de la voie. Sur une autoroute, un poids lourd représente acoustiquement 4 véhicules légers (ce qui signifie que 20% de poids lourds émettent autant de bruit que les 80% de véhicules légers), mais ce rapport atteint couramment 10 en milieu urbain (les 10% de poids lourds émettent autant de bruit que les 90% de véhicules légers).

Contrairement aux autres véhicules, il n'existe pas de base de données officielles en France pour les émissions des **deux-roues à moteur**. Les deux-roues motorisés ne sont pas pris en compte dans les cartographies de bruit.

Par ailleurs, il n'existe pas d'abaque d'émission spécifique pour les véhicules de transport en commun.



Exemple d'émission sonore par type de sources de bruit routières (source: Bar et Loye "Bruit et formes urbaines")

1.4.3. Bruit de roulement

Le **bruit de roulement** automobile ou bruit de contact pneumatique - chaussée constitue la source prépondérante de bruit d'un trafic routier, même à faible vitesse de circulation, à partir de 50 km/h pour les véhicules légers (et même 30 km/h pour les véhicules neufs), et environ 80 km/h pour les poids lourds. L'action sur les pneumatiques étant limitée par des questions de sécurité et de durabilité, l'enjeu le plus important porte sur la chaussée.

Le bruit de contact pneumatique-chaussée est influencé à la fois par les caractéristiques du pneumatique (type et état) et par les caractéristiques du revêtement de chaussée (type et état). L'**optimisation des revêtements de chaussées** permet d'atteindre des gains pouvant aller jusqu'à une dizaine de décibels en bordure de voie entre les revêtements les plus bruyants et les moins bruyants.

Les résultats de mesurages confirment l'influence des deux facteurs essentiels de constitution des revêtements qui agissent sur la réduction du bruit de roulement :

- La taille du diamètre « D » des granulats : le bruit généré est d'autant plus important que les granulats composant le revêtement sont de grande dimension (rugueux).
- La porosité de l'enrobé : le bruit généré est d'autant plus faible que le revêtement comporte des vides communicants.

Le gain acoustique maximal que l'on puisse attendre du renouvellement d'une couche de roulement en termes de LAeq, est **une réduction de 3 à 5 dB(A)** entre un revêtement traditionnel ayant conservé un bon état de surface et un revêtement optimisé vis-à-vis du bruit.

Il est à noter que le gain acoustique apporté par un revêtement acoustiquement performant :

- est plus faible pour un poids lourd que pour un véhicule léger, du fait de la part plus importante de la contribution sonore du moteur dans le bruit émis par les PL ;
- diminue lorsque les vitesses pratiquées diminuent (cf facteur vitesse des véhicules ci-après) ;
- est plus faible à grande distance de la voie que ceux constatés au bord de la chaussée ;
- est quasiment identique quel que soit l'effet des conditions atmosphériques pour toutes les techniques de revêtements.

Durabilité des revêtements acoustiquement performants et pertinence selon le contexte :

Le gain acoustique dû au phénomène d'absorption des revêtements poreux tend à s'atténuer avec le temps. Cela est plus important dans les sites soumis à une pollution permanente (poussières, végétaux, glaise, etc) ou chronique (salage). Les enrobés drainant traditionnels (BBDr) sont adaptés aux autoroutes et VRU où les trafics les plus salissants (engins agricoles, engins de chantier) sont interdits. La création de revêtements poreux à couche fine de surface limite les phénomènes d'encrassement.

L'usure et le polissage des granulats de surface des revêtements fermés à faible granularité (BBTM) tendent à réduire la production d'énergie sonore. Leurs caractéristiques acoustiques n'évoluent pas dans le temps.

Les BBTM 0/6 sont recommandés en milieu urbain où les conditions de sécurité n'exigent pas plus d'adhérence. Rappelons que le changement du revêtement de chaussée présente au plan acoustique un intérêt limité en milieu urbain où les vitesses sont réduites, hormis si le revêtement initial est particulièrement bruyant comme les pavés.

1.4.4. Vitesse des véhicules

Le facteur vitesse est déterminant : une diminution de la vitesse conduit à une baisse du niveau d'émission sonore.

Les actions de modération de la vitesse des véhicules visent généralement à réduire de 20 km/h la vitesse réglementaire. Le tableau ci-contre montre les gains acoustiques possibles (en dB(A)) par tranche de réduction de vitesse de circulation en fonction de la nature du revêtement de chaussée.

En ville, la mise en place de zone 30 km/h, sous réserve qu'elle soit effective, est une mesure efficace permettant de réduire le bruit à la source qui s'accompagne d'avantages additionnels tels que, l'amélioration de la sécurité routière et la fluidité du trafic. Les effets de réduction du bruit des zones 30 s'expliquent par plusieurs raisons. L'homogénéisation du flux du trafic fait disparaître les phases d'accélération, mais c'est surtout le bruit de roulement qui diminue fortement. En effet, à une vitesse de 40 km/h, il couvre déjà le bruit du moteur.

Réduction vitesse	Revêtement peu bruyant	Revêtement standard	Revêtement bruyant
50 à 30 km/h	2,5	3,4	3,9
70 à 50 km/h	2,3	2,6	2,8
90 à 70 km/h	1,9	2,1	2,2
110 à 90 km/h	1,6	1,7	1,8
130 à 110 km/h	1,4	1,4	1,5

*Tableau 1: Efficacité acoustique de réduction de la vitesse (gains en dB(A))
(source : Guide pour l'élaboration des PPBE - Ademe)*

Pour rappel, Le plus faible changement d'intensité sonore perceptible par l'audition humaine est de l'ordre de 2 dB. Une variation de 3 dB est juste perceptible alors qu'il s'agit du doublement d'une source de bruit.

Il peut apparaître que l'effet des baisses de vitesse soit plus marqué sur voies rapides urbaines où la réduction des vitesses ne modifiera pas a priori le comportement des automobilistes, leur allure restant fluide. Par contre, sur les voies où la vitesse est déjà limitée à 50 ou 70 km/h, l'effet de la baisse de vitesse peut être annihilé par un comportement plus agressif des automobilistes, à savoir un régime moteur plus élevé du fait de l'utilisation d'un rapport de boîte de vitesse plus bas ou des alternances de décélérations puis d'accélération si l'aménagement conçu pour abaisser la vitesse n'est pas accompagné d'une requalification de voie en cohérence.

1.4.5. Allure du flot de véhicules

Le comportement des conducteurs et le type de circulation (fluide ou pulsée) caractérisent l'allure du flot de véhicules.

Le régime moteur d'un véhicule est directement lié au caractère fluide ou pulsé de la circulation.

Un trafic pulsé est toujours plus bruyant qu'un trafic fluide. Pour des vitesses inférieures à 50 km/h, la différence entre un trafic fluide ou pulsé est estimée à 2 ou 3 dB(A).

Lors d'un écoulement fluide continu, les véhicules ont une vitesse pratiquement constante. Pour un écoulement pulsé, les véhicules sont, en revanche, soit en accélération soit en décélération.

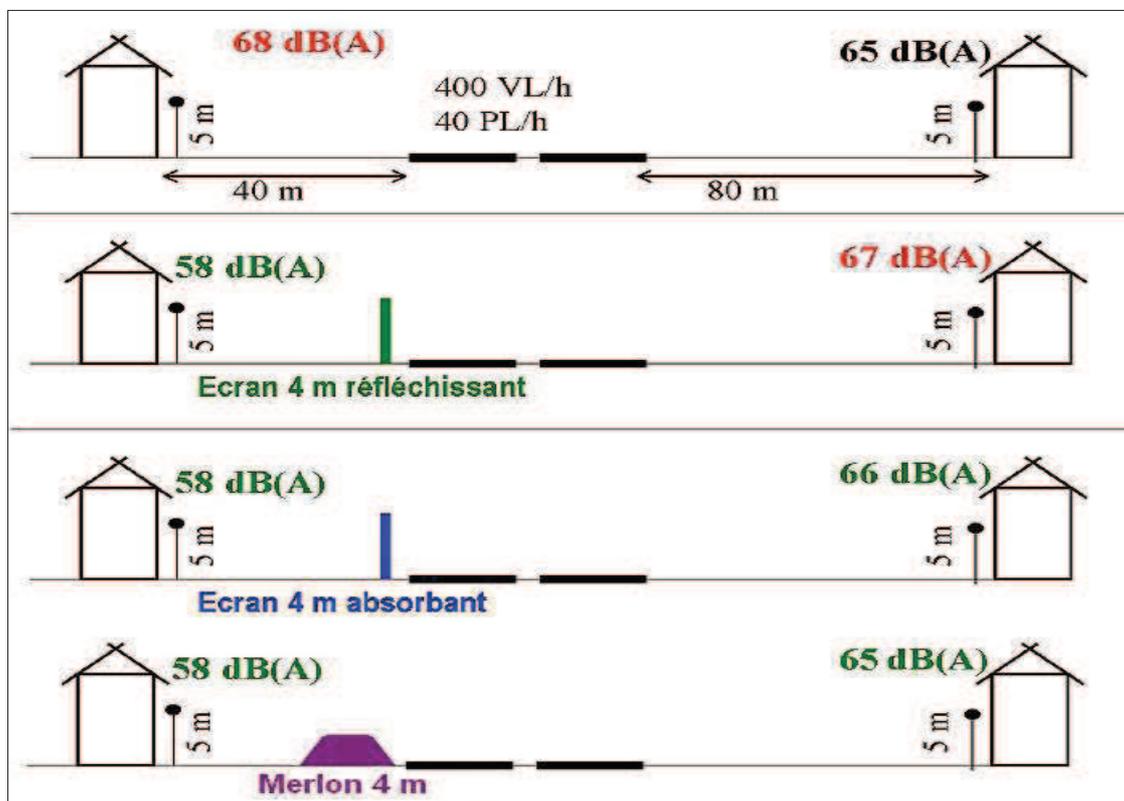
Attention : La fluidité du trafic peut entraîner une augmentation des vitesses pratiquées, préjudiciable aux niveaux sonores. Il faut donc prendre garde à réduire et simultanément stabiliser la vitesse afin d'éviter l'élévation des niveaux sonores.

Les mesures acoustiques in situ de changement entre un carrefour à feux en un giratoire révèle un gain de 1 à 3 dB(A).

Les effets négatifs des aménagements ponctuels isolés ont été observés suite à des mesures acoustiques, avant/ après travaux, pour les aménagements suivants : bandes rugueuses (aussi appelées bandes sonores) ; ralentisseur de type dos d'âne ; coussins ; plateaux surélevés ; ralentisseurs de type "rigole". En ce qui concerne les coussins isolés, une baisse de 5 à 10 km/h est observée au droit de ceux-ci pour des vitesses variant entre 25 et 40 km/h. Les études de cas montrent, en revanche, au droit de ces aménagements, une forte augmentation des niveaux sonores maximaux au passage des véhicules, pouvant atteindre 10 dB(A) pour les poids lourds.

1.4.6. Axe et profil de voie : cas des projets neufs

L'emplacement des lignes de circulation (axe en plan, profil en long) et le profil en travers (déblais/remblais) ont un effet sur l'impact du bruit routier dans l'environnement. Selon les types de voies les configurations suivantes sont à privilégier :



Exemple d'atténuation par la distance ou la mise en place de dispositif de protection acoustique

- Routes et grands axes interurbains ou périurbains (entrée de ville, rocade, desserte sans accès direct) : privilégier les profils en long encaissés.

- Projets d'aménagement de quartier :
 - ✓ optimiser le choix du plan masse et des principes de construction pour réduire l'impact sonore des infrastructures routières et concilier l'ensemble des contraintes du projet (accessibilité, desserte, topographie, paysage).
 - ✓ Réduire les largeurs de chaussée pour assurer une vitesse réduite des véhicules ;
 - ✓ Si besoin créer des chicanes pour casser les perspectives qui incitent à accélérer.
- Projets de construction de bâtiment : concevoir une implantation optimisée favorisant la création de cœurs d'îlots préservés du bruit et hiérarchiser les fonctionnalités des espaces intérieurs, respecter les servitudes d'alignement dans les PLU (marges de recul des constructions neuves par rapport à l'axe de la chaussée, hors agglomération).

1.5. Mesures génériques possibles

Nous présentons ici les différents principes de solution pouvant constituer les plans d'action d'un PPBE. Il peut s'agir de mesures opérationnelles de prévention ou de réduction comme de mesures de concertation, à savoir :

- Les mesures de planification urbaine ;
- Les mesures relatives aux déplacements ;
- Les mesures d'aménagement des voiries ;
- Les mesures de sensibilisation ;
- Les mesures de suivi des actions du PPBE.

Plusieurs principes de solutions sont donc possibles pour réduire le bruit routier dans les zones à enjeu. Un PPBE présente l'avantage de pouvoir combiner un certain nombre d'actions entre elles afin de proposer des solutions de prévention et de résorption les plus pertinentes possibles.

Les mesures de type planification urbaine renvoient davantage aux autorités compétentes établissant les documents d'urbanisme des territoires traversés par une infrastructure bruyante, qui ne sont pas les gestionnaires de voiries importantes. Nous exposerons donc les autres principes de solution et plus particulièrement les mesures d'aménagement des voiries comme : le traitement pour réduire le bruit à sa source, le traitement de la propagation du bruit, et le traitement des bâtiments exposés.

1.5.1. Mesures relatives aux déplacements

Les Plans de Déplacements Urbains (PDU hors compétence du Conseil Régional de La Réunion) et Politiques de Déplacement contribuent à l'amélioration de l'environnement sonore au travers principalement de 6 mesures :

- La baisse de la vitesse réglementaire : mesure difficile à mettre en place pour des tronçons en agglomération où la vitesse est déjà réduite à 50 km/h ;
- La régulation du trafic, visant un meilleur écoulement des véhicules : une fluidification des trafics sur les axes prioritaires permet de limiter les phénomènes de décélération/ accélération, très nuisants d'un point de vue sonore ;
- Les orientations des flux de trafic (éviter les trafics de transit en agglomérations, détournement des trafics poids lourds vers les périphériques ou voies de contournement) ;

- Les restrictions de circulation, afin de réduire la congestion, de limiter les nuisances et de libérer de l'espace pour d'autres modes comme par exemple :
 - ✓ l'action sur le coût des déplacements (coûts de stationnement, sanction plus rigoureuse du stationnement illicite, limitation de l'offre de stationnement, tarification visant à dissuader la demande) ;
 - ✓ l'aménagement incitatif au changement de modes (cloisonnement des centres, zones piétonnières avec parcs de stationnement à leur périphérie) et coordination des modes collectifs et individuels à l'aide de parcs relais, accompagnement d'une tarification et d'une information lisible de ces actions ;
 - ✓ la réglementation (interdiction d'accès à certaines catégories de véhicules, conditions imposées sur le stationnement pour l'obtention du permis de construire, réduction des vitesses limites réglementaires...).
- La promotion des modes et véhicules peu polluants ou peu bruyants (comme la marche à pied, le vélo, les transports collectifs, les modes à pollution zéro et les véhicules peu polluants) grâce à plusieurs biais :
 - ✓ le développement des transports collectifs ;
 - ✓ le covoiturage ;
 - ✓ le développement des cheminements piétons et vélos (mieux sécurisés) ;
 - ✓ l'achat de véhicules peu polluants dans les administrations ;
 - ✓ l'encouragement de l'utilisation des véhicules peu polluants via une politique de stationnement qui leur est favorable ;
 - ✓ l'encouragement des plans de déplacements (Plans de déplacements entreprises (PDE), Plans de déplacements d'établissements scolaires (PDES) ou encore Plans de déplacements administration (PDA)...)
 - ✓ l'encouragement des économies d'énergie à travers la promotion de l'écomobilité dans les entreprises, les administrations, les établissements publics, les collectivités et leurs délégataires.
- Les actions sur le stationnement : les conditions de stationnement déterminant de façon importante le choix du mode de déplacement.

Les mesures concernant la maîtrise des déplacements urbains sont étroitement liées les unes aux autres et doivent être coordonnées à un niveau géographique pertinent

1.5.2. Traitement à la source de bruit

Parmi les traitements à la source du bruit, les mesures de réduction peuvent être la diminution des vitesses, la limitation des émissions des véhicules motorisés ou le développement d'aménagements favorables aux modes doux (vélo, cheminements piétons). Différents types d'actions sur le trafic routier sont possibles selon leur pertinence en termes d'efficacité acoustique et de délais de mise en œuvre.

La création de voie et la modification du plan de circulation en interaction avec les politiques de déplacement, et notamment celles des itinéraires poids lourds, sont des actions permettant de moduler la composition du trafic routier, facteurs contribuant à la réduction du bruit.

La limitation de l'usage de la voiture individuelle et la contribution au développement des transports en commun permet aussi de réduire à la source le bruit émis par le réseau routier.

Précisons que, dans le cadre d'une démarche environnementale, chaque collectivité peut montrer l'exemple en cherchant à intervenir sur :

- La solution d'un parc de véhicules moins bruyants (pour le ramassage des ordures ménagères, les véhicules de propreté, les transports en communs...) : le recensement du parc de véhicules existant est nécessaire afin d'évaluer les améliorations possibles.

- Projet de développement des modes doux, moyens de transport non polluant et plus silencieux :
 - ✓ L'amélioration et l'agrandissement du réseau cyclable et la création de vélo-stations ;
 - ✓ L'aide à la mise en relation de personnes intéressées par le covoiturage ;
 - ✓ Une valorisation des transports en commun (proposition de réductions adaptées à divers profils d'usagers et entre services train - bus par exemple).

La modération de la vitesse autorisée est aussi une action facteur de réduction du bruit du trafic routier. Par exemple, hors agglomération, une réduction de 20 km/h permet un gain acoustique variable selon les plages de vitesse considérées correspondant à :

- diminution de 50 à 30 km/h, gain acoustique constaté de 2,5 à 3,9 dB(A) ;
- diminution de 70 à 50 km/h, gain acoustique constaté de 2,3 à 2,8 dB(A) ;
- diminution de 90 à 70 km/h, gain acoustique constaté de 1,9 à 2,2 dB(A) ;
- diminution de 110 à 90 km/h,, gain acoustique constaté de 1,6 à 1,8 dB(A) ;
- diminution de 130 à 110 km/h, gain acoustique constaté de 1,4 à 1,5 dB(A).

A titre d'exemple, la modération du trafic routier en centre urbain peut consister à combiner les actions suivantes :

- Favoriser une circulation à basse vitesse constante,
- Rapprocher les aménagements durs comme les ralentisseurs, les chicanes (de configuration adaptée et accompagnés d'une signalétique appropriée) pour maintenir une allure apaisée,
- Éviter les revêtements rugueux (pavés,...),
- Remplacer les carrefours à feux par des giratoires de dimension suffisante pour conserver la fluidité,
- Augmenter la lisibilité des aménagements (pré alerte d'aménagements durs, contraste entre revêtements, diminution progressive de la largeur de la chaussée, visibilité des événements bâti et humain le long du parcours),
- Limiter les longues sections sans aménagements propices à une reprise de la vitesse,
- La requalification des chaussées et l'élargissement des trottoirs contribuent à l'encouragement des mobilités dites « douces ».

Action sur le trafic routier	Efficacité acoustique	
Réduction du trafic	Division par 2 du trafic permet un gain acoustique de 3 dB(A) (juste perceptible)	
Modification du plan de circulation	Effet local très intéressant si baisse du trafic (cf action Réduction du trafic)	
Restriction de la circulation des poids lourds (PL)	La signature sonore d'un véhicule léger n'est pas la même que celle d'un poids lourd. En milieu urbain, un trafic VL permet un gain de 10 dB par rapport à un trafic PL équivalent.	
Instauration d'un péage urbain	Faible gain acoustique, efficace si baisse conséquente du trafic (cf action Réduction du trafic)	
Gestion du stationnement	Mesure clé pour gérer et réduire le trafic en centre ville (cf action Réduction du trafic)	
Gestion du trafic urbain de livraison	Difficilement quantifiable	
Modération de la vitesse autorisée (chicanes, réduction de la largeur de voie)	Plus efficace pour des tronçons à faible vitesse : le bruit de roulement devient dominant sur le bruit moteur à partir de 40 km/h pour les voitures et de 60 à 70 km/h pour les poids lourds	
	Réduction	Fourchette de gains acoustiques (suivant type de revêtement)
	50 à 30 km/h	2,5 dB(A) à 3,9 dB(A)
	70 à 50 km/h	2,3 dB(A) à 2,8 dB(A)
	90 à 70 km/h	1,9 dB(A) à 2,2 dB(A)
110 à 90 km/h	1,6 dB(A) à 1,8 dB(A)	
Installation de radar automatique	Effet local du fait du ralentissement de la vitesse (cf gains ci-dessus)	
Mise en place d'une « onde verte » et gestion des carrefours (giratoire)	Fluidification du trafic qui joue en priorité sur les comportements de conducteurs Gain acoustique variable en fonction du contexte (favorise le déplacement en transport individuel et non en transport en commun si inapproprié) Gain acoustique sur les niveaux de crête	
Réalisation d'une zone 30	Effet local très intéressant : permet un gain acoustique de 2,5 dB(A) à 3,9 dB(A)	
Partage de la voirie	Permet de baisser la vitesse pratiquée Très efficace pour les voies faiblement circulées, une réduction des vitesse de 50 à 30 km/h permet un gain acoustique de 2,5 dB(A) à 3,9 dB(A)	
Développement des modes de transports doux	Permet de réduire le trafic et la vitesse (cf actions ci-dessus)	
Développement des transports en commun	Très efficace (cf action Réduction du trafic) si service approprié et suffisant	
Utilisation de véhicule électrique ou hybride	Efficace en milieu urbain à basse vitesse quand le bruit du moteur est prépondérant : un véhicule électrique présente un gain d'environ 7 dB par rapport à un véhicule thermique. A vitesse élevée, une grande partie des émissions sonores est produite par les pneus. Un véhicule électrique a un bruit proche d'un véhicule thermique.	
Modifier les revêtements routiers	Pertinents sur des voies à vitesse élevée, les revêtements peu bruyants permettent d'obtenir un gain acoustique de l'ordre de 3 à 5 dB(A) par rapport à un revêtement traditionnel en bon état	

1.5.3. Traitement de la propagation du bruit

Les protections acoustiques permettent de limiter les nuisances sonores dues aux infrastructures de transports routiers en agissant sur la propagation du bruit, soit en interposant un obstacle entre les sources sonores et les habitations à protéger, soit en atténuant les réflexions sonores entre différentes parois à l'aide de parements absorbants.

Les types de protection et d'aménagement envisagés nécessitent d'être modélisés spécifiquement à l'aide du modèle informatique calé pour estimer précisément les gains acoustiques potentiels.

Plusieurs solutions de traitement de la propagation du bruit existent, citons par exemple :

- La couverture intégrale de l'infrastructure, solution très efficace mais extrêmement coûteuse ;
- La construction d'écrans anti-bruit (de type merlon et/ou écran) : efficacité locale limitée à la partie d'infrastructure masquée (gain de 3 à 6 dB(A) pour le premier niveau), coût plus ou moins important, garder à l'esprit l'étude des possibilités foncières pour créer des masques bâtis ;
- La pose de panneaux absorbants sur les murs de soutènement, efficace dans certaines configurations (encaissement, murs déjà existants), matériaux coûteux et fragiles (surface de protection spécifique).
- Le traitement par des revêtements de chaussée absorbants : efficacité homogène sur l'ensemble du linéaire traité, surcoût à l'investissement faible dès qu'il s'agit de remplacer un revêtement ancien (remplacement d'une couche de roulement traditionnelle en bon état par un revêtement optimisé permet une réduction de 3 à 4 dB), le gain diminue quand la vitesse pratiquée diminue (bruit de roulement dominant pour les vitesses plus élevées), pérennité dans le temps variable.

1.5.4. Traitement à la réception (bâtiment)

Dans le cas où les mesures ci-dessus ne peuvent être appliquées ou sont inefficaces, les mesures de réduction du bruit peuvent être par exemple : l'amélioration de l'isolation acoustique des bâtiments, la forme des bâtiments (organisation intérieure des pièces du bâtiment).

L'isolation acoustique des bâtiments est très efficace pour améliorer le confort intérieur de l'habitat mais ne permet pas de transformer l'environnement proche et d'utiliser les espaces extérieurs ou d'ouvrir les fenêtres.

L'isolation acoustique des bâtiments ne satisfait que rarement pleinement les riverains. En effet, cela les prive de l'usage des espaces qui entourent le logement. Il est important de rappeler ici le contexte climatique particulier de La Réunion. Dans les climats chauds, l'espace extérieur est fondamental.

De plus, les formes construites sont adaptées au climat tropical. Pour éviter la surchauffe des logements, les façades des bâtiments sont largement ouvertes sur l'extérieur afin de permettre une bonne ventilation naturelle et favoriser la circulation d'air à travers les pièces. Il est conseillé de prévoir un minimum de 20% de la surface de façade en ouverture (réduite à 15% dans les hauts). Ces préconisations ne sont pas compatibles avec une isolation phonique efficace.

2. Cadre de référence national

2.1. Classement sonore des infrastructures de transports terrestres

Les voies routières supportant un trafic de plus de 5 000 véhicules par jour font l'objet d'un classement sonore³ qui impose des règles minimales d'isolation acoustique pour les constructions. Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence, tels que décrits dans le tableau ci-dessous.

Niveau sonore de référence $L_{Aeq}(6h-22h)$ en dB(A)	Niveau sonore de référence $L_{Aeq}(22h-6h)$ en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
$L > 81$	$L > 76$	Catégorie 1 – la plus bruyante	300 m
$76 < L \leq 81$	$71 < L \leq 76$	Catégorie 2	250 m
$70 < L \leq 76$	$65 < L \leq 71$	Catégorie 3	100 m
$65 < L \leq 70$	$60 < L \leq 65$	Catégorie 4	30 m
$60 < L \leq 65$	$55 < L \leq 60$	Catégorie 5	10 m

Précision : Les indicateurs utilisés sont les niveaux sonores équivalents L_{Aeq} . Seule est prise en compte la contribution de l'infrastructure elle-même, abstraction faite des autres sources en présence sur le site.

Après consultation des communes concernées, ces informations sont publiées par arrêté préfectoral et reportées dans les documents graphiques annexés au POS (Plan d'Occupation des Sols) ou au PLU (Plan Local d'Urbanisme). Ce sont des documents destinés à informer les futurs constructeurs et rappeler les prescriptions relatives à l'insonorisation des constructions dans le cadre de la délivrance des certificats d'urbanisme et dans le cadre de l'instruction sanitaire des autorisations d'occupation des sols.

Les arrêtés préfectoraux initiaux de classement sonore des Infrastructures de Transports Terrestres de La Réunion datent du 13 janvier 1999 et du 15 février 2002. Ils ont été actualisés le 16 juin 2014.

³ Suivant l'application des articles R571-32 à 43 du code de l'Environnement

2.2. Bruit des infrastructures de transports terrestres nouvelles ou modifiées

Après 1995, lors de la construction d'une route, il appartient au maître d'ouvrage de la voirie, de protéger l'ensemble des bâtiments dont la construction a été autorisée avant que le projet ait été rendu public ⁴(publication de l'acte ouvrant l'enquête publique portant sur le projet d'infrastructure, mise à disposition du public des emplacements à réserver pour la réalisation du projet, inscription du projet en emplacement réservé dans les PLU, mise en service de l'infrastructure, publication des arrêtés préfectoraux portant classement de l'infrastructure).

Dans le cas de modifications significatives ou de créations de voies, une zone sera qualifiée d'ambiance sonore modérée si les niveaux de bruit ambiant, en façade du logement, respectent les critères ci-dessous. L'appréciation du critère d'ambiance sonore modérée est ainsi recherchée pour des zones homogènes du point de vue de l'occupation des sols et non par façade de bâtiment.

Les niveaux maximums admissibles, en façade du logement, par périodes et types de locaux pour une voie nouvelle, dépendent du type d'activité et de l'ambiance sonore initiale.

Ils sont référencés dans le tableau ci-dessous.

USAGE et NATURE des LOCAUX	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Établissements de santé de soins et d'action sociale.....	60dB(A)	55dB(A)
Établissements d'enseignement (sauf ateliers bruyants et locaux sportifs).....	60dB(A)	aucune obligation
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée*	60dB(A)	55dB(A)
Autres logements.....	65dB(A)	60dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée*...	65dB(A)	aucune obligation

* « Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle ou la modification à 2 m en avant des façades des bâtiments, est tel que le LAeq(6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et le LAeq(22h-6h) est inférieur à 60 dB(A) »⁵.

4 Articles R 571-44 à R 571-52 du code de l'environnement

5 Article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995.

2.3. Notion de Point Noir du Bruit

La circulaire interministérielle du 25 mai 2004 sur le bruit des infrastructures de transports terrestres traite du classement sonore des infrastructures de transports terrestres, des observatoires du bruit des transports terrestres, ainsi que du recensement et de la résorption des " points noirs " dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux. Elle porte ainsi sur l'ensemble des questions ayant trait au bruit des infrastructures existantes.

Les points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux sont caractérisés par les critères acoustiques et les critères d'antériorité indiqués ci-après.

2.3.1. Critères acoustiques

Valeurs limites relatives aux contributions sonores dB(A) en façade (si une seule de ces valeurs est dépassée, le bâtiment peut être qualifié de point noir)			
Indicateurs de bruit	Route et/ou LGV	Voie ferrée conventionnelle	Cumul Route et/ou LGV ⊕ Voie ferrée conventionnelle
LAeq(6h-22h)	70	73	73
LAeq(22h-6h)	65	68	68
Lden	68	73	73
Lnight	62	65	65

Tableau 2: valeurs limites de bruit caractéristiques des points noirs définies en fonction des indicateurs réglementaires actuels [LAeq(6h-22h), LAeq(22h-6h), Lden et Lnight]

2.3.2. Critères d'antériorité

Les critères d'antériorité à considérer sont précisés par l'annexe 1 de la circulaire du 12 juin 2001 ainsi qu'à l'article 3 de l'arrêté du 3 mai 2002. Les locaux qui répondent aux critères d'antériorité sont :

- les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6 octobre 1978 ;
- les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 6 octobre 1978 tout en étant antérieure à l'intervention de toutes les mesures visées à l'article 9 du décret n°95-22 du 9 janvier 1995 et concernant les infrastructures des réseaux routier et ferroviaire nationaux auxquelles ces locaux sont exposés ;
- les locaux des établissements d'enseignement, de soins, de santé, et d'action sociale dont la date d'autorisation de construire est antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté préfectoral les concernant pris en application de l'article L. 571-10 du code de l'environnement.

2.3.3. Objectifs généraux du Conseil Régional

Le Conseil Régional a pour objectif d'identifier les Points Noirs de Bruit aux abords des infrastructures en respectant les mêmes critères que pour les PPBE des Routes Nationales relevant de l'État, de seuils acoustiques (cf tableau 2), d'antériorité et de destination des bâtiments.

L'analyse des caractéristiques des locaux préalablement identifiés dans les Cartes de Bruit Stratégiques (CBS), permet de mieux caractériser leur environnement. Ainsi une démarche d'amélioration de la situation sonore des Points Noirs de Bruit peut-elle être engagée, en mettant en œuvre des mesures (programme quinquennal) en fonction des enjeux et des disponibilités budgétaires mobilisables.

3. Cadre de référence européen

3.1. Champ d'application / Autorités compétentes

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement définit une approche commune à tous les États membres de l'Union Européenne visant à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement. Cette approche est basée sur :

- une cartographie de l'exposition au bruit (Carte du Bruit Stratégique – CBS),
- une information des populations,
- la mise en œuvre de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) au niveau local.

Transcrite en droit français, cette directive européenne donne le cadre et l'occasion d'une prise en compte du bruit par toutes les politiques publiques et vient renforcer la loi cadre de 1992 du bruit.

Les articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du code de l'environnement définissent les autorités compétentes pour arrêter les cartes de bruit et les plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Les PPBE relatifs aux infrastructures routières autres que celles mentionnées sont établis par les collectivités territoriales dont relèvent ces infrastructures. L'article R 572-10 du code de l'Environnement précise que l'organe délibérant de la collectivité territoriale gestionnaire arrête ces PPBE. En tant qu'autorité gestionnaire des infrastructures nationales, le Conseil Régional de La Réunion doit rédiger un PPBE.

En ce qui concerne les grandes infrastructures routières du réseau national, les cartes de bruit sont arrêtées par le Préfet et le PPBE par le Conseil Régional, selon les conditions précisées par la circulaire du 7 juin 2007 relative à l'élaboration des cartes de bruit, des plans de prévention du bruit dans l'environnement, par l'instruction du 23 juillet 2008 précisant l'organisation de la réalisation des plans de prévention du bruit dans l'environnement ainsi que leur contenu pour les infrastructures routières et ferroviaires.

A La Réunion, les cartes de bruit ont été approuvées et ont fait l'objet d'un arrêté préfectoral de publication :

- **Arrêté préfectoral du 7 avril 2011**, arrêté de publication des cartes de bruit du réseau routier national (première échéance : plus de 16 400 véhicules/jour).
- **Arrêté préfectoral du 7 avril 2011**, arrêté de publication des cartes de bruit du réseau routier départemental (première échéance : plus de 16 400 véhicules/jour).
- **Arrêté préfectoral du 7 avril 2011**, arrêté de publication des cartes de bruit du réseau routier communal de Saint-Denis et Saint-Pierre (première échéance : plus de 16 400 véhicules/jour).

Le Conseil Régional de La Réunion est l'autorité compétente pour le réseau routier national, le Conseil Départemental pour le réseau routier départemental et Saint-Denis/CINOR – Saint Pierre/CIVIS pour leurs portions de routes communales ; ils sont donc en charge d'élaborer un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (1ère échéance) pour l'ensemble de leurs infrastructures routières concernées.

3.2. Mise en œuvre de la directive

Rappel des deux échéances :

	1ère échéance	2ème échéance
Cartes de bruit stratégiques	Jun 2007	Jun 2012
Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement	Juillet 2008	Juillet 2013
Les Agglomérations	de plus de 250 000 habitants	de plus de 100 000 habitants
Les Infrastructures Routières	de plus 6 millions de véhicules par an (16 400 véhicules par jour)	de plus 3 millions de véhicules par an (8 200 véhicules par jour)
Les Infrastructures Ferroviaires	plus de 60 000 passages de trains par an	plus de 30 000 passages de trains par an
Aéroports	de plus de 50 000 mouvements par an	/

3.3. Territoires et infrastructures concernés

D'une superficie de 2 512 km², le département de la Réunion compte 843 617 habitants (données 2015) répartis sur 24 communes.

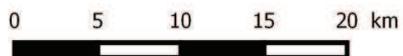
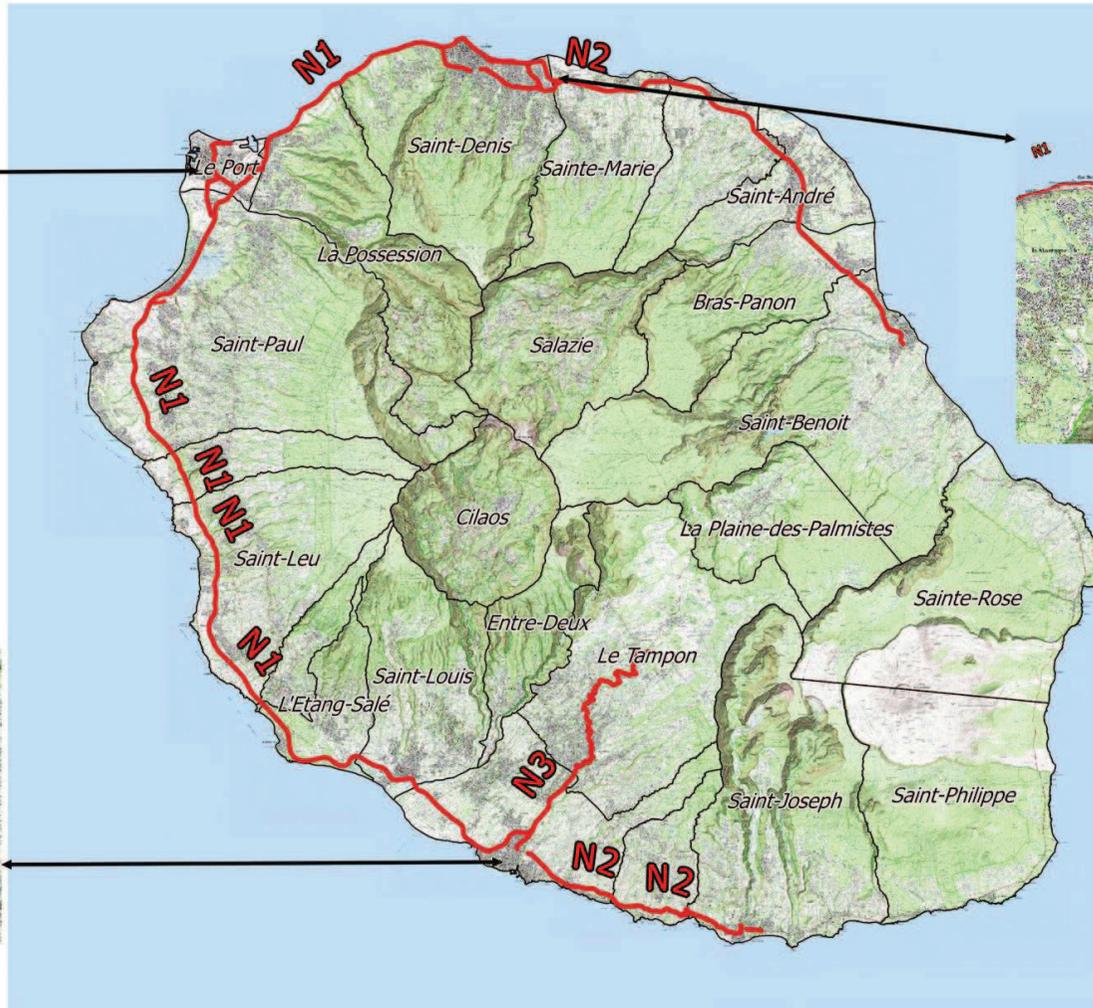
Le territoire d'étude du PPBE du Conseil Régional de La Réunion concernant les réseaux routiers de première échéance représente un linéaire total d'environ 180 km de routes nationales.

Les infrastructures routières ayant été cartographiées et faisant l'objet du PPBE sont listées dans le tableau ci-après et sont repérées sur la carte de localisation page suivante. Il est précisé dans le descriptif des infrastructures le numéro de voie, leur localisation (communes concernées), en précisant la localisation de début et fin de tronçon, leur longueur et leur trafic (TMJA minimum et maximum par tronçon en véhicules par jour pour l'année de référence), en précisant le pourcentage de poids lourds (%PL).

Voie	Communes traversées	Début	Fin	Longueur (km)	TMJA min / max 2009 (véh/jour)	% PL
N1	Saint-Denis La Possession Le Port Saint-Paul Trois-Bassions Saint-Leu Les Avirons Etang Salé Saint-Louis Saint-Pierre	St Denis (Barachois/N2)	St Pierre (N3)	76,55	29 123 – 80 875	4
	5					
						6
Barreau N1-D6	Saint-Paul	N1	D6	0,88	20 700	3
N2	Saint-Denis Sainte-Marie Sainte-Suzanne Saint-André Bras-Panon Saint-Benoît	St Denis (Barachois/N1)	St Benoît (N3)	56,28	21 600 - 61 000	4
	6					
N2	Saint-Pierre Petite-Ile Saint-Joseph	Saint-Pierre	Saint-Joseph		21 600 - 61 000	4 6
N3	Saint-Pierre Le Tampon	St Pierre (N1)	Le Tampon 23ème (D36)	23,57	17 400 – 64 600	4
N3b	Saint-Pierre	St Pierre (Bd Bank)	N3	1,37	31 600	5
N4	Le Port	Le Port (N1)	Le Port (N4a)	4,59	27 300 – 28 149	5
N6	Saint-Denis	St Denis (N1)	St Denis (N2)	9	22 000 – 48 000	5
N7	Le Port Saint-Paul	Le Port (N4)	St Paul (N1)	3,11	23 800 – 30 100	5
N102	Saint-Denis	St Denis (N2)	St Denis (Bd J.Jaurés)	1,66	27 400	2
N1001	Le Port	Le Port (N4a)	Le Port (N1e)	2,28	28 500	5

Tableau 3: Description des infrastructures routières nationales de plus de 6 millions de véhicules par an

Réseau routier national concerné par le PPBE



Légende

— routes concernées

Carte élaborée par GAMBA Acoustique
 en mars 2017 dans le cadre de la
 Directive Européenne n°2002/49/CE

4. Cartes de bruit réalisées par l'État

En application des articles L572-1 à L572-11, R572-1 à R572-11 du code de l'environnement, des cartes de bruit stratégiques sont destinées à permettre une évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement.

Compte tenu de l'ampleur des territoires concernés, elles doivent être établies à partir d'une approche macroscopique dont le principal objectif est de donner aux autorités compétentes des éléments de diagnostic pour asseoir de futures actions.

L'approche de la cartographie est basée sur une estimation de l'exposition sonore due aux infrastructures des réseaux routiers, autoroutiers, aériens, ferroviaires et industriels. Les bruits dans les lieux de travail, les bruits de voisinage, d'activités domestiques ou d'activités militaires dans les zones militaires ne sont en revanche pas visés par la Directive.

4.1. Présentation des différentes cartes de bruit

Les documents comprennent plusieurs représentations cartographiques suivant les indicateurs qui sont calculés (Lden et Ln). Leur dénomination, type a, b, c et d, est normée par la directive européenne, et précisée ci-après.

	<p>Niveaux de bruit en dB(A)</p>	<p>Carte type « A » indicateur Lden Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur Lden (période de 24 h), par pallier de 5 en 5 dB(A) à partir de 55 dB(A).</p>
	<p>Niveaux de bruit en dB(A)</p>	<p>Carte type « A » indicateur Ln Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur Ln (période nocturne) par pallier de 5 en 5 dB(A) à partir de 50 dB(A).</p>
	<p>Secteurs affectés par le bruit</p>	<p>Carte type « B » Cette carte représente les secteurs affectés par le bruit, arrêtés par le préfet en application de l'article R571-32 du code de l'environnement (issus du classement sonore des voies)</p>
	<p>Zones de dépassement de la valeur limite - dB(A)</p>	<p>Carte type « C » indicateur Lden Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées, selon l'indicateur Lden (période de 24h).</p>
	<p>Zones de dépassement de la valeur limite - dB(A)</p>	<p>Carte de type « c » indicateur Ln Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées selon l'indicateur Ln (période nocturne).</p>

Précision : Cartes de type « D »

Les cartes D représentent les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence, à savoir soit une modification planifiée des sources de bruit, soit tout projet d'infrastructure susceptible de modifier les niveaux sonores. Sur les routes nationales concernées de La Réunion, aucune évolution connue ou prévisible au sens de la directive n'était attendue au moment de l'établissement de ces cartographies. Les cartes de ce type sont donc sans objet.

Les cartes de bruit préalablement établies permettent de visualiser le niveau moyen annuel d'exposition au bruit et d'identifier la contribution des infrastructures routières. Plusieurs types de cartes ont été réalisés.

Le réseau routier national de La Réunion de première échéance a été cartographié par le CETE Méditerranée sous le pilotage de la DEAL Réunion pour les voies de plus de 16 400 véhicules par jour. Ces cartes ont été réalisées sur la base des données de trafic de 2009.

Les cartes de bruit ont été approuvées et ont fait l'objet d'un arrêté préfectoral de publication : **Arrêté préfectoral du 7 avril 2011**, arrêté de publication des cartes de bruit du réseau routier national de première échéance (plus de 16 400 v./j.).

4.2. Lecture des cartes

La finalité des cartes de bruit est de permettre une évaluation de l'exposition au bruit des populations. Les éléments figurant sur les cartes ne peuvent être comparés à des mesures de bruit sans un minimum de précaution, mesures et cartes ne cherchant pas à représenter les mêmes effets. Il s'agit pour la carte d'essayer de représenter un niveau de gêne. Cela ne constitue donc pas une mesure de bruit à un instant donné mais une indication pondérée sur une période.

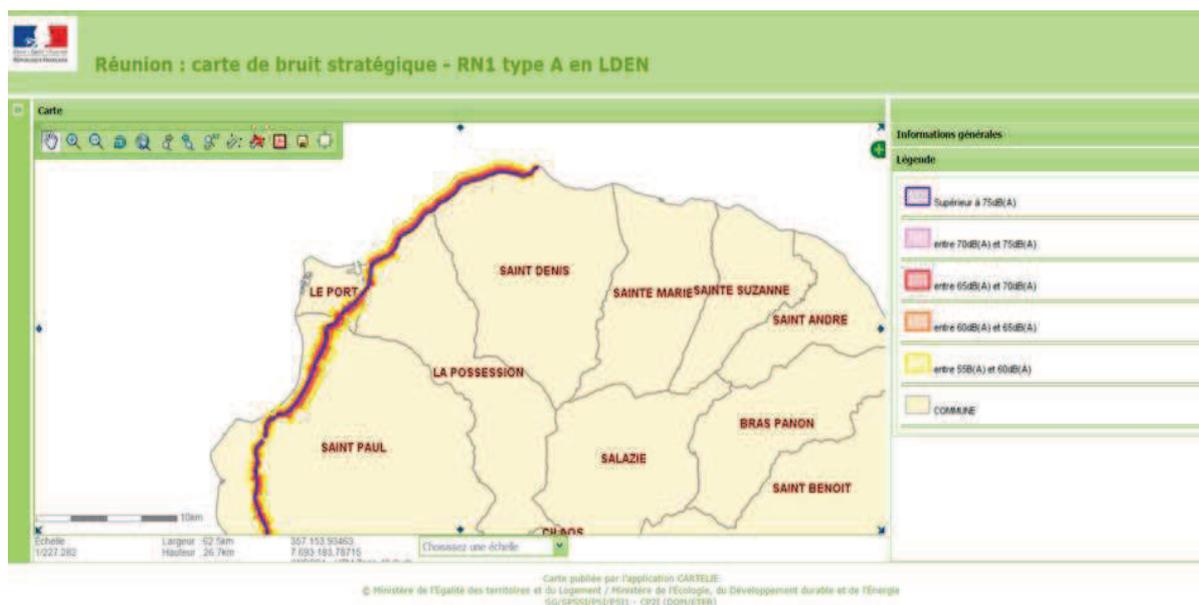
Les niveaux sonores représentés sur les cartes retranscrivent les bruits continus et prévisibles. Les cartes du bruit dû au trafic routier permettent d'évaluer sur un territoire donné, l'exposition au bruit, comprenant les données horaires du nombre de véhicules légers et de poids lourds pour un jour, moyennées sur une année. Les cartes représentent une information moyenne du niveau de bruit sur l'année.

Une échelle de couleur indique les différents niveaux de bruit sur une année. Les couleurs renvoient à un niveau de bruit avec aux extrêmes le vert pour les zones peu bruyantes et le violet pour les zones excessivement bruyantes.

Les cartes de bruit stratégiques sont des documents d'information : elles ne sont pas juridiquement opposables et n'entraînent aucune servitude d'urbanisme pour le propriétaire mais rappellent l'existence des règles de construction pour les bâtiments à édifier dans un secteur affecté par le bruit.

Il s'agit de documents stratégiques à l'échelle de grands territoires, présentant une évaluation globale du bruit et non une mesure du bruit effectivement constatée. La situation sonore « cartographiée » correspond à l'année des données fournies. Les cartes de bruit donnent une idée d'une dose de bruit moyen sur une année et peuvent être en décalage avec l'ambiance sonore ressentie en un lieu à un moment donné.

Les cartes de bruit dites « de 1ère échéance » sont consultables à l'adresse suivante :
<http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/8-consultation-des-donnees-a62.html>



Visualisation de l'application internet Cartelie mise en place par les services de l'État

4.3. Mode de calcul et indicateurs

Une carte de bruit représente le niveau sonore qui a été calculé sur un territoire. Elle utilise donc les données géographiques de cette zone : trafic horaire, type de véhicules, revêtement de la chaussée, topographie, bâtiments, nombre d'habitants, obstacles... Pour prendre en compte toutes ces données, un logiciel est nécessaire. Il permet de croiser les différentes informations sur le bruit et le nombre de personnes exposées.

Les cartes de bruit stratégiques réalisées sont le résultat d'une approche macroscopique, présentant une précision relative, dépendante des méthodes et des données utilisées. Les calculs effectués, pour les cartes de bruit, correspondent à une situation la plus défavorable possible : bruit ressenti au premier étage d'un immeuble, fenêtre ouverte, en se plaçant juste devant cette fenêtre.

Les indicateurs européens cartographiés et définis dans la Directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement sont les niveaux sonores moyens pondéré A par période :

- le niveau sonore sur 24h (noté **Lden**) avec pondération des niveaux de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-6h). Cet indicateur a été conçu pour intégrer des pénalisations dans les calculs du bruit moyen afin de prendre en compte les attentes de calme des personnes en fonction du moment de la journée (besoin de calme plus important en soirée et la nuit).
$$\text{Bruit moyen sur 24h} = (\text{Bruit Journée}) + (\text{Bruit Soirée} + 5) + (\text{Bruit Nuit} + 10)$$
- le niveau sonore la nuit de 22h à 6h (noté **Ln**).

(Nota : Les intitulés des indicateurs proviennent de la langue anglaise : L : level = niveau, d : day=jour, e : evening=soirée, n : night=nuit).

Les cartographies permettent de connaître l'état de l'environnement sonore. Elles peuvent, par la suite, être complétées par d'autres cartes du bruit afin de tester des hypothèses d'aménagement et leurs impacts.

4.4. Population potentiellement exposée et bâtiments sensibles

En accompagnement des cartes, les décomptes statistiques des populations et bâtiments sensibles potentiellement exposés sont communiqués :

- Nombre de personnes exposées au bruit routier dans les bâtiments d'habitation pour les indicateurs Lden et Ln ;
- Nombre d'établissements sensibles (enseignement et santé) exposés au bruit routier, par source de bruit, pour les indicateurs Lden et Ln.

L'intérêt des cartes de bruit arrêtées réside dans une représentation identifiant les territoires les plus exposés, là où se concentrent les risques selon des critères similaires appliqués à tout un territoire. **Les techniques d'estimation des populations exposées majorent volontairement le nombre d'habitants et d'établissements sensibles potentiellement exposés.**

Les résultats des statistiques des populations exposées pour chaque route nationale cartographiée en 2011 sont synthétisés dans le graphe ci-dessous (Illustration 2) présentant la part du nombre d'habitants potentiellement impactés par plages de niveaux de bruit et pour la valeur limite.

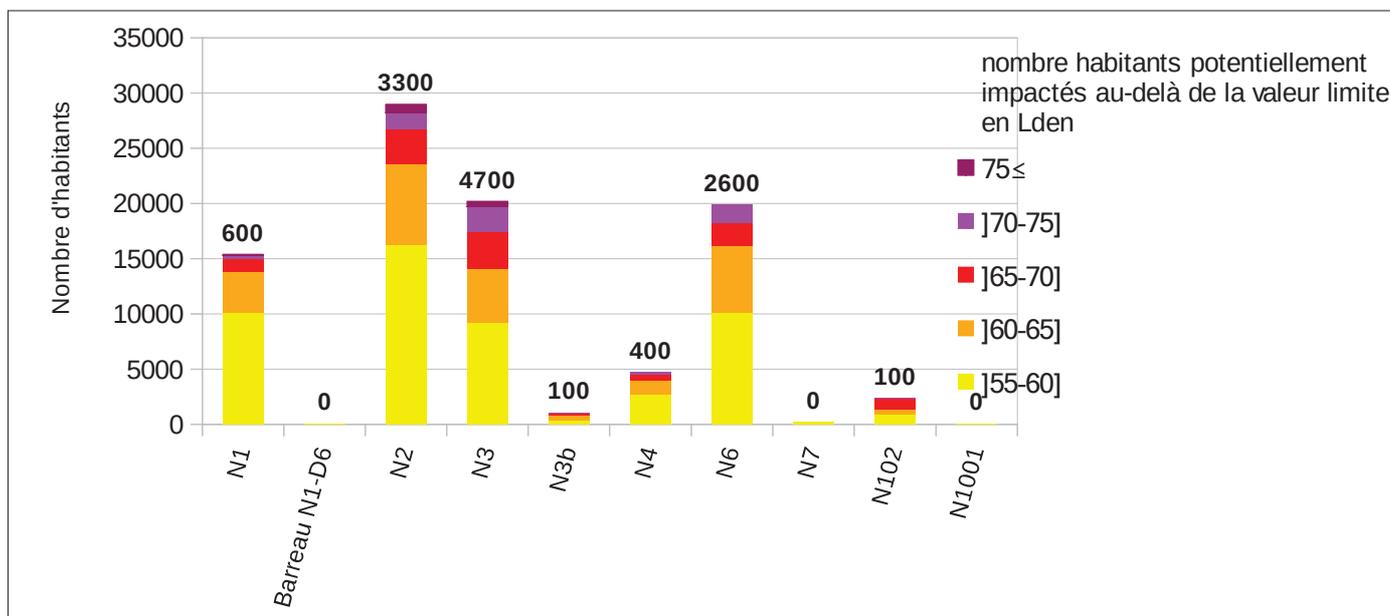


Illustration 1: Part du nombre d'habitants potentiellement exposés par plages de niveaux de bruit en Lden par route nationale

Les nombres de personnes et de bâtiments sensibles exposés à un dépassement de valeur limite pour le bruit routier, pour la période pondérée de jour-soirée-nuit et pour la période nocturne, sont rappelés dans les tableaux ci-après.

RN	Nombre de personnes exposées - Lden en dB(A)					
	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	≥75	> 68
N1	10100	3700	1200	300	100	600
Barreau N1-D6	100	0	0	0	0	0
N2	16200	7400	3100	1500	800	3300
N3	9200	4900	3300	2300	500	4700
N3b	400	400	200	100	0	100
N4	2700	1300	500	200	0	400
N6	10100	6100	2000	1700	0	2600
N7	200	0	0	0	0	0
N102	900	500	900	100	0	100
N1001	100	0	0	0	0	0
TOTAL	50000	24300	11200	6200	1400	11800

Tableau 4: Extrait des résultats des statistiques des populations exposées première échéance Lden (CBS CETE Méditerranée)

RN	Nombre de personnes exposées - Ln en dB(A)					
	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-...]	> 62
N1	5100	1800	300	100	0	300
Barreau N1-D6	0	0	0	0	0	0
N2	9900	3900	1700	900	100	1900
N3	5900	3600	2400	900	0	2100
N3b	400	200	100	0	0	100
N4	1800	600	200	100	0	200
N6	7400	2700	2100	0	0	1300
N7	100	0	0	0	0	0
N102	600	900	100	0	0	0
N1001	100	0	0	0	0	0
TOTAL	31300	13700	6900	2000	100	5900

Tableau 5: Extrait des résultats des statistiques des populations exposées première échéance Ln (CBS CETE Méditerranée)

RN	Nombre d'établissements d'enseignement - Lden en dB(A)					
	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	[75-...]	> 68
N1	20	15	9	1	1	3
Barreau N1-D6	1	1	-	-	-	-
N2	43	21	10	6	3	7
N3	6	5	1	2	-	2
N3b	5	5	2	-	-	-
N4	9	5	5	2	1	2
N6	8	1	-	4	-	4
N7	2	-	-	-	-	-
N102	-	-	-	-	-	-
N1001	-	-	-	-	-	-
TOTAL	94	53	27	15	5	18

Tableau 6: Extrait des résultats des statistiques des établissements d'enseignement exposés première échéance Lden (CBS CETE Méditerranée)

RN	Nombre d'établissements d'enseignement - Ln en dB(A)					
	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-...]	> 62
N1	15	10	2	1	1	1
Barreau N1-D6	1	-	-	-	-	-
N2	23	14	6	3	2	5
N3	6	1	1	1	-	1
N3b	5	2	-	-	-	-
N4	7	5	2	2	1	2
N6	3	-	3	1	-	3
N7	1	-	-	-	-	-
N102	-	-	-	-	-	-
N1001	-	-	-	-	-	-
TOTAL	61	32	14	8	4	12

Tableau 7: Extrait des résultats des statistiques des établissements d'enseignement exposés première échéance Ln (CBS CETE Méditerranée)

RN	Nombre d'établissements de santé - Lden en dB(A)					
	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	[75-...]	> 68
N1	6	2	2	1	1	2
Barreau N1-D6	-	-	-	-	-	-
N2	20	6	2	1	-	2
N3	1	-	2	-	-	1
N3b	-	2	2	-	-	1
N4	-	1	1	1	1	1
N6	2	1	1	1	-	1
N7	-	-	-	-	-	-
N102	-	1	-	-	-	-
N1001	-	-	-	-	-	-
TOTAL	29	13	10	4	2	8

Tableau 8: Extrait des résultats des statistiques des établissements de santé exposés première échéance Lden (CBS CETE Méditerranée)

RN	Nombre d'établissements de santé - Ln en dB(A)					
	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-...]	> 62
N1	3	2	1	1	1	1
Barreau N1-D6	-	-	-	-	-	-
N2	8	3	2	-	-	1
N3	-	2	-	-	-	-
N3b	-	2	-	-	-	-
N4	1	1	1	1	1	1
N6	2	1	-	1	-	1
N7	-	-	-	-	-	-
N102	-	1	-	-	-	-
N1001	-	-	-	-	-	-
TOTAL	14	12	4	3	2	4

Tableau 9: Extrait des résultats des statistiques des établissements de santé exposés première échéance Ln (CBS CETE Méditerranée)

5. Démarche de la Région Réunion pour les routes nationales

L'élaboration du PPBE de première échéance sur les routes nationales a été menée en plusieurs étapes , telles que synthétisées ci-dessous :

➤ **Diagnostic :**

Une première phase de diagnostic a permis de recenser l'ensemble des connaissances disponibles sur l'exposition sonore des populations dans l'objectif d'identifier les zones considérées comme bruyantes. Ce diagnostic s'est basé essentiellement sur les résultats des cartes stratégiques du bruit et du classement sonore des voies arrêtées par le préfet, ainsi que les documents d'urbanisme recueillis pour les territoires concernés. Les zones à enjeux du territoire ont été déterminées en croisant les résultats des cartes de bruit préalablement réalisées présentant les dépassements des valeurs limites définies par les textes avec les données d'occupation du sol.

Cette première analyse a permis de pointer des secteurs à enjeu dans lesquels des bâtiments sensibles au bruit sont potentiellement soumis à des niveaux sonores très élevés au regard de la réglementation française et où des vérifications de terrain s'avéraient particulièrement nécessaires. Les secteurs concernés sont :

- les bâtiments le long de la N2 entre Sainte-Suzanne et Saint-Benoît ;
- les bâtiments aux abords de la N3 à Saint-Pierre.

Afin de compléter le diagnostic, trois campagnes de mesures de bruit accompagnées de comptages routiers ont été réalisées en 2013. Celles-ci ont consisté à vérifier les niveaux sonores en façade des bâtiments à proximité immédiate des voiries. Ces campagnes ont permis d'affiner les zones à enjeux sur les différentes infrastructures concernées.

La stratégie de repérage des points de mesure acoustique in situ a privilégié les secteurs à enjeu très fort (précisés ci-dessus) le long de la RN2 et de la RN3. La dernière campagne de mesures a consisté à quantifier l'environnement sonore aux abords de diverses infrastructures du territoire.

➤ **Analyse des zones à enjeux :**

À l'issue de la phase d'identification de toutes les zones considérées comme bruyantes, une attention toute particulière a été portée sur les populations identifiées en situation de forte exposition.

Compte tenu des capacités budgétaires mobilisables par la collectivité, l'analyse des zones à enjeux a permis d'identifier une série d'actions à programmer sur la durée du PPBE (5 années à venir), mais aussi les études complémentaires prévues sur cette même période pour poursuivre l'action.

Parallèlement, des éléments d'information ont été recueillis auprès des différents services du Conseil Régional, tant sur les infrastructures que sur le bâti, concernant les actions réalisées depuis 10 ans et programmées pour les 5 ans à venir.

➤ **Proposition d'actions :**

À partir des propositions faites, le Conseil Régional de La Réunion a rédigé un projet de PPBE (présent rapport) synthétisant les mesures envisagées.

➤ **Mise à disposition du public et finalisation du document :**

Le projet de PPBE (R572-9 du code de l'Environnement) est ensuite mis à la consultation du public pendant 2 mois (modalités précisées en annexe). A l'issue de cette consultation, la Direction Grands Chantiers Transports et Déplacements du Conseil Régional de La Réunion établira une synthèse des observations du public. En fonction de ces retours, le document final est ajusté ou non, exposant les remarques du public et la suite qui leur ont été données.

Les résultats de cette démarche sont présentés dans la suite du présent document.

6. Résultats du diagnostic

Cette phase de diagnostic a, pour rappel, consisté à recenser l'ensemble des connaissances disponibles sur l'exposition sonore des populations dans l'objectif d'identifier les zones considérées comme bruyantes ou potentiellement bruyantes au regard des données urbaines présentes.

Une première analyse a permis de croiser les informations disponibles pour identifier les zones à enjeu du territoire. Les situations sonores le long des infrastructures concernées ont été analysées en observant la concomitance de :

- Forte production de bruit : proximité immédiate d'infrastructure(s) routière(s) ;
- Grande sensibilité au bruit : présence d'habitats (quartiers résidentiels urbains, pavillonnaires existants ou en devenir), d'établissements d'enseignement et de santé ou de zones d'intérêt dont les qualités d'usage, paysagère ou patrimoniale en font des lieux de ressourcement.

Les zones à enjeux du territoire ont été déterminées à l'aide des cartes de bruit préalablement réalisées et présentant les dépassements des valeurs limites définies par les textes (carte C). Les zones à enjeux contiennent potentiellement des bâtiments sensibles au bruit qui sont soumis à des niveaux sonores très élevés au regard de la réglementation française.

Le diagnostic acoustique a ensuite été fiabilisé par la réalisation de mesures de bruit accompagnées de comptages routiers et l'identification des Points Noirs du Bruit le long de la N2 et N3, qui ont permis de compléter le diagnostic préalable à l'élaboration du projet de PPBE.

6.1. Première localisation des enjeux

La première étape de diagnostic dépend de la pertinence des données collectées. Cette étape a consisté à retranscrire spatialement les enjeux identifiés par les cartes stratégiques du bruit préalablement établies. C'est à dire à recenser les bâtiments dits « sensibles » (habitations, établissement de santé ou d'enseignement) situés dans les zones délimitées par les courbes de niveaux sonores au-delà de 68 dB(A) (indicateur Lden sur 24h) et 62 dB(A) (indicateur Ln pour la période nocturne).

L'objectif a été de déterminer plus finement les bâtiments potentiellement à traiter. Il s'agissait ici de prioriser les actions de terrain à mener dans le cadre des études préalables à l'élaboration du projet de PPBE. Un secteur a ensuite été dit « à enjeux » s'il comprenait des bâtiments potentiellement à traiter.

Les analyses croisées ont permis d'estimer le nombre d'habitants potentiellement impactés par tronçon de RN.

Des fiches par voirie concernées ont été établies par tronçons afin de servir de document de travail et de suivi pour le Conseil Régional. Ces fiches ont été réalisées pour les deux routes à enjeux très forts (RN2 et RN3).

Il a ainsi pu être constaté que sur les RN étudiées dans le cadre du PPBE :

- Les très forts enjeux sont concentrés sur la RN2 et la RN3 en particulier à Saint-André et à Saint-Pierre ;
- les autres routes nationales ont un enjeu relativement moins important.

PRESENTATION GENERALE DE L'INFRASTRUCTURE

Gestionnaire: Conseil Régional Réunion

Linéaire : 56.28 Km

Commune : Saint-Denis, Saint-Marie, Sainte-Suzanne, Saint-André, Petite-Ile, Saint-Joseph

Dépassement de seuil : Lden & Ln

Caractéristiques en agglomération et hors agglomération

Localisation des sections prioritaires

SITUATION SONORE

Estimation du nombre d'habitants & de bâtiments sensibles exposés :

Lden	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75	Seuil >68
Habitants	16200	7400	3100	1500	800	3300
Enseignement	43	21	10	6	3	7
Santé	20	6	2	1	0	2

Ln	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70	Seuil >62
Habitants	9900	3900	1700	900	100	1900
Enseignement	23	14	6	3	2	5
Santé	8	3	2	0	0	1

source : Résumé non technique - CETE Méditerranée jul. 2010

SECTEURS PRIORITAIRES

Noms Secteurs	Diagnostic
Saint Denis – Le Barachois	Fiche 1
Saint Denis – Le Butor	Fiche 2
Saint Denis – Le Chaudron	Fiche 3
Sainte Marie – Duparc	Fiche 4
Sainte Suzanne – Quartier Français	Fiche 5
Saint André – Petit Bazar	Fiche 6
Saint André – La Cocoteraie	Fiche 7
Saint André – Mille Roches	Fiche 8
Petite Ile – Anse les Bas	Fiche 9
Petite Ile – Grande Anse	Fiche 10
Petite Ile – La Croisée	Fiche 11
Petite Ile – Manapany les Bas	Fiche 12
Saint Joseph – Les Jacques	Fiche 13
Saint Joseph – Le Butor	Fiche 14
Saint Joseph – Manapany	Fiche 15

DESCRIPTION DE L'INFRASTRUCTURE

Noms voies concernées : Rue Léopold Rambaud

Exposition : monoexposition
Classement sonore : catégorie 2
Type de voirie : artère urbaine
Nombre de voies : 4
Linéaire : 2km
Trafic (TMJA) : 31 577 – 62 935 véh. /jr année de référence : 2011
Vitesse : 50 km/h
% poids lourds : 4%
Écoulement : fluide

Localisation de l'infrastructure

DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE DES TERRITOIRES IMPACTÉS

Morphologie urbaine : tissu ouvert
Profil voie: voie en terrain naturel en alignement sur voie discontinu
Implantation du bâti : habitat, bureaux et activités
Quartier : individuels
Type d'habitat impacté : individuels groupés, petits collectifs, non renseignés

Dépassement des seuils réglementaires	Nb bâtiments	
	Lden	Ln
Enseignement/santé	0	0
Habitat	93	0
Remarques	0	0
Non renseignés	18	0
Total (hors "autres")	111	0

source : Observatoire de nuit 2009 – Carte acoustique au bruit CETE Méditerranée jul. 2010

Plan des bâtiments impactés

DESCRIPTION DE L'INFRASTRUCTURE

Noms voies concernées : N3 (entre Av. des Mascareignes et Chemin Lagourge)

Exposition : monoexposition
Classement sonore : catégorie 2
Type de voirie : artère urbaine
Nombre de voies : 4
Linéaire : 1,6km
Trafic (TMJA) : 10 527 – 48 672 véh. /jr année de référence : 2011
Vitesse : 50 km/h
% poids lourds : 4%
Écoulement : fluide

Localisation de l'infrastructure

DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE DES TERRITOIRES IMPACTÉS

Morphologie urbaine : tissu ouvert
Profil voie: en dénivelé
Implantation du bâti : épars
Quartier : habitat
Type d'habitat impacté : individuels, individuels groupés, non renseignés

Dépassement des seuils réglementaires	Nb bâtiments	
	Lden	Ln
Enseignement/santé	0	0
Habitat	44	0
Remarques	1	0
Non renseignés	31	0
Total (hors "autres")	76	0

source : Observatoire de nuit 2009 – Carte acoustique au bruit CETE Méditerranée jul. 2010

Plan des bâtiments impactés

Illustration 2: Exemple de fiches voiries réalisées dans le cadre de l'étude des RN à forts enjeux

6.2. Démarche complémentaire de terrain

Les secteurs à enjeux préalablement identifiés ont fait l'objet de mesures acoustiques et comptages routiers complémentaires. Trois campagnes de mesures de bruit de 24h ont été réalisées en 2013.

La stratégie de choix pour les emplacements des points de mesure acoustique, pour les deux premières campagnes de mesures, a privilégié les secteurs exposés (présence d'habitats et établissements sensibles) aux abords de la N2 entre Sainte-Suzanne et Saint-Benoît et la N3 à Saint-Pierre.

L'ensemble des points de mesures acoustiques a été recalé sur des comptages routiers simultanés. Des comptages routiers ont aussi été réalisés sur une semaine représentative, afin d'obtenir des données de trafics de long terme plus récentes et de les utiliser dans le cadre du recalage des mesures de bruit (norme NF S 31-085).

Les niveaux sonores mesurés lors de la campagne de mesurage acoustique ainsi que l'ensemble des caractéristiques des points de mesures sont présentés dans le tableau ci-après (pour la synthèse des indices européens Lden et Ln mesurés). La localisation des points des mesures est présentée sur la carte page suivante.

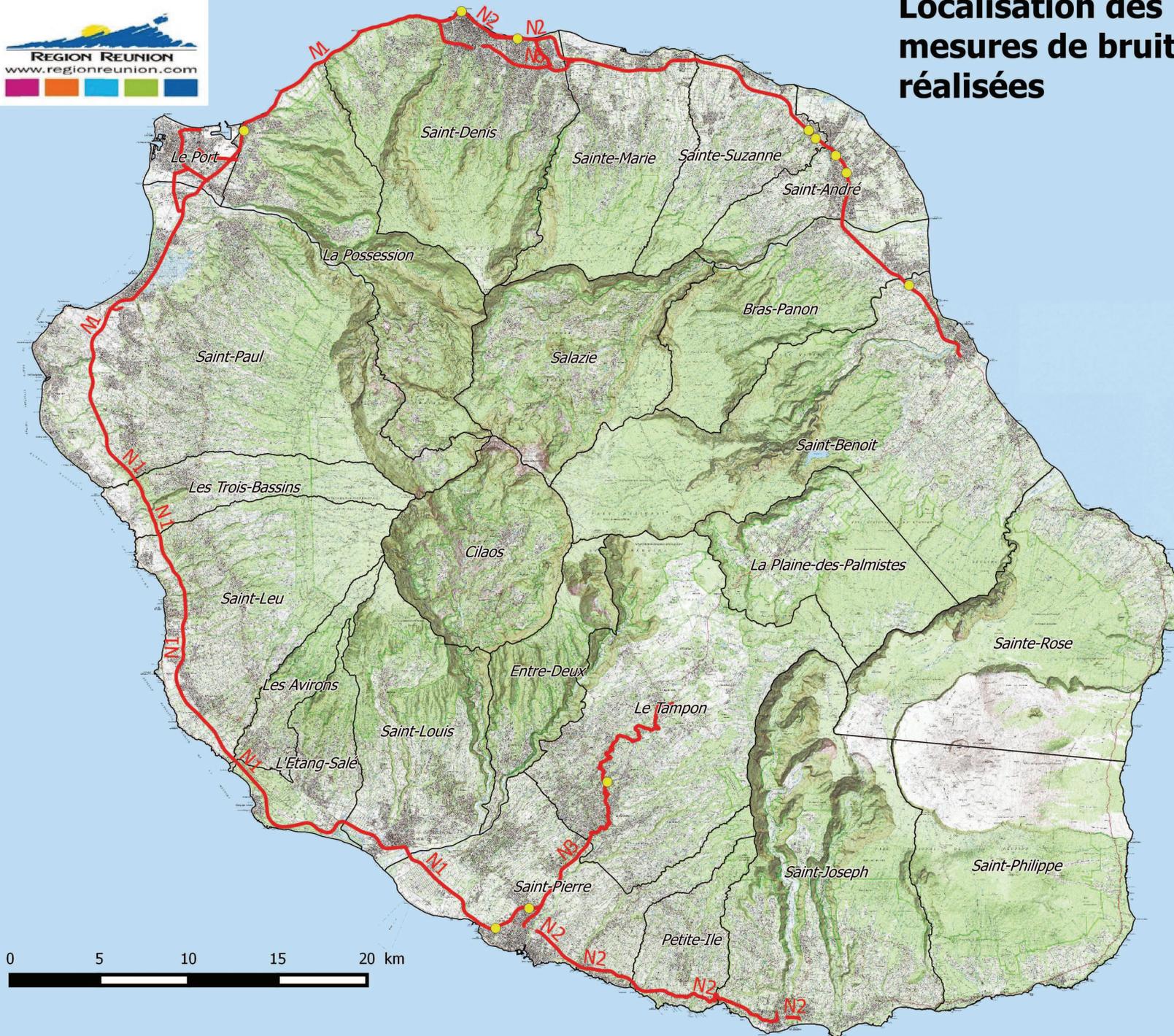
Voirie	Communes	Bâtiment	Localisation	Date de la mesure	TMJA de référence	% PL	Résultats mesures de terrain : niveaux sonores en dB(A)		Résultats mesures de terrain : niveaux sonores en dB(A)	
							LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h	Lden	Ln
N1	La Possession	Champ libre	30 avenue Raymond Vergés 97419 La possession	07.11.13	59482	4	70.7	63.1	72.5	63.1
N1A	Saint Leu	maison	56 rue Général de Gaulle 97436 Saint Leu	12.12.13	36240	-	64.2*	56.8*	63.0	53.8
N2	Sainte-Suzanne	Champ libre	12, avenue Raymond Vergés 97441 Ste Suzanne	03.12.13	49170	4	72.0	64.7	73.7	64.7
N2	Sainte-Suzanne	maison	31, rue des Rosiers 97441 Ste Suzanne	16.12.13	49170	4	67.7	60.1	66.3	57.1
N2	Saint-André	maison	492, allée Zelmar 97440 St André	28.11.13	49170	4	70.9	63.9	70.1	60.9
N2	Saint-André	maison	180, rue des Rails 97440 St André	28.11.13	49170	4	66.7	59.0	65.4	56.0
N2	Saint-Benoît	Champ libre	chemin Beauvallon 97470 Saint Benoit	16.12.13	49170	4	59.4	53.7	62.0	53.7
N2	Saint-Denis	Piscine	boulevard Gabriel Massé 97400 St Denis	28.11.13	25897	5	72.6	**	/	/
N2	Saint-Denis	Bureaux	130, rue Léopold Rambaud 97400 St Denis	28.11.13	28903	5	66.4	57.3	64.3	54.3
N3	Saint-Pierre	Champ libre	17, chemin Souprayen 97410 St Pierre	30.09.13	65993	4	66.5	62.4*	66.1	62.4
N3	Saint-Pierre	Champ libre	25, rue Jules Hermann 97410 St Pierre	30.09.13	54739	4	71.3	67.3	74.5	67.3
N3	Tampon	Champ libre	98 rue Georges Pompidou 97430 Le Tampon	13.12.13	17000	-	52.9*	48.1*	56.2	48.1

* Pas de recalage pour ces points.

** bruits parasites rendant impossible l'analyse de la mesure sur cette période. Il n'y a pas nécessité de refaire la mesure sur la période nocturne, la mesure sur la période diurne confirmant le dépassement de valeur seuil des niveaux sonores.

Tableau 10: Résultats des mesures acoustiques et comptages routiers réalisés sur site

Localisation des mesures de bruit réalisées



Légende

- Localisation mesures acoustiques
- routes concernées

Carte élaborée par GAMBA Acoustique en novembre 2016 dans le cadre de la Directive Européenne n°2002/49/CE

6.3. Interventions concernant le bruit routier

D'une manière très générale et globale, il est important de préciser ici que les raisons avancées par les riverains d'infrastructures se plaignant font plus souvent part de problèmes plus globaux (augmentation de trafic, vitesses trop élevées, problématiques des cheminements piétons et traversées de voies) que spécifiquement des problèmes de nuisances sonores. L'analyse des plaintes concernant le bruit routier est un moyen d'identifier les problématiques où la gêne est exprimée. Le Conseil Régional de La Réunion suit les courriers de plainte qui lui sont adressés et y répond dans les meilleurs délais.

La question de la réduction des nuisances sonores dues au bruit routier est dès lors une problématique plus globale d'acceptation de l'infrastructure concernée, de son usage et de son adéquation (trafic, gabarit, aménagement) avec les territoires traversés et desservis.

Le cumul du bruit avec d'autres contraintes, à la fois environnementales, sociales ou économiques, accentue le phénomène de nuisance, de même que le manque d'espace pour les cheminements piétons, les vitesses élevées et les problèmes de sécurité qui en découlent.

À ce jour, plusieurs plaintes portant sur le bruit et le réseau routier objet du présent PPBE sont observées. Elles concernent les secteurs suivants :

- N1 à Saint-Paul pour faire part du bruit important généré par la N1 ;
- N2 à Saint-André pour demande de construction d'un mur anti-bruit ;
- N2 à Saint-Pierre (déviation de Grand Bois) pour demande de construction d'un mur anti-bruit ;
- N3 à Saint-Pierre pour demande de construction d'un mur anti-bruit ;
- N5 à La Rivière pour limiter les nuisances sonores.

6.4. Identification des situations sonores à enjeux bruit

Les bâtiments sensibles (uniquement habitations) exposés à des niveaux de bruit routier très élevés ainsi que les zones d'intérêt présentant des qualités d'usage, paysagères et patrimoniales ont été identifiés grâce à l'analyse multi-critères du diagnostic.

L'analyse des dépassements des valeurs limites s'est basée essentiellement sur les résultats de l'analyse des cartes de bruit arrêtées ainsi que sur les mesures de bruit in situ réalisées en 2013.

Les secteurs ont été caractérisés en termes de PR début et PR fin.

Ce repérage a été établi afin de servir de base pour les analyses complémentaires de terrain qui seront menées lors des 5 années à venir afin de vérifier les éléments d'exposition au bruit et antériorité avant de planifier l'éventuelle mise en place de mesures adaptées par secteurs.

Chacun des types de territoire identifié requiert des principes de solution variés fortement dépendant du contexte local à considérer. Les résultats de l'analyse identifient principalement trois types d'infrastructures routières affectant les territoires traversés :

- Des voies en traversée de centre-ville ou « bourg » : infrastructures anciennes avec une vitesse réduite (50 km/h ou 30 km/h), impactant un tissu urbain dense en agglomération composé d'un bâti dense dont l'antériorité est parfois évidente.
- Des entrées de ville de l'agglomération : infrastructures anciennes, avec une vitesse

moyenne réduite (50 km/h), jouxtant des zones résidentielles plus ou moins denses, dont l'antériorité reste relativement liée à l'étalement urbain et la densification en réflexion.

- Des voies de transit de type contournement de ville en/ou hors agglomération : infrastructures relativement récentes (boulevards périphériques, rocares), en rase campagne ou jouxtant des zones résidentielles moyennement denses de types lotissements pouvant dater des années 1950 à nos jours. A noter que l'étalement de nombreuses zones urbanisées et d'activités le long de routes nationales a perturbé la fonction première de transit du réseau routier.

6.5. Critères d'évaluation des territoires

Devant le nombre de secteurs à enjeux identifiés, le Conseil Régional a souhaité identifier les secteurs prioritaires, afin de cibler les zones devant faire l'objet d'un programme d'actions. L'ensemble du diagnostic établi permet de hiérarchiser les zones à enjeux selon plusieurs critères d'élaboration du PPBE.

Les situations sonores ciblées ont été hiérarchisées de manière adaptée au contexte d'étude selon 5 classes : **enjeu très fort, enjeu fort, enjeu moyen, enjeu faible** et **sans enjeu**.

- Sans enjeu : pas de bâtiments en dépassement de seuil de niveaux sonores (sur les cartographies du bruit et suite aux mesures de bruit réalisées en 2013).
- Enjeu faible : Peu ou très peu de bâtiments en dépassement de seuil, dans une zone rurale sans potentiel d'évolution.
- Enjeu moyen : Bâtiments sensibles en dépassement de seuil en Lden (et peu en Ln) sur une zone semi-dense en bâtiments.
- Enjeu fort : Bâtiments sensibles en dépassement de seuil en Lden et en Ln sur une zone semi-dense en bâtiments.
- Enjeu très fort : Bâtiments sensibles en dépassement de seuil en Lden et en Ln sur une zone dense en bâtiments.

Les niveaux d'enjeu par voie sont calculés suivant la somme des enjeux considérés comme importants et permet une priorisation des enjeux systématique et objective. Chaque classe par critère analysé étant simplifiée en trois niveaux, une analyse plus fine par tronçon a été discutée.

Les critères de sélection retenus pour une hiérarchisation des interventions sur les routes nationales concernées sont les suivants :

1. Le nombre d'habitants et établissements sensibles (établissement d'enseignement et de santé) exposés à un bruit routier élevé. Pour l'analyse, nous avons considéré les niveaux sonores en Lden supérieurs à la valeur limite réglementaire soit 68 dB(A).
2. Le trafic total de véhicules (en TMJA, avec le pourcentage poids-lourds) et les évolutions constatées et prévisibles.
3. Le pourcentage de poids lourds par tronçon.
4. L'antériorité évidente du bâti et les plaintes des propriétaires habitants.
5. Le niveau d'urbanisation

Les secteurs à forts enjeux sont localisés sur la carte page suivante.

In fine, le nombre de sections à enjeux repérées et leur classification est récapitulé dans le tableau ci-dessous.

Niveau d'enjeu	Nombre de sections	Linéaire total (km)
très fort	4	37
moyen	6	50
faible	8	64
Sans enjeu	9	35

Tableau 11: Classification des voiries étudiées par niveau d'enjeu

Le détail des bâtiments potentiellement PNB et les enjeux sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Infrastructures			Nombre de PNB				Nombre de PNB nuit				Enjeux*
Voie	Communes traversées	Linéaire (km)	Logements		Établissements		Logements		Établissements		
			individuel	immeuble	Santé	Scolaire	individuel	immeuble	Santé	Scolaire	
N1	Saint-Denis	8.60	0	12	0	0	0	6	0	0	faible
N1	La Possession	7.32	14	0	1	1	12	0	1	0	moyen
N1	Le Port	3.14	1	0	0	1	1	0	0	0	sans
N1	Saint-Paul	20.25	7	2	1	1	0	0	1	1	moyen
N1	Trois-Bassins	3.70	0	0	0	0	0	0	0	0	sans
N1	Saint-Leu	14.50	3	0	0	0	0	0	0	0	faible
N1	Les Avirons	0.20	0	0	0	0	0	0	0	0	sans
N1	Étang-Salé	8.65	5	0	0	0	2	0	0	0	faible

Infrastructures			Nombre de PNB				Nombre de PNB nuit				Enjeux*
Voie	Communes traversées	Linéaire (km)	Logements		Établissements		Logements		Établissements		
			individuel	immeuble	Santé	Scolaire	individuel	immeuble	Santé	Scolaire	
N1	Saint-Louis	4.4	6	19	0	0	2	14	0	0	faible
N1	Saint-Pierre	5.80	10	3	0	0	6	3	0	0	faible
Barreau N1-D6	Saint-Paul	0.88	0	0	0	0	0	0	0	0	sans
N2	Saint-Pierre	6.83	6	3	0	0	0	0	0	0	faible
N2	Petite-Ile	5.94	24	17	0	0	0	0	0	0	moyen
N2	Saint-Joseph	5.83	64	62	0	1	18	58	0	1	très fort
N2	Bras-Panon (hors quartier Panlandy)	3.32	1	0	0	0	0	0	0	0	sans
N2	Saint-Benoit	5.65	5	0	0	0	0	0	0	0	faible
N2	Saint-André, Sainte-Suzanne, Bras-Panon	7.87	103	0	0	0	68	0	0	0	très fort
N2	Sainte-Suzanne (hors quartier Français)	7.64	5	2	0	0	0	0	0	0	faible
N2	Sainte-Marie	7.61	18	4	0	0	0	0	0	0	moyen
N2	Saint-Denis	7.01	13	43	1	1	0	0	0	0	moyen
N3	Saint-Pierre Contournement Nord-Ouest	3.90	45	0	0	0	24	0	0	0	très fort
N3	Saint-Pierre	5.10	1	0	0	0	0	0	0	0	sans
N3	Le Tampon	14.57	202	137	0	1	12	29	0	1	très fort
N3b	Saint-Pierre	1.37	4	45	0	0	2	45	0	0	moyen
N4	Le Port	4.59	0	0	0	0	0	0	0	0	sans
N6	Saint-Denis	9	0	0	0	0	0	0	0	0	sans
N7	Le Port Saint-Paul	3.11	0	0	0	0	0	0	0	0	sans
N102	Saint-Denis	1.66	6	1	0	0	0	0	0	0	faible
N1001	Le Port	2.28	0	0	0	0	0	0	0	0	sans

Tableau 12: Classification par niveau d'enjeu des tronçons de voiries nationales concernées par le PPBE de première échéance

Réseau routier national concerné par le PPBE



Niveau d'enjeu

- Très Fort
- Moyen
- Faible
- Sans

6.6. Questionnement sur les zones « calmes »

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement prévoit la possibilité de classer des zones reconnues pour leur intérêt environnemental et patrimonial et bénéficiant d'une ambiance acoustique initiale de qualité qu'il convient de préserver.

Les zones dites « calmes » sont définies comme 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* ».

Lors du diagnostic, une attention particulière a été portée sur l'éventuelle présence, le long des tronçons de routes nationales étudiées, de zones dont l'intérêt environnemental, patrimonial et l'ambiance sonore pouvaient présenter des qualités à préserver (secteurs potentiellement reconnus).

Pour information, dans le cas où une zone protégée est située sous l'influence des grandes infrastructures étudiées, il peut être intéressant de qualifier cet espace remarquable comme « zone de qualité » (plutôt que zone « calme »). Il s'agira ensuite d'être particulièrement attentif au niveau de bruit, à la qualité environnementale, aux activités humaines actuelles et prévues, aux enjeux de préservation sur ces zones pour les usages considérés et à la cohérence avec les autres documents de planification ou de préservation.

Sur le réseau routier national de La Réunion, il s'agit de faire le croisement entre la connaissance des espaces protégés (Zones Naturelles d'Inventaire Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Réserves Naturelles, Arrêté Préfectoral de Protection Biotope, Sites inscrits ou classés) présents sur le territoire et l'influence des infrastructures routières nationales.

Les données des espaces naturels aux abords des infrastructures routières ont été analysées en croisement des données des cartes du bruit au-delà des seuils réglementaires en Lden.

Le niveau d'impact de la circulation a été analysé en fonction de la superficie de la zone sensible impactée par un niveau de bruit supérieur au seuil réglementaire de 68 dB(A) en Lden. L'analyse du tableau page suivante permet de pointer les voiries dont le niveau d'impact est conséquent (superficie supérieure à 10 ha) :

- la N1 est la voirie qui affecte le plus d'espaces de nature, il s'agit des espaces suivants :
 - Ravine de la Rivière des Galets sur le Port et Saint-Paul (Znieff⁶ type 2), aire d'adhésion au Parc National ;
 - L'étang de Saint-Paul (ENS⁷ et Réserve) ;
 - Cap de la Houssaye à Saint Paul (Znieff type 2) ;
 - La Ravine Saint-Gilles.
- La N2 influe dans une moindre mesure sur l'aire d'adhésion au Parc National à Sainte-Suzanne pour des paysages à caractère remarquable ou péri-urbain.
- La N3 a une incidence sur l'aire d'adhésion au Parc National sur la commune du Tampon pour des paysages à forte sensibilité ou péri-urbain.

L'analyse montre que les types d'espaces remarquables exposés sont principalement les

6 ZNIEFF : Zone Naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

7 ENS : Espace Naturel Sensible

ravines, cours d'eau et autres zones humides lors de leur franchissement par la voie routière. Les voies étant situées principalement à mi-pente ou sur le littoral, elles côtoient des paysages à caractère remarquable, de forte sensibilité, urbanisés ou péri-urbains.

À noter que, les réserves biologiques et les APB⁸ de l'île ne sont pas touchés par les infrastructures de plus de 6 millions de véhicules par an (ils ne sont donc pas représentés sur les cartes de synthèse pages suivantes).

L'analyse de trois cartes présentées en annexe permet aussi d'observer quelles sont les voiries à proximité d'espaces remarquables :

- La N1 est notamment à proximité de la réserve de l'Étang Saint-Paul et du littoral sur les communes de Saint-Denis et La Possession ;
- La N3 est à proximité de l'aire d'adhésion potentielle du Parc National au Tampon.

8 APB ou APPB : arrêté préfectoral de protection de biotope

7. Objectifs du PPBE

7.1. Prévenir les effets du bruit routier

Le Conseil Régional de La Réunion œuvre au quotidien pour l'amélioration du cadre de vie et pour garantir un service public correspondant aux attentes de la population. La politique de prévention des effets du bruit routier du Conseil Régional de La Réunion vise plusieurs niveaux d'actions :

- Gestion, suivi et entretien de son réseau routier,
- Prise en compte des questions environnementales et, plus particulièrement l'environnement sonore, dans le respect de la réglementation pour l'implantation de voiries nouvelles ou de bâtiments sensibles neufs à proximité d'infrastructures routières (rappelée par le classement sonore),
- Développement des logiques de déplacements intégrant les modes de déplacement autres que celui des véhicules classiques (véhicules légers, camions) tels que l'usage des vélos, le covoiturage, des transports en commun.

7.2. Maîtriser le bruit routier dans les zones à enjeux

Le Conseil Régional de La Réunion propose, pour ce premier PPBE, des mesures ciblant l'amélioration des situations sonores les plus dégradées. La priorisation des mesures sur les secteurs identifiés a été réalisée en fonction des programmes de travaux, des obligations réglementaires et des budgets alloués.

Les mesures du PPBE privilégient le traitement à la source du bruit, ainsi tous les bâtiments, situés dans la zone exposée à un niveau de bruit élevé, bénéficient-ils des mesures proposées, quel que soit leur antériorité.

7.3. Préserver les zones dites « calmes »

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement prévoit la possibilité de classer des zones reconnues pour leur intérêt environnemental et patrimonial et bénéficiant d'une ambiance acoustique initiale de qualité qu'il convient de préserver.

La notion de calme recouvre des réalités multiples et sensibles. Selon les exigences des personnes interrogées, il peut s'agir d'un espace qui présente un minimum de désagrément ou, au contraire, des qualités remarquables. Définir une zone « calme » est donc un exercice qui appartient à l'autorité compétente. En conséquence, pleine liberté est laissée aux collectivités pour établir leur propre référentiel.

De plus, les zones calmes aux abords des routes nationales (objet du présent PPBE) ne prend pas en compte les bruits générés par les autres voiries à proximité qui peuvent générer des niveaux de bruit dans l'environnement.

De fait, les abords des grandes infrastructures de transports terrestres constituent des secteurs acoustiquement altérés sur lesquels l'autorité compétente n'a pas d'ambition particulière en termes de sauvegarde.

Aucune « zone calme » n'a été déterminée sur le réseau routier concerné par cette première échéance.

7.4. Positionnement du Conseil Régional

Le Conseil Régional poursuit son engagement pour une politique de déplacement responsable et conforme aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux des années à venir, avec un rôle désormais renforcé dans le domaine des Transports interurbains et scolaires (loi Nouvelle Organisation Territoriale de la République du 7 août 2015).

Les documents de planification dont le Conseil Régional de La Réunion à la charge, sont des outils de gestion, des Transports en général, et donc de prévention de leurs impacts comprenant les nuisances sonores, permettant une meilleure connaissance et communication autour de futurs aménagements, routiers ou urbains en partenariat avec les collectivités concernées, et de son réseau routier national, dans le cadre de son diagnostic sonore, de son amélioration et de son entretien.

7.5. Le SRIT

L'action de la Région s'inscrit dans le cadre du Schéma Régional des Infrastructures, des Transports (SRIT), visant à développer une mobilité durable pour l'île de La Réunion à l'horizon 2020 – 2030, et s'articule avec le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) élaboré par la Région Réunion et approuvé par décret du 22 novembre 2011.

Ce S.R.I.T., arrêté en 2014, constitue le document de référence de cette stratégie globale. Il établit, à l'horizon 2020-2030, les grandes orientations du territoire en termes d'infrastructures et de transports, afin de répondre à ces objectifs de mobilité durable, notamment une augmentation de la part modale des transports en commun (15 % en 2030) et une baisse de la consommation d'énergies fossiles du secteur des transports (10 % en 2030). Ces grandes orientations ont pour objectif de :

- diminuer notre dépendance aux énergies fossiles et les émissions de gaz à effet de serre ;
- disposer d'une offre mieux équilibrée entre transport individuel et transport collectif ;
- maîtriser la congestion routière ;
- améliorer l'offre en infrastructures pour le vélo et les piétons ;
- décliner un plan d'actions réaliste, financé et contrôlé pour toutes les infrastructures, routières, maritimes, aéroportuaires.

7.6. Le SRI

Le cadre législatif prévoit que le SRIT soit complété par le Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI) avec une mission de coordination à l'échelle régionale, à savoir l'offre de services, l'information des usagers, la tarification et la billetterie.

Ainsi la stratégie globale de la Région en terme de déplacements se développe-t-elle par l'intermédiaire de plusieurs leviers.

7.7. Le Syndicat Mixte des Transports de La Réunion (SMTR)

Le SMTR créé en octobre 2013 par approbation et adhésion de la Région, du Département et des 5 EPCI de l'île, a pour objectif de permettre aux Autorités Organisatrices de Transports (AOT) de travailler conjointement dans de nombreux domaines, au bénéfice du développement des transports publics et de l'amélioration de l'offre de service aux usagers.

Pour mémoire, les missions du Conseil Départemental en matière d'exploitation et de gestion du réseau interurbain « Car jaune » et des transport scolaires ont été transférées à la Région Réunion, respectivement au 1er janvier et au 1er septembre 2017.

7.8. Le Réseau Régional de Transport Guidé (RRTG)

En 2016, la Région a défini, en concertation avec le Conseil Départemental, les E.P.C.I. et les communes, le tracé du Réseau Régional de Transport Guidé, représentant l'emprise du futur T.C.S.P. régional armature inscrit au SAR entre Saint Benoît et Saint Joseph.

Au-delà des études globales de définition du tracé du RRTG, des études ponctuelles ont déjà été menées ou sont en cours ; on peut citer en particulier :

- étude sur la mise en place de la première section du RRTG entre le giratoire de Cambaie et la gare routière de Saint-Paul en interactions fortes avec le futur réseau viaire du projet Eco-Cité ; la Région est partenaire de ce projet "cœur d'agglomération", porté par le Territoire de la Cote Ouest (TCO), et qui a été labellisé Eco-Cité Insulaire et Tropicale en 2009,
- études pour la réalisation d'un monorail à l'entrée Est de Saint-Denis, à partir de Sainte Marie.

7.9. Le Trans Eco Express (TEE)

Un objectif du SRIT, porte sur l'**amélioration de l'offre de transport collectif**, dont une des actions est la mise en œuvre du programme Trans Eco Express (TEE) en dotant progressivement toute La Réunion d'un réseau de transports en commun à haut niveau de service, doté d'un parc de bus propres, pour inciter la population réunionnaise à privilégier les transports en commun.

Ce programme se décline en plusieurs volets :

- La réalisation de **voies réservées** à la circulation des transports en commun afin de garantir leur régularité, les rendre attractifs en termes de temps de parcours. La Collectivité a aménagé des voies réservées sur les routes nationales mais aussi **des parcs relais, des aires de co-voiturage, des pôles d'échanges** et a apporté un soutien technique et financier aux projets de T.C.S.P. portés par les E.P.C.I.

Ce volet infrastructures comprend également l'accompagnement financier des AOT dans leurs projets de réalisation ou de rénovation d'abris-voyageurs et de pôles d'échanges.

- La mise en place d'un parc de bus **moins polluants**, afin de réduire sensiblement l'impact environnemental des transports, en favorisant l'acquisition de véhicules moins consommateurs de carburants (exemples : bus hybride/électrique/filtre à particule)

Ce dispositif d'aide de la Région a un double enjeu : mettre en circulation des véhicules de transport en commun moins polluants et permettre la création de nouvelles lignes de transport en commun et la desserte de quartiers non desservis à ce jour.

7.10. Les modes doux

le SRIT prévoit une **action spécifique dédiée aux modes doux** et prône plus particulièrement le développement du vélo parmi les autres moyens de déplacement au quotidien et quel qu'en soit le motif :

- **le Plan Régional Vélo (PRV)** propose un programme plus global, cohérent et prospectif pour la pratique du vélo en urbain, périurbain, interurbain et renforce les activités de loisirs et touristiques alliant le vélo,
- **La Voie Vélo Régionale (VVR)**: réalisation, entretien spécifique (balayage,...) et réhabilitation d'itinéraires cyclables aménagés (accotements colorés,...) lors des opérations de réfections des routes nationales.

7.11. Les modes alternatifs de déplacement

Une des actions du SRIT porte sur la **mise en œuvre de technologies innovantes** telles que le transport par câble (téléphérique, télécabine...), qui se présente comme une alternative possible dans les secteurs contraints comme il en existe à La Réunion (Cilaos, Salazie,...).

7.12. La responsabilité des Routes Nationales

Concernant les Routes Nationales dont elle a la charge depuis le 1er janvier 2008, la Région mène une politique de maintenance soutenue du réseau (renforcement, réhabilitation des sections en mauvais état, et entretien normal des chaussées).

8. Mesures réalisées et projetées pour les Routes Nationales

L'ensemble des leviers de la Région Réunion participe donc à cette maîtrise des impacts des besoins en déplacement à La Réunion. Ils se déclinent en mesures ou en opérations concernant tout particulièrement les Routes Nationales de La Réunion.

8.1. Actions réalisées sur les infrastructures

De nombreuses opérations d'aménagement des Routes Nationales sont concernées par ce premier PPBE.

Certaines de ces actions terminées dans les 10 dernières années, rappelées dans le tableau suivant, concernent particulièrement la construction de nouvelles infrastructures (déviation) et la réalisation de dispositifs acoustiques associés, en particulier la Route des Tamarins, la favorisation de la circulation de transports collectifs ou doux (couloir Bus, aire de co-voiturage, voie cyclable,...) ainsi que la rénovation des revêtements des chaussées.



Illustration 3: Aire de covoiturage (Colimaçons), RN1



Illustration 4: Écran phonique le long de la RN2



Illustration 5: Couloir Bus et voie cyclable, RN6

Voies	Communes	localisation	travaux réalisés sur les dix dernières années favorables du point de vue acoustique (2006/2016)	
			Chaussées	Autres
RN1	Saint-Denis La Possession	3+500 à 13+000 (sens 1)	Mise en œuvre enrobés voies côté mer	
RN1	Saint-Denis La Possession	13+000 0 7+000 (sens 2)	Mise en œuvre enrobés	
RN1	La Possession	Échangeur Sacre Cœur à Ravine à Marquet	Renforcement de chaussée	
RN1 RN1E RN1001	Le Port			Réaménagement de l'échangeur, couloir Bus et Voie Vélo Régionale
RN1 (Route des Tamarins)	Saint-Paul	Viaduc de Saint-Paul		Écrans acoustiques transparents protections acoustiques sur les immeubles (fenêtres, balcons, hôpital des enfants, écoles, ... : conventions acoustiques passées avec chaque riverain)
	Saint-Leu	Section 2 (MOE EGIS) en particulier vers Saint-Leu, Échangeur Sainte-Thérèse		Écrans bois, tranchée couverte
	Saint-Paul et Saint-Leu	La ravine Saint-Gilles et à Saint-Leu au Nord de l'échangeur du portail		Écrans transparents sur l'ouvrage
RN1A (travaux RDT)	Saint-Paul	Le long de l'itinéraire côtier RN1A au pied du viaduc		Mur en parpaing de 2.5m de haut remplacement des menuiseries de l'école Rosalie Javouey située au pied du viaduc
RN1A (travaux RDT)	Saint-Paul	Entre l'ouvrage du RD6 et le viaduc du Bernica	Enrobés acoustiques sur l'ensemble de la zone	Écrans acoustiques adsorbants de 2m sur les murs en remblai
RN1 RN1A	Saint-Paul	Échangeur Savanna		Voie Bus
RN1 RN1A	Saint-Paul	Centre-ville		Aire De Covoiturage
RN1	Saint-Paul	26+500 à 25+000 (sens 2)	reprise couche de roulement	
RN1	Ermitage	RD 100		Aire De Covoiturage
RN1	L'Étang-Salé	66+450 à 72+315 (sens 1+2)	Renforcement RN1 RD17/ Les Sables	
RN1	L'Étang-Salé Saint-Louis	72+315 à 76+665 (sens 1+2)	Renforcement RN1 Bel Air/ Les sables	
RN1	Saint-Louis Saint-Pierre	78+400 à 84+530 (sens 1+2)	Aménagement RN1 – Saint-Louis/Saint- Pierre	
RN1	Saint Louis /Saint Pierre	Reconstruction du pont de la Rivière Saint-Étienne		Couloir Bus sur l'ancien pont
RN2	Saint-Pierre Petite Île	Déviations de Grand Bois		Poses d'écrans bois (3300m2) et d'écrans translucides (500m2) au droit des habitation
RN2	Saint-Joseph	Déviations de Saint-Joseph, section centre de la contournante de Saint Joseph		Pose d'écrans bois réfléchissants et absorbants écrans transparents (environ 2500m2)
RN2	Saint-Joseph	Section Ouest de la contournante de Saint-Joseph		Protections acoustiques (environ 850m2), offre cyclable
RN2	Sainte-Marie	17+450 à 16+300 (sens 2)	reprise couche de roulement	
RN2	Sainte-Marie	7+000 à 16+000	Renouvellement du revêtement de chaussée	
RN2	Saint-André	Petit Bazar		Limitation de vitesse abaissée ponctuellement à 90km/h (aspect sécuritaire)
RN2	Saint-Benoît	43+000 à 43+170 (sens 1+2)	Rivière des Marsouins	
RN3	Saint-Pierre	Mon Caprice (sens 1 seul) - 55+775 à 58+030	Renouvellement du revêtement de chaussée	
RN4 RN7 RN1E RN6	Le Port Saint-Denis			Couloir ou shunt Bus réalisés sur la RN6 (OA Rivière des Pluies) ou sur la RN1 ('échangeur Sacré Cœur RN1E/RN7) dans le cadre du Programme Trans Eco Express
RN6 (boulevard Sud)	Saint-Denis	0+700 à 1+730 (sens 1 + 2)	Travaux de renforcement de chaussée	
	Saint-Denis	Au fur et à mesure de la réalisation des sections		Murs moellons le long de l'aménagement ; Isolation façade immeuble
	Saint-Denis	Mazagran-Doret	Enrobés phoniques (Rugosoft 0/6) de part et d'autre de la tranchée	- Tranchée couverte : mise en œuvre d'écrans en « béton - bois » au niveau des trémies d'accès de la tranchée couverte Mazagran-Doret, afin d'éviter la réverbération du bruit vers les immeubles environnant - coussins berlinois pour ralentir vitesse sur contre-allées
	Saint-Denis	Entre le pont de la rivière des Pluies et le giratoire du CERF		Pose d'écrans bois absorbants (environ 450 m ²) et voies bus / cyclable
	Saint-Denis	Au niveau de Blanche Birger		Merlons en terre

8.2. Mesures à venir sur les infrastructures

D'autres mesures prévues par la Région dans les cinq années à venir concernent principalement l'étude ou la construction de :

- nouvelles infrastructures (déviations) et la réalisation de dispositifs acoustiques associés,
- d'ouvrages favorisant la circulation de transports collectifs ou doux (couloir Bus, aire de co-voiturage, voie cyclable,...),
- carrefours réaménagés,
- ainsi que la rénovation des revêtements des chaussées.

Elles comprennent la réalisation de La Nouvelle Route du Littoral. Cette opération est un projet multimodal, qui permet, outre la sécurisation définitive de l'axe routier actuel, soumis à d'importants aléas géologiques et maritimes, d'offrir une infrastructure de transports moderne aux transports collectifs interurbains et aux cyclistes.

Pour la RN1 à l'Ouest de Saint-Denis, les études concernant la réalisation d'un nouveau franchissement sur la rivière Saint-Denis comprenant un site propre pour les Transports Collectifs.

Des mesures spécifiques de lutte contre le bruit routier ont également été arrêtées dans le cadre de l'étude du présent PPBE.

Les mesures retenues par la Région Réunion intègrent des études d'approfondissement visant à l'optimisation des dispositifs de réductions des nuisances sonores sur la RN2 à Saint-André et la RN3 à Saint-Pierre, principaux secteurs à enjeu « très fort » **ainsi que la rénovation des couches de roulement en utilisant un enrobé BBTM (plus favorable d'un point de vue acoustique) visant à réduire les nuisances sonores sur ces deux secteurs prioritaires.**

Le coût prévisionnel du programme retenu pour un coût total est de 5 millions d'euros (toutes taxes comprises).

8.2.1. Plans de situation RN 2 et RN 3

Plan de localisation des enrobés BBTM sur la RN2

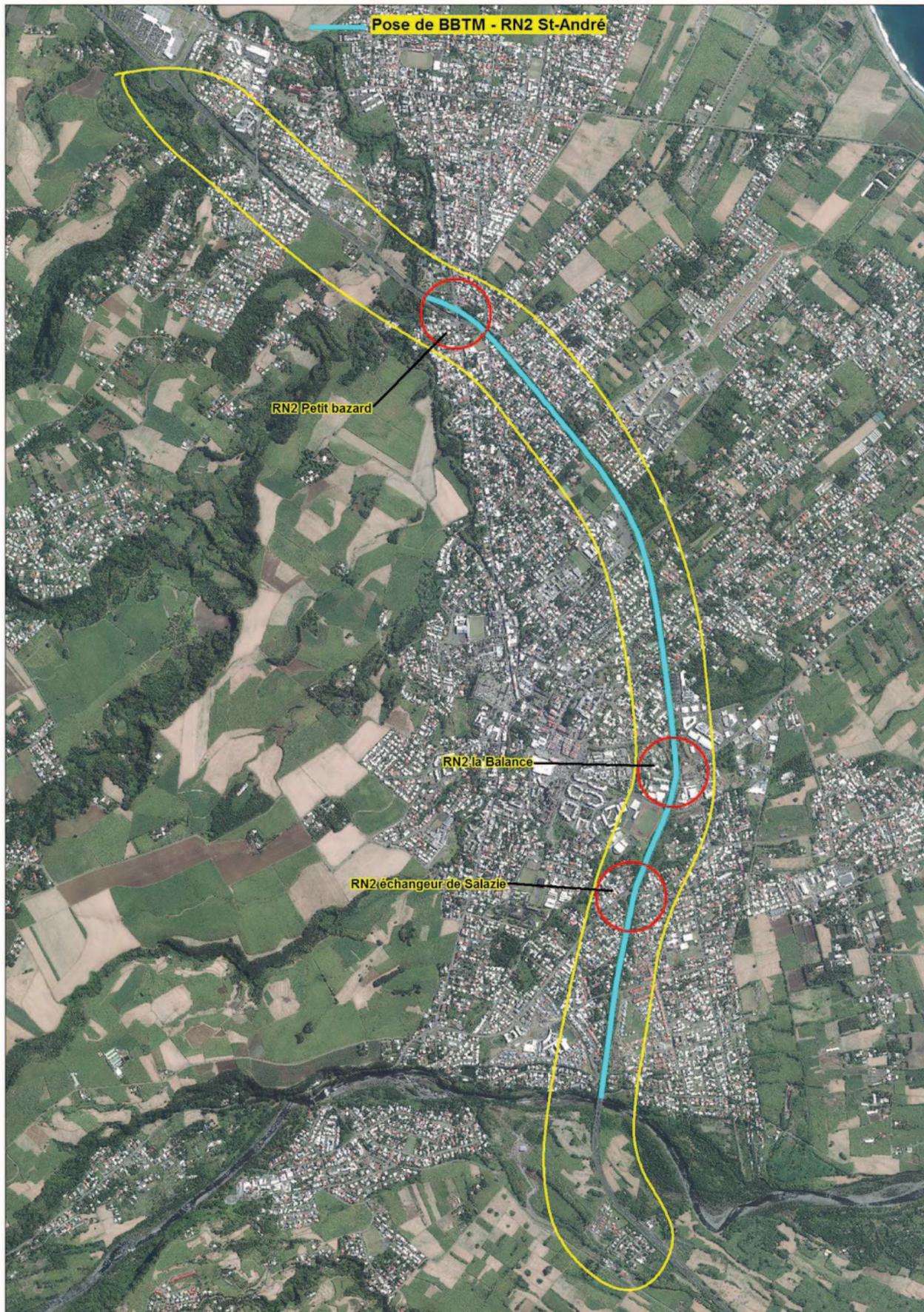


Illustration 6: Plan de localisation des enrobés BBTM sur la RN2

Plan de localisation des enrobés BBTM sur la RN3

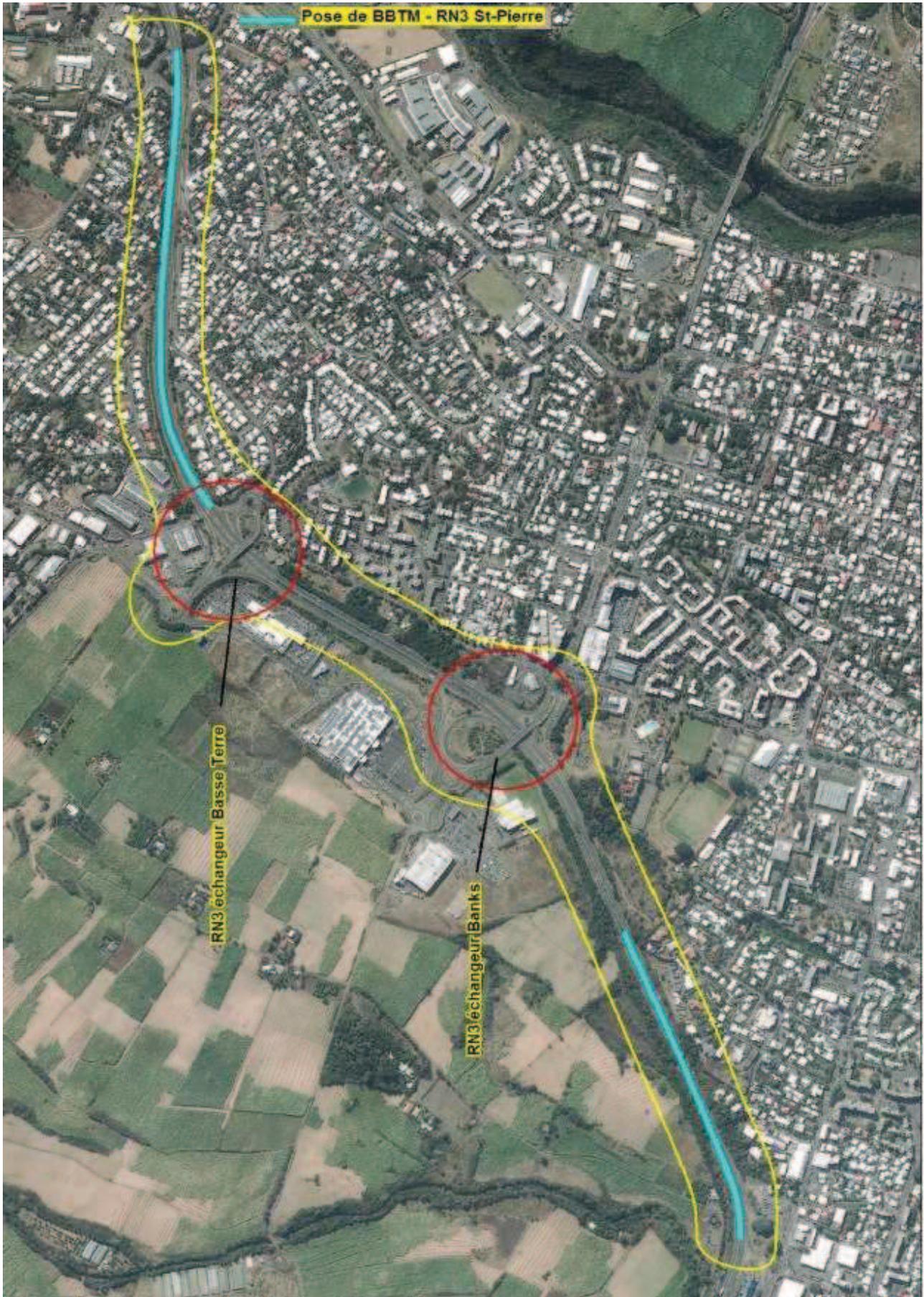


Illustration 7: Plan de localisation des enrobés BBTM sur la RN3

8.2.2. Récapitulatif des mesures prévues dans les cinq années à venir

L'ensemble des mesures prévues dans les 5 ans à venir est rappelé dans le tableau ci-dessous :

Voies	Communes	localisation	projets à venir dans les 5 ans intégrant une amélioration acoustique (2017/2021)		Fin prévue entre 2017 et 2021
			Chaussées	Autres	
RN1/2	Saint-Denis			Études nouvelle entrée ouest de Saint-Denis et d'un nouveau franchissement de la rivière Saint-Denis avec TCSP	
RN1	Le Port/Saint-Paul			Travaux de création d'un nouveau franchissement sur la rivière des galets avec couloir Bus	Horizon 2020
RN1	Saint-Leu	Tranchée couverte de Saint-Leu		Écrans et compléments de protections acoustiques par isolation des maisons	2017/2018
RN1 Route du Littoral	Saint-Denis La Possession			NRL-Travaux de déviation pour mise en sécurité et du RRTG/TCSP et de voie mode doux avec traitement acoustique dans le cadre réglementaire en particulier au niveau de la RD41 à La Possession	Horizon 2020
RN1	Saint-Paul, Saint-Leu, L'Etang-Salé	Tabac (D9) , Colimaçons(D12), Portail (ZAC), Etang-Salé (RD17)		Aire de covoiturage	à partir de 2016
RN1	Le Port Saint-Paul	19+000 à 24+000	Renouvellement du revêtement de chaussée	Améliorations échangeurs de Cambaie et de Savannah	à partir de 2016
RN1(c)	Saint-Louis	Rivière Saint-Etienne		Étude de la création d'un itinéraire cyclable sur l'ancien pont de la Rivière Saint-Etienne	
RN1001	Le Port La Possession			Mise en œuvre de la VVR / Itinéraire cyclable	2017/2018
RN2	Saint-André	La Cressonnière		Création d'une bretelle	2018/2019
RN2	Saint-Benoit	Dans Saint-Benoit		Étude amélioration des conditions de circulation sur la RN2 et RRTG	
RN2	Saint Joseph	Contournante de Saint-Joseph		Travaux avant dernière section Est	2017
RN2	Saint-Joseph	RN2 déviée		Étude requalification RN2 Ouest	
RN2/2002	Sainte-Suzanne	La Marine		Parc co-voiturage Sainte-Suzanne la marine	2017/2018
RN2	Sainte-Marie	Duparc		Parc co-voiturage Sainte-Marie Duparc	2017/2018
RN2	Sainte-Suzanne	Entre Bel Air et Ravine des chèvres		Voie réservée ouverte aux Bus et mise en œuvre ponctuelle de la VVR	
RN2	Sainte-Marie	Entre Ravine des chèvres et Duparc		Étude d'une voie réservée ouverte aux Bus	
RN2	Bras Panon	33+000 à 42+000	Renouvellement du revêtement de chaussée		à partir de 2016
RN2	Saint-André	PR 28 à 33	Renouvellement du revêtement de chaussée par un revêtement typé acoustique		2018/2019
RN3	Le Tampon			Étude liaison Col de Bellevue /Saint-Pierre	
RN3	Saint-Pierre	Entrée Nord		Étude d'un TCSP à l'entrée Nord	
RN3	Saint-Pierre	Contournement Nord-Ouest de Saint-Pierre	Réfection de chaussées avec une couche de roulement typé acoustique sur Basse Terre et Casabona		à partir de 2017
RN3	Saint-Pierre	Mon Caprice / Azalée (sens montant)	Renforcement de chaussée et baisse de vitesse		2017/2018
RN3(b)	Saint-Pierre	Entre les RN2 et RN3		Étude déviation Est de Saint-Pierre	
RN4	Le Port	1+060 à 2+230	Renouvellement du revêtement de chaussée		2016/2017

8.2.3. Population exposée

Une analyse des travaux de mise en œuvre de revêtement BBTM, validés par la Région , a été réalisée afin d'estimer la taille des populations exposées au bruit avant et après ces mesures.

L'analyse a été effectuée par calcul informatique en faisant la comparaison entre l'état actuel et l'état projeté avec le nouveau revêtement BBTM.

Le tableau suivant donne le nombre de bâtiments potentiellement Point Noir du Bruit et l'estimation du nombre d'habitants exposés avant et après les travaux de revêtement :

	Bâtiment potentiellement PNB		Population exposée (nombre habitants)	
	Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)	Jour (6h-22h)	Nuit (22h-6h)
N2 Avant travaux	100	59	380	224
N2 Après travaux	69	27	262	103
N3 Avant travaux	63	37	189	111
N3 Après travaux	35	12	105	36

Tableau 13: Synthèse des bâtiments potentiellement PNB et exposition de la population suite à la mise en place de revêtement BBTM

8.3. Mesures de sensibilisation

La Région Réunion participe au Comité de Pilotage Bruit organisé à l'initiative de l'ETAT et qui réunit régulièrement les différents acteurs concernés par le bruit des Infrastructures de Transports terrestres.

Une mesure essentielle en terme de sensibilisation, concerne l'urbanisme et ses enjeux en terme de prévention des nuisances sonores, d'une part dans la définition des zonages et d'autre part, **dans le rappel du classement sonore.**

Le code de l'Environnement prévoit que l'ETAT recense et classe les infrastructures de transports terrestres bruyantes dans le département. Les catégories de classement sonore et les secteurs affectés par le bruit doivent figurer dans les documents d'urbanisme. Ce dispositif à vocation à informer le maître d'ouvrage du nouveau bâtiment, de l'existence de secteurs affectés par le bruit, dans lesquels il lui appartient de respecter les règles de construction en matière d'isolation acoustique, définies par les arrêtés préfectoraux.

Dans le cadre de l'instruction d'une demande de permis de construire, la Région Réunion peut rappeler ce classement sonore ainsi que la marge de recul applicable par rapport aux Routes Nationales, lors de sa consultation prévue par son Règlement de voirie.

La Région Réunion peut proposer un classement sonore pour les nouvelles déviations, qui seront par ailleurs équipées des dispositifs de protection des bâtiments antérieurs.

Par ailleurs, la diffusion du présent document participe également à l'information et à la sensibilisation du public.

8.4. Mesures de suivi :

8.4.1. Centralisation des interventions concernant le bruit routier

L'analyse et le traitement des plaintes apportent des informations intéressantes sur la gêne ressentie par une partie de la population. La centralisation des plaintes dans la Direction Grands Chantiers Transports et Déplacements de la Région Réunion, permet de s'assurer que la méthode de recueil des plaintes et de leur traitement est harmonisée sur l'ensemble du territoire concerné, avec le souci de faire un retour cohérent sur la stratégie d'action de la collectivité concernant le problème exposé. Elle doit être considérée comme pouvant contribuer à la détection et l'analyse de points critiques particuliers.

Le diagnostic du Territoire est renforcé par cette meilleure connaissance du réseau routier.

8.4.2. Évaluation du PPBE

La mise en place d'un suivi des actions proposées, identifiant les personnes référentes et délais d'évaluation, est le meilleur du bon déroulement du PPBE sur les 5 années à venir.

La méthodologie de contrôle de l'efficacité des actions fixera les paramètres déterminant la situation de référence, les valeurs cibles attendues et les modes de correction et d'amélioration des valeurs mesurées après mise en place de l'action, en fonction des paramètres déterminants.

Ce suivi pourra s'appuyer sur les données recueillies dans le cadre de l'étude de ce PPBE pour laquelle une base de données sous système d'information géographique (SIG) a été créée et qui contient l'ensemble des résultats du travail des études préalables et des repérages terrain

réalisés. Cette base de données précise aussi les localisations des points de mesures acoustiques et résultats associés, les tronçons routiers classés par enjeu (de sans enjeu à enjeu fort) et les données descriptives de la voirie (vitesse, trafic routier le plus récent et pourcentage poids lourds correspondant), ainsi que des informations obtenues au cours du travail de diagnostic (travaux, état du renouvellement de chaussée).

Résumé Non Technique

9. Résumé non technique

Le présent document, projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) des infrastructures routières nationales de plus de 6 millions de véhicules de la Région Réunion est mis à disposition du public pendant une durée de 2 mois.

Le document final intégrera les remarques formulées par le public pendant cette période et sera soumis à l'approbation du Conseil Régional avant transmission au Préfet de La Réunion.

Qu'est ce qu'un PPBE du réseau routier national ?

Le PPBE est un plan d'action de maîtrise du bruit routier sur le territoire. Les nuisances sonores sont aujourd'hui un signe prédominant de détérioration du cadre de vie, en milieu urbain comme au voisinage des grandes infrastructures de transport, ce qui confirme l'attente citoyenne grandissante sur cette problématique.

La directive européenne 2002/49/CE, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement a pour vocation de définir une approche visant à éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs de l'exposition des populations au bruit dans l'environnement. Elle est basée sur une évaluation de l'exposition au bruit (cartes stratégiques de bruit), sur l'information des populations, sur la mise en œuvre de PPBE au niveau local. »

Tous les 5 ans, les PPBE et cartes de bruit stratégiques sont réexaminés, puis éventuellement révisés.

Le contenu du PPBE et son élaboration sont réglementés.

Le PPBE tend à prévenir les effets du bruit, à réduire, si possible, les niveaux de bruit ainsi qu'à protéger les zones calmes.

Quelles sont les infrastructures concernées ?

Les infrastructures routières concernées par le présent PPBE de 1^{ère} échéance sont les voiries nationales supportant un trafic supérieur à 6 millions de véhicules par an soit 16 400 véhicules/jour. Elles sont représentées sur l'extrait de la carte ci-contre (en bleu).

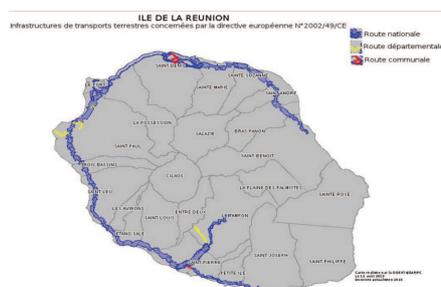


Illustration 8: Source : reunion.developpement-durable.gouv.fr

Qui a réalisé ce PPBE ?

Cette mission d'élaboration du PPBE du réseau routier national revient au Conseil Régional de La Réunion. Ce dernier a recruté le bureau d'études GAMBA Acoustique pour l'accompagner dans cette démarche.

Quelle est la démarche du PPBE ?

Le projet de PPBE a été élaboré en plusieurs étapes. Un diagnostic acoustique du territoire recense des secteurs à enjeu bruit (identification de dépassement de valeur seuil ou potentiel

de calme). L'analyse des propositions d'actions pour chaque zone identifiée comme bruyante a permis à la Région Réunion de hiérarchiser les priorités sur son territoire. Les mesures réalisées, engagées et projetées, bénéfiques pour l'environnement sonore aux abords des infrastructures routières nationales, sont détaillées dans le présent document.

Quels sont les résultats du diagnostic ?

Les statistiques des populations exposées résultant des CBS des voies nationales de plus de 16 400 véhicules/jour dénombrent **11 800 personnes** potentiellement exposées au-delà de la valeur seuil de 68 dB(A) pour l'indicateur sur 24h (Lden).

Les secteurs à enjeu identifiés se situent principalement :

- aux abords de la RN2 sur la commune de Saint-Joseph et entre Sainte-Suzanne et Saint-Benoît,
- aux abords de la RN3 sur les communes de Saint-Pierre (Contournement Nord-Ouest) et Le Tampon.

Les situations sonores ont été hiérarchisées par niveau d'enjeu, selon les critères suivants :

1. Le nombre d'habitants et établissements sensibles (établissement d'enseignement et de santé) exposés à un bruit routier élevé. Pour l'analyse, nous avons considéré les niveaux sonores en Lden supérieurs à la valeur limite réglementaire soit 68 dB(A),
2. Le trafic total de véhicules (en TMJA, avec le pourcentage poids-lourds) et les évolutions constatées et prévisibles,
3. Le pourcentage de poids lourds par tronçon,
4. L'antériorité évidente du bâti et les plaintes des propriétaires habitants,
5. Le niveau d'urbanisation.

Quels sont les objectifs et orientations stratégiques de ce plan de prévention ?

Les objectifs du PPBE peuvent être classés selon des mesures de type évitement, réduction ou accompagnement :

	Prévention et planification	Limitation des nuisances sonores	Information et sensibilisation
2006 – 2016	Politiques de déplacement à l'échelle du territoire	Diagnostic et entretien du réseau routier national	Promotion des modes et véhicules peu polluants ou peu bruyants
	Aménagement de voies nationales	Conception des infrastructures et requalification de voie	Mise à disposition d'information du niveau de classement sonore de la voirie nationale pour les riverains et nouvelles constructions
	Agir sur les déplacements grâce au développement des transports en commun	Mise en œuvre d'enrobés acoustiques	
	Développement des circulations douces	Mise en place d'écrans acoustiques et merlons	
	Aire de covoiturage	Isolement de façades	
2017 – 2021	Développement des politiques de déplacement	Nouvelles infrastructures équipées de dispositifs acoustiques	Mise à disposition d'information du niveau de classement sonore de la voirie nationale pour les riverains et nouvelles constructions
	Développement des circulations douces	Rénovation des revêtements des chaussées.	Mis à disposition et diffusion du présent PPBE
	Ouvrages favorisant la circulation de transports collectifs ou doux (couloir bus, aire de co-voiturage, voie cyclable,...)	Carrefours réaménagés	Centralisation des interventions concernant le bruit routier
	Nouveaux tracés routes nationales (déviation)		
	Aire de covoiturage		

10. Glossaire

Ademe	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
CBS	Carte de bruit stratégique
CERTU	Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques
CETE	Centre d'Études Techniques de l'Équipement
CIDB	Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit
CNB	Conseil National du Bruit
CR	Conseil Régional gestionnaire du réseau de routes nationales
DDT(M)	Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)
PADD	Projet d'Aménagement et de Développement Durable
PDU	Plan de Déplacement Urbain
PLU	Plan local d'urbanisme
POS	Plan d'Occupation du Sol
PPBE	Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement
pSIC	proposition de Site d'Intérêt Communautaire
RD	Route Départementale
RN	Route Nationale
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
SIG	Système d'informations géographiques
VC	Voie Communale
VRU	Voie Rapide Urbaine
ZAE	Zone d'Activités Économiques
ZNIEFF	Zone Naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique
ZICO	Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux
ZPPAUP	Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager
Son	Le son est affaire de pression. L'oreille capte les vibrations et les convertit en impulsions électriques transmises au cerveau pour être interprétées en tant que sons. Un son est physiquement caractérisé par une intensité dont l'unité est le Pascal (symbole Pa), une fréquence exprimée en hertz (Hz) et une amplitude.
Décibel (symbole dB)	En acoustique, la pression sonore et l'intensité se mesurent en décibels (dB). L'échelle logarithmique du décibel a été créée pour faciliter notre appréhension du niveau sonore en réduisant les ordres de grandeur. L'usage du décibel permet de visualiser des valeurs de 0 à 140 dB alors qu'une échelle de 20 micro Pascal à 200 Pascal était difficile à lire (étant donné le rapport de 1 pour 10 000 000). Pour information : "0" dB représente une pression de 20 micro-Pascal. 94dB représente 1 Pascal et 140dB, 200 Pascal. Grandeurs logarithmiques, les valeurs en décibel ne peuvent être ajoutées arithmétiquement les unes aux autres : il faut d'abord effectuer l'opération inverse pour

obtenir la pression réelle en Pascal, puis ajouter ces valeurs ensemble et ensuite reprendre le calcul logarithmique.

Bruit Le bruit est un son complexe produit par des vibrations diverses. Plus communément, le " Bruit ", au sens générique, signifie une sensation auditive désagréable et, au sens particulier, sert à désigner le nom de source objet produisant le bruit (" bruit de voiture ", " bruit du train ", " bruit de la circulation "...). Le bruit est le plus souvent caractérisé par son intensité (niveau de pression exprimé en dB).

Nuisance sonore Le bruit, s'il est excessif et donc dérangeant pour autrui, devient une nuisance sonore pouvant être définie comme un trouble anormal du voisinage. La notion de pollution sonore regroupe généralement des nuisances sonores, provoquées par diverses sources, dont les conséquences peuvent aller d'une gêne passagère, ou répétée, à des répercussions graves sur la santé et la qualité de vie.

LAeq C'est le niveau de pression acoustique d'un bruit stable qui donnerait la même énergie acoustique qu'un bruit à caractère fluctuant, pendant un temps donné. Il s'exprime en dB(A) : décibel pondéré A (pondération pour tenir compte des propriétés physiologiques de l'oreille). LAeq est la contraction de l'expression anglaise « **Level average equivalent** » qui signifie : niveau équivalent moyen. Le LAeq est communément utilisé pour représenter la gêne due au bruit, et définir des valeurs limites d'exposition car il caractérise bien la "dose" de bruit reçue pendant une période donnée t.

Lden Indicateur en dB(A) correspondant du LAeq au niveau européen, pondéré par période (jour, soirée, nuit) et moyenné pendant une année.

$$Lden = 10 \log \frac{1}{24} * \left[12 * 10^{\frac{Ld}{10}} + 4 * 10^{\frac{5+Le}{10}} + 8 * 10^{\frac{10+Ln}{10}} \right]$$

Ld (day) = niveau sonore moyen sur un an, de jour (6h à 18h, pondéré A).

Le (evening) = niveau en soirée (18h à 22h, pondéré A) ;

Ln (night) = niveau de nuit (22h à 6h, pondéré A).

L'indice Lden pondère plus les niveaux sonores de soirée et de nuit que l'indice LAeq : 10dB de plus la nuit contre 5dB dans l'instruction cadre du 25 mars 2004.

Ln Ln est la contraction de l'expression anglaise " Level night " qui signifie : niveau de nuit (22h à 6h). Il s'exprime en dB(A).

PNB Point Noir de Bruit. Un point noir de bruit est un bâtiment sensible, localisé dans une zone de bruit critique, dont les niveaux sonores en façade dépassent ou risquent de dépasser à terme l'une au moins des valeurs limites, soit 70 dB(A) en période diurne (LAeq (6-22h)) et 65 dB(A) en période nocturne (LAeq (22-6h)) et qui répond aux critères d'antériorité.

ZBC Zone de Bruit Critique est une zone urbanisée composée de bâtiments sensibles existants dont les façades risquent d'être fortement exposées au bruit des transports terrestres.

Zone calme « 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 » (art L.572-6 du code de l'environnement).

Annexes

Annexe 1 : Rappel des statistiques des populations exposées par secteur d'étude

Extraits du rapport du CETE Méditerranée du 20 juillet 2010 page 14 à 15.

Tableaux d'estimation du nombre de personnes vivant dans les habitations (estimé à la centaine près) :

Infrastructure	Lden en dBA					
	nombre de population vivant dans les habitations					
	[55;60[	[60;65[	[65;70[	[70;75[	[75,...[	> 68
N1	10 100	3 700	1 200	300	100	600
Barreau N1-D6	100	0	0	0	0	0
N2	16 200	7 400	3 100	1 500	800	3 300
N3	9 200	4 900	3 300	2 300	500	4 700
N3b	400	400	200	100	0	100
N4	2 700	1 300	500	200	0	400
N6	10 100	6 100	2 000	1 700	0	2 600
N7	200	0	0	0	0	0
N102	900	500	900	100	0	100
N1001	100	0	0	0	0	0

Infrastructure	Ln en dBA					
	nombre de population vivant dans les habitations					
	[50;55[	[55;60[	[60;65[	[65;70[	[70,...[	> 62
N1	5 100	1 800	300	100	0	300
Barreau N1-D6	0	0	0	0	0	0
N2	9 900	3 900	1 700	900	100	1 900
N3	5 900	3 600	2 400	900	0	2 100
N3b	400	200	100	0	0	100
N4	1 800	600	200	100	0	200
N6	7 400	2 700	2 100	0	0	1 300
N7	100	0	0	0	0	0
N102	600	900	100	0	0	0
N1001	100	0	0	0	0	0

Tableaux d'estimation du nombre d'établissements d'enseignement et de santé :

Infrastructure	Lden en dBA					
	nombre d'établissement de santé et d'enseignement					
	[55;60[	[60;65[	[65;70[	[70;75[	[75,...[	> 68
N1	6S,20E	2S,15E	2S,9E	1S,1E	1S,1E	2S,3E
Barreau N1-D6	1E	1E				
N2	20S,43E	6S,21E	2S,10E	1S,6E	3E	2S,7E
N3	1S,6E	5E	2S,1E	2E		1S,2E
N3b	5E	2S,5E	2S,2E			1S
N4	9E	1S,5E	1S,5E	1S,2E	1S,1E	1S,2E
N6	2S,8E	1S,1E	1S	1S,4E		1S,4E
N7	2E					
N102		1S				
N1001						

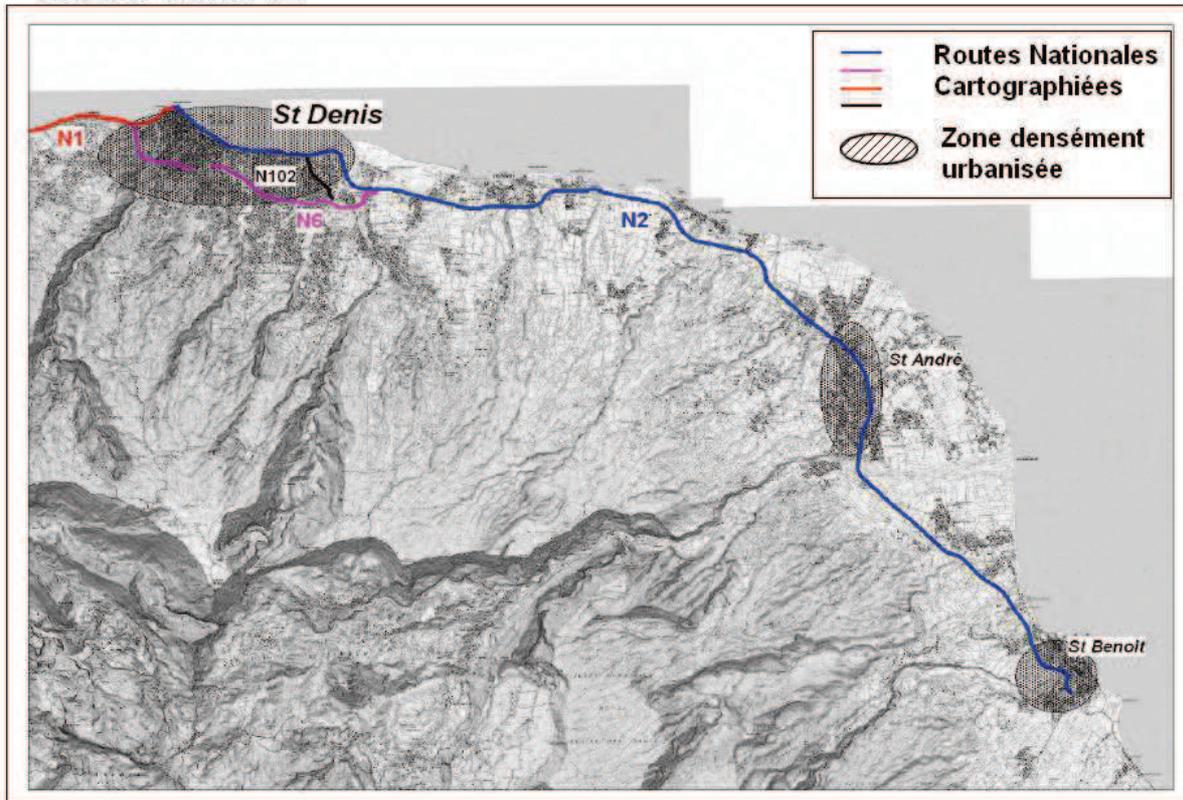
Infrastructure	Ln en dBA					
	nombre d'établissement de santé et d'enseignement					
	[50;55[	[55;60[	[60;65[	[65;70[	[70,...[	> 62
N1	3S,15E	2S,10E	1S,2E	1S,1E	1S,1E	1S,1E
Barreau N1-D6	1E					
N2	8S,23E	3S,14E	2S,6E	3E	2E	1S,5E
N3	6E	2S,1E	1E	1E		1E
N3b	5E	2S,2E				
N4	1S,7E	1S,5E	1S,2E	1S,2E	1S,1E	1S,2E
N6	2S,3E	1S	3E	1S,1E		1S,3E
N7	1E					
N102		1S				
N1001						

S = établissement de santé
E = établissement d'enseignement

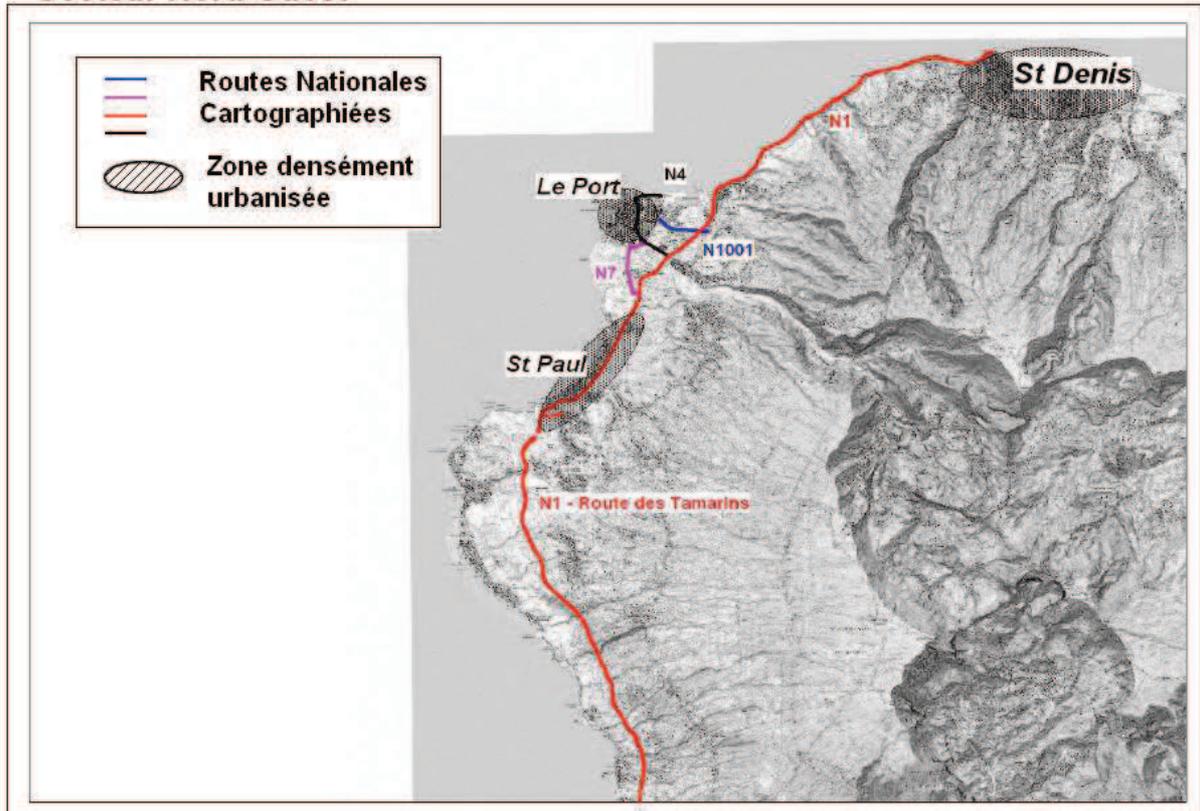
Annexe 2 : carte de localisation des itinéraires

Extraits du rapport du CETE Méditerranée du 20 juillet 2010 page 11 à 12.

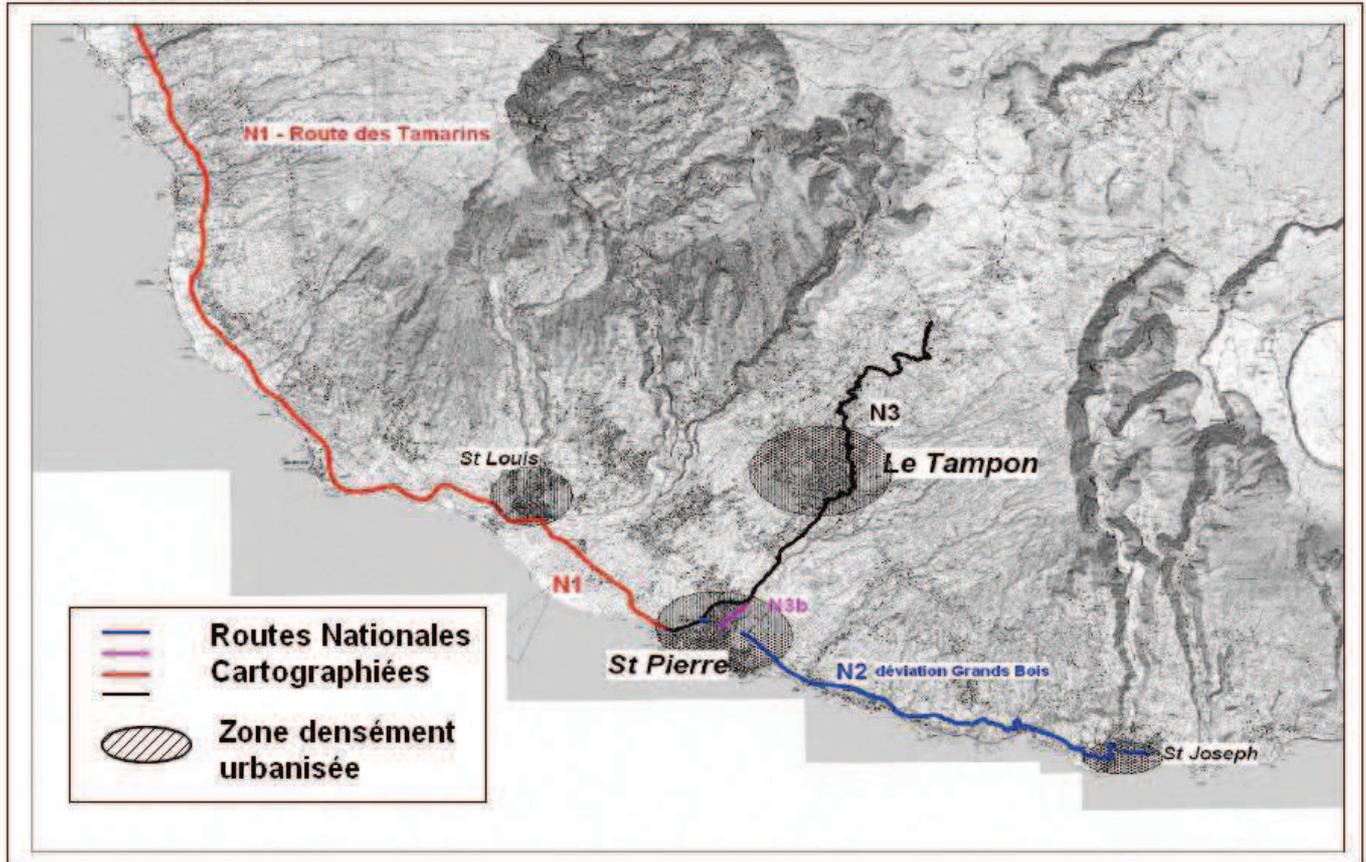
Secteur Nord-Est



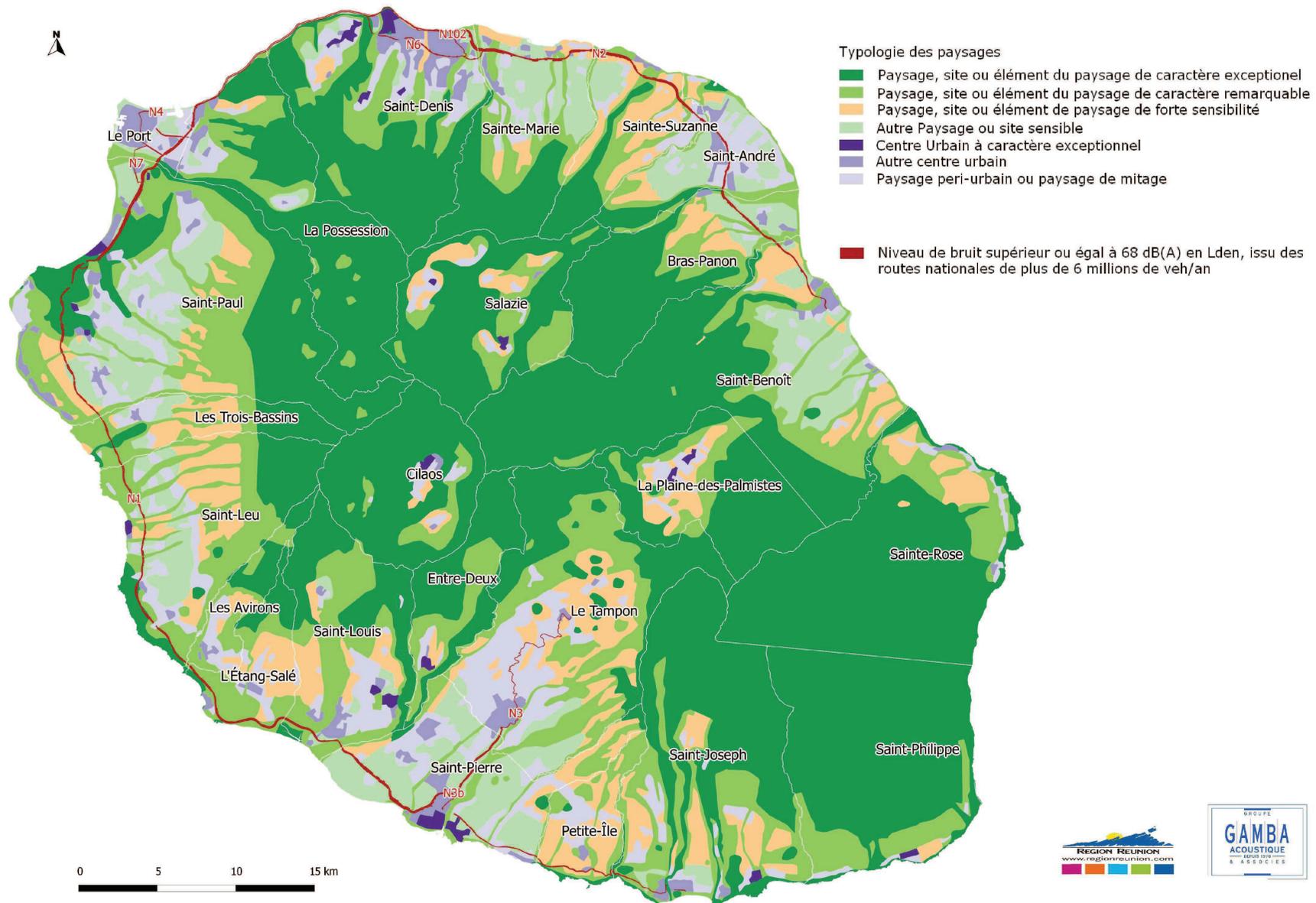
Secteur Nord-Ouest



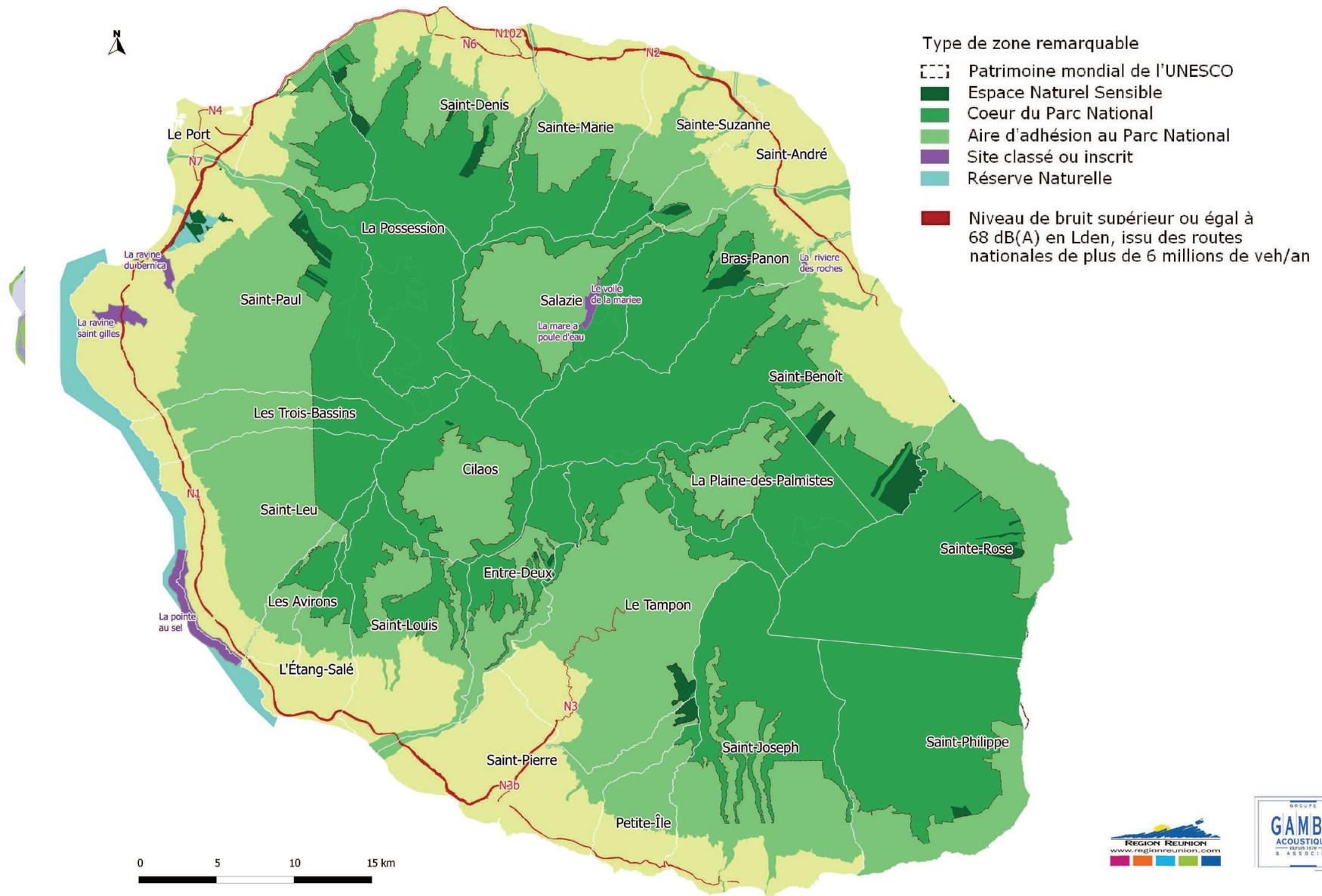
Secteur Sud



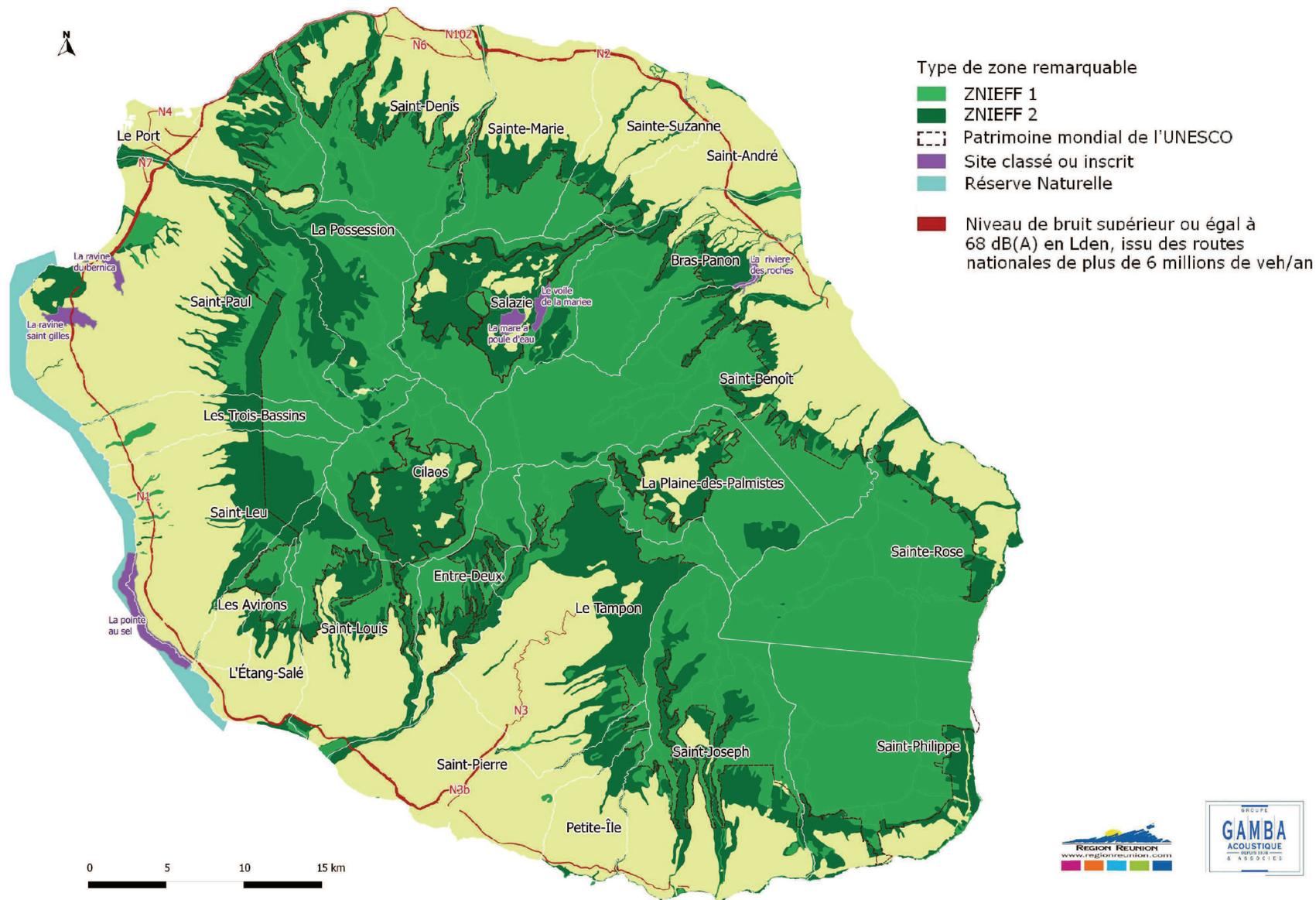
Caractéristiques des paysages de l'île de la Réunion et proximité des routes nationales sources de bruit



Espaces remarquables de l'île de la Réunion et proximité des routes nationales sources de bruit - Planche 1



Espaces remarquables de l'île de la Réunion et proximité des routes nationales sources de bruit - Planche 2



Modalités de consultation du public

Annexe 4 : modalités de la consultation du Public

Les principes des modalités pour la mise à disposition du projet de PPBE au public sont les suivants :

- une consultation d'une durée de deux mois,
- une mise à disposition électronique et la possibilité de donner un avis via le site internet de la Région,
- une mise à disposition du projet de PPBE en version papier et l'ouverture d'un registre pour la formulation des avis aux jours et horaires habituels d'ouverture au public, ainsi que la tenue d'une permanence d'une demi-journée, sur quatre sites de la Région Réunion :
 - à Saint-Denis (Espace Grands Chantiers),
 - dans les antennes de Saint-André, de Saint-Paul et de Saint-Pierre,
- la parution d'un avis informant de ces dispositions dans les deux quotidiens locaux, deux semaines avant le démarrage de la consultation, avec un rappel au bout d'un mois.

Cet avis est présenté ci-dessous :



LA RÉGION RÉUNION ÉLABORE SON PLAN DE PRÉVENTION DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT - 1ÈRE ÉCHÉANCE

Consultation du public

DONNEZ VOTRE AVIS !
www.regionreunion.com

Du 16 octobre au 15 décembre 2017

/ A l'Espace des Grands Chantiers
Du lundi au vendredi de 9h à 17h
Permanence de 9h à 13h le 19 octobre

/ A la Région Réunion - Antennes Ouest, Est, Sud
Du lundi au jeudi de 8h à 16h / le vendredi de 8h à 15h
Permanences de 9h à 13h en octobre : le 20 à l'Antenne Ouest, le 24 à l'Antenne Est et le 25 à l'Antenne Sud

LA RÉUNION!
positive!

RETROUVEZ
TOUTES LES INFORMATIONS PRATIQUES
ET L'ACTUALITÉ DE LA RÉGION
www.regionreunion.com

#RÉGIONRÉUNION

Document disponible sur www.regionreunion.com

