

# PROLONGEMENT

de l'autoroute **A 16**  
de L'Isle-Adam à la Francilienne

DOSSIER DES ÉTUDES



ÉTUDE

ACOUSTIQUE

**Prolongement de l'autoroute A 16  
entre l'Isle-Adam et la Francilienne  
Impact acoustique du projet**

# Prolongement de l'autoroute A 16 entre l'Isle-Adam et la Francilienne

## Impact acoustique du projet

**L'Ingénieur Responsable de l'Etude : Muriel TEYTU**

**Le Responsable de l'Agence Parisienne : Jean-Philippe REGAIRAZ**

**Le Directeur Général : Eric SAUNER**

**Etude réalisée à la demande de la Direction Départementale de l'Equipement du Val d'Oise (95)**

SA au Capital de 192 440 €

Siège Social :  
24 rue Joseph Fourier  
F-38400 Saint Martin d'Hères  
Tél. : 33 (0) 4 76 03 72 20  
Fax : 33 (0) 4 76 03 72 21  
e-mail : [acoustb@acoustb.cstb.fr](mailto:acoustb@acoustb.cstb.fr)

Agence Région Parisienne :  
31 cours des Juilliottes  
F-94700 Maisons Alfort  
Tél. : 33 (0) 1 49 77 40 86  
Fax : 33 (0) 1 49 77 40 71

RC Grenoble: B 401 502 661  
Siret 401 502 661 00010  
Code APE : 731Z  
N°TVA : FR 19 401 502 661

## TABLE DES MATIERES

<b><u>1</u></b>	<b><u>PRESENTATION DE L'ETUDE</u></b>	<b>6</b>	4.4	Hypothèses de calcul	12
<b><u>2</u></b>	<b><u>RAPPELS D'ACOUSTIQUE ET CADRE REGLEMENTAIRE</u></b>	<b>7</b>	4.5	Validation du modèle de calcul	13
2.1	Le Bruit - Définition	7	4.6	Résultats de la simulation de l'état initial	13
2.2	Le Bruit - Les différentes catégories	7	4.7	Conclusion de l'état initial	16
2.2.1	Le bruit ambiant	7	<b><u>5</u></b>	<b><u>IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET A 16</u></b>	<b>17</b>
2.2.2	Le bruit particulier	7	5.1	Modélisation du projet	17
2.2.3	Le bruit résiduel	7	5.2	Hypothèses de trafic	17
2.3	Plage de sensibilité de l'oreille	7	5.2.1	Hypothèses de trafic en Solution A	17
2.4	Arithmétique particulière	7	5.2.2	Hypothèses de trafic en Solution B	17
2.5	Indice réglementaire	7	5.2.3	Hypothèses de trafic en Solution C	17
2.6	Echelle des niveaux de bruit	7	5.2.4	Hypothèses de trafic en Solution D	17
2.7	Exemples - Niveaux LAeq(6 h - 22 h) mesurés à l'extérieur des bâtiments	8	5.3	Hypothèses de calcul	17
2.8	Objectifs acoustiques	8	5.4	Résultats de la simulation de l'état projeté en Solution A	18
2.8.1	Les textes réglementaires	8	5.5	Résultats de la simulation de l'état projeté en Solution B	21
2.8.2	Critère d'ambiance sonore	8	5.6	Résultats de la simulation de l'état projeté en Solution C	24
2.8.3	Création d'une infrastructure nouvelle	8	5.7	Résultats de la simulation de l'état projeté en Solution D	27
2.8.4	Transformation d'une infrastructure existante	9	<b><u>6</u></b>	<b><u>DIMENSIONNEMENT DES PROTECTIONS ACOUSTIQUES</u></b>	<b>30</b>
2.9	Les protections types	9	6.1	Rappel des objectifs acoustiques	30
<b><u>3</u></b>	<b><u>PRESENTATION DU SITE</u></b>	<b>10</b>	6.2	Solution A	31
<b><u>4</u></b>	<b><u>SIMULATION DE L'ETAT INITIAL</u></b>	<b>11</b>	6.3	Solution B	31
4.1	Mesures in situ	11	6.4	Solution C	31
4.2	Logiciel de calcul et modélisation du site	11	6.5	Solution D	31
4.3	Hypothèses de trafic	12	6.6	Récapitulatif des protections acoustiques	31
			6.7	Résultats de la simulation avec protection acoustique	31

<b><u>7 IMPACTS ACOUSTIQUES DES PROJETS CONNEXES AU PROLONGEMENT D’A 16.....</u></b>	<b>44</b>	10.1.2.1	<i>Fatigue auditive et surdité</i> .....	56
7.1 Impact acoustique de la requalification de la RN 1.....	44	10.1.2.2	<i>Effets non spécifiques</i> .....	56
7.1.1 Hypothèses de trafic.....	44	10.1.2.3	<i>Perturbation du sommeil nocturne</i> .....	57
7.1.2 Résultats des simulations.....	44	10.2	<b>Evaluation des populations exposées</b> .....	<b>57</b>
7.1.3 Analyse des résultats.....	52	10.2.1	Phase d’exploitation.....	57
7.2 Impact acoustique indirect du prolongement d’A 16 sur les autres voiries.....	52	10.2.1.1	<i>Cadre réglementaire relatif aux infrastructures routières</i> .....	57
<b><u>8 ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS DES NUISANCES SONORES.....</u></b>	<b>53</b>	10.2.1.2	<i>Impact acoustique du projet A 16 en phase exploitation</i> .....	57
8.1 Méthodologie.....	53	10.2.1.3	<i>Exposition des populations au bruit du projet A 16</i> .....	57
8.2 Calcul du coût des nuisances sonores.....	53	10.2.2	Phase chantier.....	57
8.2.1 Coût des nuisances sonores liées à la requalification de la RN 1.....	53	10.2.2.1	<i>Cadre réglementaire relatif au bruit d’un chantier</i> .....	57
8.2.2 Coût des nuisances sonores liées au report de trafic sur la Francilienne.....	53	10.2.2.2	<i>Exposition des populations au bruit du chantier d’A 16</i> .....	58
8.2.3 Coût des nuisances sonores liées au projet A 16.....	53	10.3	Caractérisation des risques.....	58
<b><u>9 NUISANCES SONORES EN PHASE CHANTIER.....</u></b>	<b>54</b>	<b><u>11 CONCLUSION.....</u></b>	<b>59</b>	
9.1 Aspect réglementaire.....	54	11.1	Etat initial.....	59
9.1.1 Décret n�95-22 du 9 janvier 1995.....	54	11.2	Impact acoustique du projet selon les quatre variantes.....	59
9.1.2 Code de la santé publique.....	54	11.3	Impact du bruit sur la santé humaine.....	59
9.1.3 Décret n�95-408 du 18 avril 1995.....	54	<b><u>ANNEXE 1 : DIVISION DE LE LA ZONE D’ETUDE.....</u></b>	<b>61</b>	
9.2 Nuisances sonores prévisibles.....	54	<b><u>ANNEXE 2 : ZONE 1.....</u></b>	<b>62</b>	
9.3 Mesures pour la protection des riverains.....	55	<b><u>ANNEXE 3 : ZONE 2.....</u></b>	<b>75</b>	
<b><u>10 IDENTIFICATION DES DANGERS LIES AU BRUIT SUR LA SANTE HUMAINE.....</u></b>	<b>56</b>	<b><u>ANNEXE 4 : ZONE 3.....</u></b>	<b>88</b>	
10.1 Définition des relations dose-réponse.....	56	<b><u>ANNEXE 5 : ZONE 4.....</u></b>	<b>101</b>	
10.1.1 Valeurs guides de l’OMS.....	56	<b><u>ANNEXE 6 : ZONE 5.....</u></b>	<b>114</b>	
10.1.2 Seuils de nuisance concernant le bruit routier.....	56	<b><u>ANNEXE 7 : ZONE 6.....</u></b>	<b>127</b>	
		<b><u>ANNEXE 8 : ZONE 7.....</u></b>	<b>137</b>	
		<b><u>ANNEXE 9 : ZONE 8.....</u></b>	<b>149</b>	

<b><u>ANNEXE 10 : ZONE 9.....</u></b>	<b><u>158</u></b>
<b><u>ANNEXE 11 : ZONE 10.....</u></b>	<b><u>169</u></b>
<b><u>ANNEXE 12 : ZONE 11.....</u></b>	<b><u>178</u></b>
<b><u>ANNEXE 13 : ZONE 12.....</u></b>	<b><u>187</u></b>

# 1 PRESENTATION DE L'ETUDE

Dans le cadre des études préliminaires relatives au prolongement de l'autoroute A 16 entre l'Isle d'Adam et la Francilienne, le Maître d'ouvrage souhaite connaître l'impact acoustique du projet et l'analyse de cet impact sur la santé humaine.

Cette étude a les objectifs suivants :

- Etablir la situation acoustique initiale du site, basée sur des mesures de niveaux de bruit in situ et sur une simulation informatique ;
- Calculer l'impact acoustique du projet à terme, selon quatre configurations de tracé ;
- En cas de dépassement des seuils réglementaires, dimensionner les protections acoustiques nécessaires pour satisfaire à la réglementation ;
- Analyser l'impact acoustique du projet sur la santé humaine.

La simulation est basée sur l'utilisation du logiciel MITHRA, logiciel d'acoustique prévisionnelle conforme à la norme XP S 31-133 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres, incluant notamment les effets météorologiques.

L'étude est réalisée conformément à la Loi du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et à ses textes d'application relatifs au bruit des infrastructures routières : le Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 et l'Arrêté du 5 mai 1995.

Ce rapport présente l'impact acoustique du projet et le dimensionnement des protections pour les quatre solutions étudiées :

- Solution A,
- Solution B,
- Solution C,
- Solution D.

Ainsi que l'impact acoustique de la RN 1 requalifiée pour les quatre solutions (en tant qu'effets indirects du projet).

En outre, le dossier comporte une analyse de l'impact acoustique du chantier et les mesures envisageables pour la protection des riverains.

## 2 RAPPELS D'ACOUSTIQUE ET CADRE REGLEMENTAIRE

### 2.1 Le Bruit - Définition

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère ; il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son amplitude - ou niveau de pression acoustique - exprimées en dB.

### 2.2 Le Bruit - Les différentes catégories

#### 2.2.1 Le bruit ambiant

Il s'agit du bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

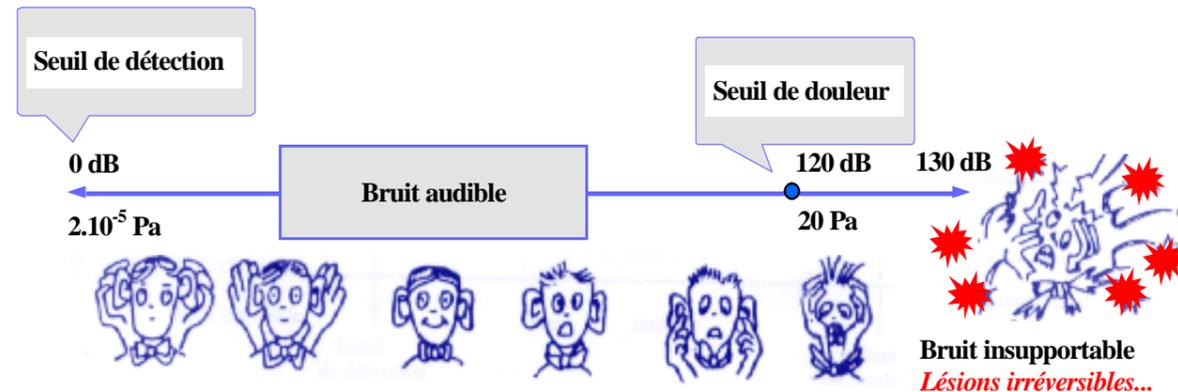
#### 2.2.2 Le bruit particulier

C'est une composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement par des analyses acoustiques (analyse fréquentielle, spatiale, étude de corrélation...) et peut être attribuée à une source d'origine particulière.

#### 2.2.3 Le bruit résiduel

C'est la composante du bruit ambiant lorsqu'un ou plusieurs bruits particuliers sont supprimés.

### 2.3 Plage de sensibilité de l'oreille



L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible ( $2.10^{-5}$  Pascal), et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000. L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.

L'unité de pression acoustique est le Pascal (Pa).

La relation entre niveau de pression  $L_p$  en dB et pression en Pa est la suivante :

$$L_p(\text{dB}) = 20 \log \frac{(\text{pression en Pa})}{2.10^{-5} \text{ Pa}}$$

$2.10^{-5}$  Pa correspond au seuil d'audibilité de l'oreille humaine. Pour une pression de 20 Pa, on obtient un niveau de 120 dB.

### 2.4 Arithmétique particulière

$$60 \text{ dB(A)} \oplus 60 \text{ dB(A)} = 63 \text{ dB(A)}$$

Le doublement de l'intensité sonore, due par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit.

$$60 \text{ dB(A)} \oplus 70 \text{ dB(A)} = 70 \text{ dB(A)}$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est supérieur au second d'au moins 10 dB(A), le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.

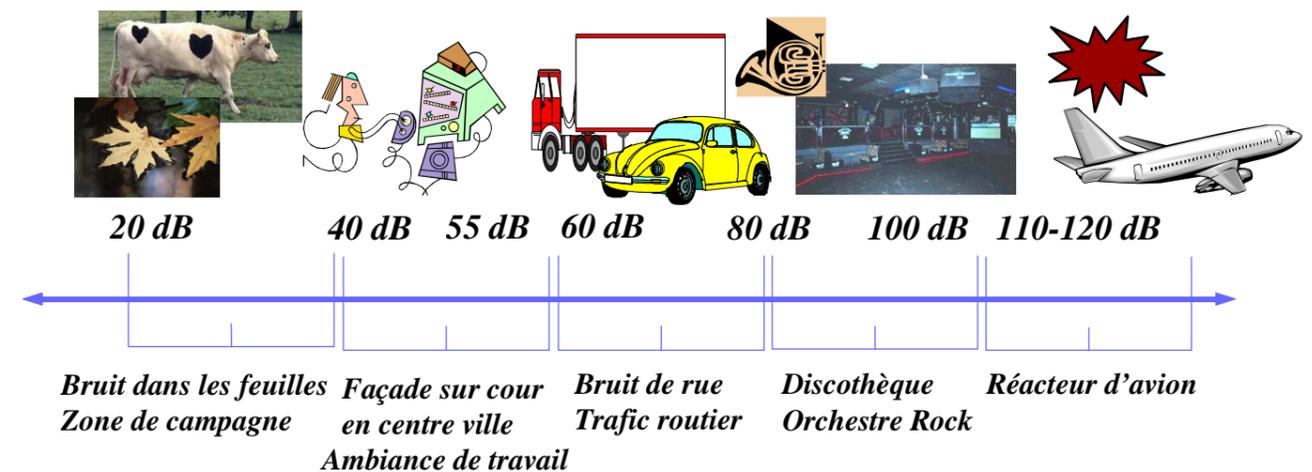
### 2.5 Indice réglementaire

Le bruit de la circulation automobile fluctue au cours du temps. La mesure instantanée (au passage d'un camion, par exemple), ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des personnes. Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est le **cumul de l'énergie** sonore reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté Leq. En France, ce sont les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du niveau Leq.

**Les indices réglementaires s'appellent LAeq(6 h - 22 h) et LAeq(22 h - 6 h).** Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée pondérée A sur les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) pour l'ensemble des bruits observés.

Ils sont mesurés ou calculés à 2 m en avant de la façade concernée et entre 1.2 m et 1.5 m au-dessus du niveau de l'étage choisi, conformément à la réglementation. Ce niveau de bruit dit « en façade » majore de 3 dB le niveau de bruit dit « en champ libre » c'est-à-dire en l'absence de bâtiment.

### 2.6 Echelle des niveaux de bruit



De manière expérimentale, il a été montré que la sensation de doublement du niveau sonore (deux fois plus de bruit) est obtenue pour un accroissement de 10 dB(A) du niveau sonore initial.

## 2.7 Exemples - Niveaux LAeq(6 h - 22 h) mesurés à l'extérieur des bâtiments

Possibilité de conversation	Sensation auditive	Nombre de dB	Bruit correspondant
	Seuil d'audibilité	0	-
	Silence inhabituel	5	Chambre sourde
A voix chuchotée	Très calme	10 15	Studio d'enregistrement Feuilles légères agitées par un vent doux [...]
	Calme	20 25 30 35	Conversation à voix basse Appartement dans quartier tranquille
A voix normale	Assez calme	40 45	Bureau tranquille dans quartier calme Appartement normal Bruits minimaux le jour dans la rue
A voix assez forte	Bruits courants	50 60	Restaurant tranquille - Rue très tranquille Conversation normale - Rue résidentielle
	Bruyant mais supportable	65 70 75	Appartement bruyant Restaurant bruyant musique Circulation importante - Métro sur pneus
Difficile	Pénible à entendre	85 95	Radio très puissante - Circulation intense à 1 m - Rue trafic intense
Obligation de crier pour se faire entendre	Très difficilement supportable	100	Marteau piqueur dans une rue à 5 m
		105 110	Métro (inférieur sur certaines lignes)
Impossible	Seuil de douleur Exige une protection spéciale	120	Moteurs d'avion à quelques mètres
		130 140	Turbo réacteur

## 2.8 Objectifs acoustiques

### 2.8.1 Les textes réglementaires

**La Loi n° 92.1444 du 31 décembre 1992** relative à la lutte contre le bruit prévoit la prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transports terrestres (titre II « Infrastructures des Transports, Urbanisme et Construction »). Cette Loi a été reprise dans le Code de l'Environnement (articles L571-1 à L571-26).

**Le Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995** relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, indique les prescriptions applicables aux voies nouvelles, aux modifications ou transformations significatives de voiries existantes.

**L'Arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières précise les indicateurs de gêne à prendre en compte : niveau LAeq(6 h - 22 h) pour la période diurne et LAeq(22 h - 6 h) pour la période nocturne ; il mentionne en outre les niveaux sonores maximaux admissibles suivant l'usage et la nature des locaux et le niveau de bruit existant.

**La Circulaire du 12 décembre 1997** relative à la prise en compte du bruit dans la construction des routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.

### 2.8.2 Critère d'ambiance sonore

Le critère d'ambiance sonore est défini dans l'**Arrêté du 5 mai 1995** et il est repris dans le paragraphe 5 de la **Circulaire du 12 décembre 1997**. Le tableau ci-dessous synthétise les zones d'ambiance sonore :

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues (en dB(A))	
	LAeq(6 h - 22 h)	LAeq(22 h - 6 h)
Modérée	< 65	< 60
Modérée de nuit	≥ 65	< 60
Non modérée	< 65	≥ 60
	≥ 65	≥ 60

### 2.8.3 Création d'une infrastructure nouvelle

Dans ce type de situation, les contributions maximales admissibles de l'infrastructure selon le type de logement sont données dans le tableau suivant :

Usage et nature des locaux	LAeq(6 h - 22 h) en dB(A)	LAeq(22 h - 6 h) en dB(A)
Logements situés en zone modérée	60	55
Logements situés en zone modérée de nuit	65	55
Logements situés en zone non modérée	65	60
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale <sup>(1)</sup>	60	55
Etablissements d'enseignement <sup>(2)</sup>	60	-
Locaux à usage de bureaux en zone modérée	65	-

<sup>(1)</sup> Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A) sur la période (6 h - 22 h)

<sup>(2)</sup> Sauf pour les ateliers bruyants et les locaux sportifs

### 2.8.4 Transformation d'une infrastructure existante

Lorsque l'on souhaite élargir une infrastructure existante ou créer des diffuseurs, il convient d'étudier l'impact sonore de cette transformation. Dans la pratique, on comparera les contributions sonores jour LAeq(6 h - 22 h) et nuit LAeq(22 h - 6 h) à l'horizon « à terme », en présence et en l'absence de modification de l'infrastructure. Si l'augmentation est supérieure à 2 dB(A) sur au moins une des deux périodes, on dit que la transformation est *significative*. Les contributions sonores maximales admissibles sont alors définies comme précisé dans le tableau suivant. Si la transformation n'est pas significative, il n'y a pas obligation de protection.

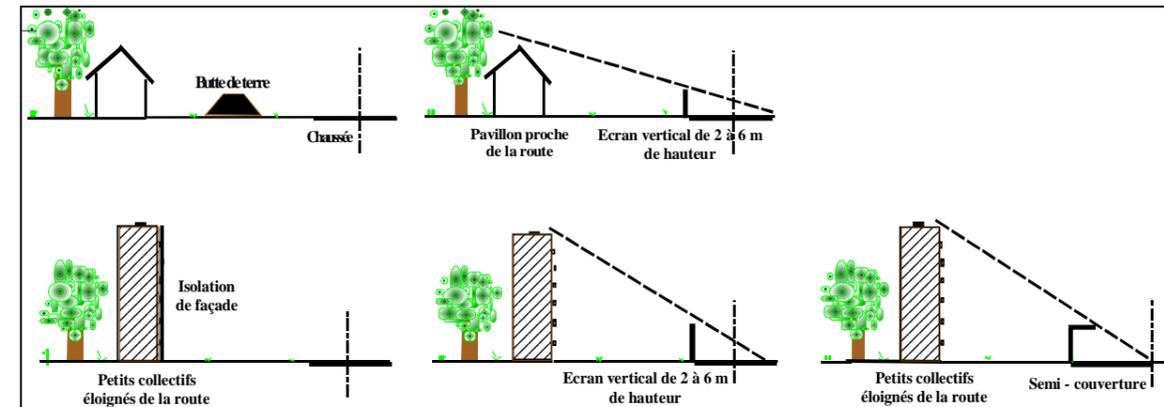
Usage et nature des locaux	LAeq(6 h - 22 h)		LAeq(22 h - 6 h)	
	Contribution sonore initiale de l'infrastructure	Contribution sonore maximale admissible après travaux	Contribution sonore initiale de l'infrastructure	Contribution sonore maximale admissible après travaux
Logements situés en zone modérée	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
	> 60 dB(A)	contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	> 55 dB(A)	contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Logements situés en zone modérée de nuit	quelle qu'elle soit	65 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
			> 55 dB(A)	contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Logements situés en zone non modérée	quelle qu'elle soit	65 dB(A)	quelle qu'elle soit	60 dB(A)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale <sup>(1)</sup>	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
	> 60 dB(A)	contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	> 55 dB(A)	contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Etablissements d'enseignement	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	-	-
	> 60 dB(A)	contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	-	-
Locaux à usage de bureaux en zone modérée		65 dB(A)	-	-

<sup>(1)</sup> Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A) sur la période (6 h - 22 h)

## 2.9 Les protections types

Trois principes de protection peuvent être envisagés :

- à la source, par la mise en place d'un écran, d'un merlon ou d'une couverture,
- par action sur les façades en renforçant leur isolation acoustique,
- en combinant les deux : protection à la source pour les étages bas et les terrains privés et renforcement d'isolation de façade pour les étages élevés.



Schémas de principe des protections acoustiques

### Cas des isolations de façade

Conformément à l'article 5 du Décret n° 95-22, lorsque la mise en place d'une protection à la source s'avère économiquement ou techniquement irréalisable, les obligations réglementaires consistent en un traitement sur le bâti limitant le niveau de bruit à l'intérieur des bâtiments.

Le renforcement de l'isolation acoustique de la façade doit suivre la procédure suivante :

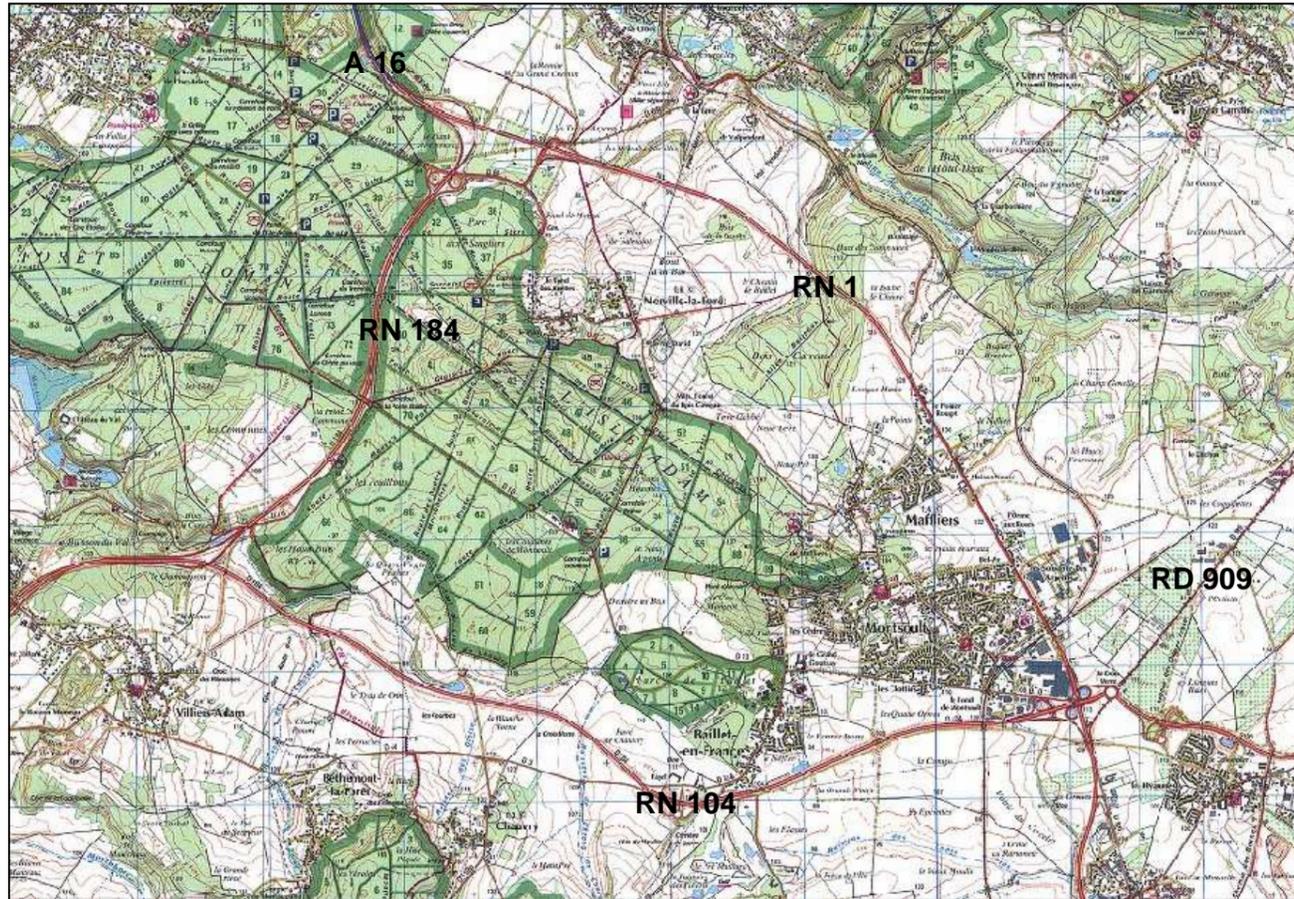
- Visite du bâtiment et mesures d'isolement afin d'établir un diagnostic de l'état initial (menuiseries, huisseries, joints, volets, ventilation...);
- Rédaction d'un projet de définition spécifiant les objectifs d'isolement réglementaires à obtenir et les propositions de traitement acoustique avec, éventuellement, la rédaction d'un Dossier de Consultation des Entreprises ; les valeurs d'isolement sont définies conformément à l'article 4 de l'Arrêté du 8 novembre 1999 ;
- Passation d'une convention de travaux entre le maître d'ouvrage et le propriétaire ;
- Réalisation des travaux par l'entreprise retenue, dont le montant ne peut dépasser la somme mentionnée dans la convention de travaux ; la commande est passée par le propriétaire avec, éventuellement, l'aide d'un maître d'œuvre qualifié ;
- À l'achèvement des travaux, mesures de réception des travaux et délivrance d'un certificat de conformité.

### Nota :

Dans certains cas, les fenêtres existantes permettent déjà d'atteindre l'objectif d'isolement acoustique. Aucun traitement de protection acoustique n'est alors à mettre en œuvre.

### 3 PRESENTATION DU SITE

Le site d'étude est situé entre l'A 16 à l'Isles-Adam et la Francilienne. Les infrastructures concernées par le projet sont l'A 16, la RN 1, la RD 909, la RN 184 et la Francilienne (RN 104).



Site de l'étude

L'ensemble des résultats de l'étude sont présentés pour les communes situées à proximité du site soit :

- Presles
- Nerville-la-Forêt
- Maffliers
- Montsoult
- Attainville
- Villaines-sous-Bois
- Baillet-en-France
- Chauvry
- Villiers-Adam

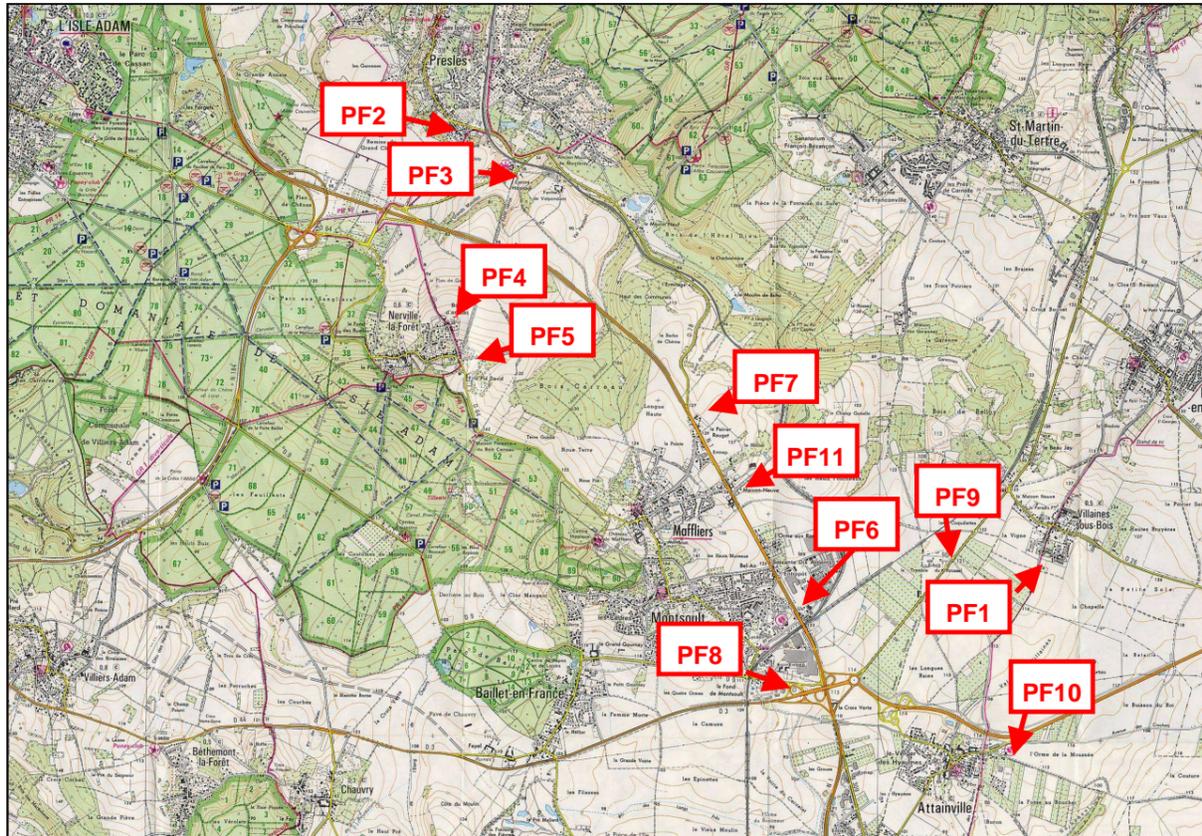
Un lotissement d'habitations individuelles situé à proximité de la RN 1 au lieu dit « l'Orme aux Roses » à Maffliers est en cours de construction. Il n'a pas été modélisé dans cette étude.

## 4 SIMULATION DE L'ETAT INITIAL

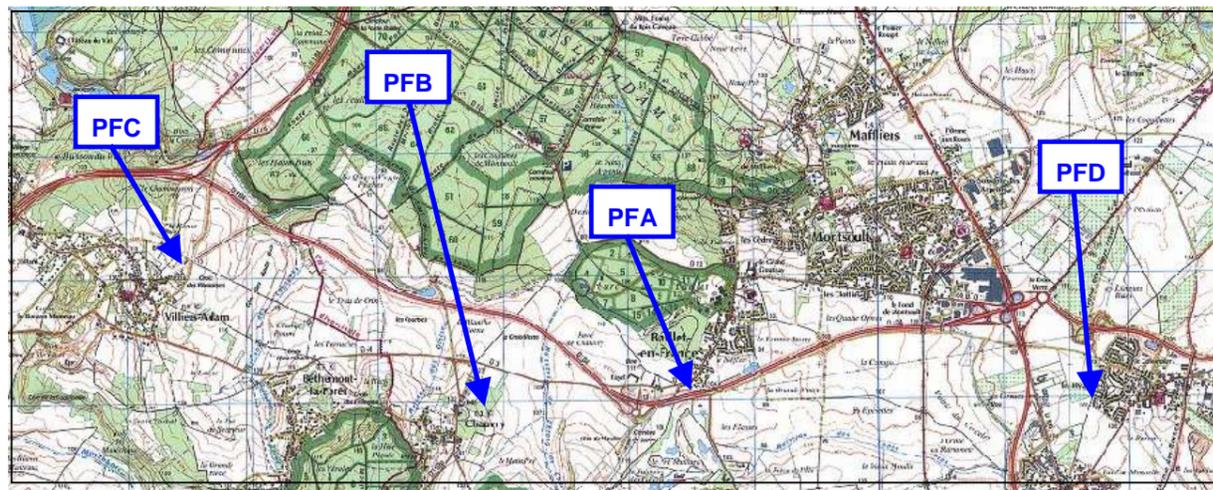
### 4.1 Mesures in situ

Afin de valider le modèle numérique, deux campagnes de mesures ont été effectuées.

- Mesures réalisées par ACOUSTB du 27/06/05 au 01/07/05 pour la modélisation de RN 1, RD 909, RD 64 et RD 64<sup>E</sup> (PF1 à PF11) :



- Mesures réalisées par le Laboratoire Régional de l'Est Parisien du 06/11/06 au 08/11/06 pour la modélisation de RN 184-Attainville (PFA à PFD) :



### 4.2 Logiciel de calcul et modélisation du site

L'ensemble du linéaire est modélisé à l'aide du logiciel MITHRA (Modélisation Inverse du Tracé dans l'Habitat de Rayons Acoustiques). Développé par le CSTB, ce logiciel d'acoustique prévisionnelle se base sur un programme tridimensionnel de simulation numérique de la propagation acoustique en site bâti. Il est particulièrement adapté aux problèmes urbains et au dimensionnement d'écrans acoustiques car il prend en compte des réflexions multiples sur parois verticales. Le logiciel comprend :

- un programme de modélisation, par digitalisation ou importation de fichiers au format MIFMID ou DXF, permettant la prise en compte de la topographie (courbes de niveaux), du bâti, de la voirie représentée par des lignes sources figurant les voies de circulation, de la nature du sol et la mise en place des protections acoustiques (écrans, buttes de terre, revêtements absorbants...)
- un programme de propagation de rayons sonores dans le site : à partir d'un récepteur quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques Récepteur / Source (trajets directs, réfléchis et/ou diffractés) ;
- un programme de calcul de niveaux de pression acoustique qui permet à la fois l'affichage du LAeq sur les périodes réglementaires (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) pour différents récepteurs préalablement choisis et la visualisation des courbes isophones ;
- plusieurs programmes annexes permettant le contrôle des données d'entrée : coupes en travers, profil en long, visualisation du site en 3D, etc...).

Ce programme a été validé à la fois par des mesures in situ et des simulations sur maquette. Il constitue un progrès important en matière de calcul acoustique automatisé.

De plus, conformément à l'Arrêté du 5 mai 1995, les calculs sont réalisés selon la méthode mise au point par le CERTU, le CSTB, le LCPC et le SETRA (à la demande de la Direction des Routes) et intitulée « Nouvelle Méthode de Prédiction du Bruit » (NMPB). Cette méthode de calcul inclut les effets météorologiques.

La modélisation du site d'étude est effectuée par importation de fichiers AUTOCAD au format DXF. Des points récepteurs virtuels sont positionnés dans le modèle en façade des bâtiments les plus proches du projet, à usage de logement, de commerce ou de bureau, à chaque étage.

### 4.3 Hypothèses de trafic

Les données de trafic retenues pour la simulation de l'état initial correspondent aux comptages réalisés par la DDE du Val d'Oise.

- durant la semaine de mesure (PF1 à PF11), du 27/06/05 au 01/07/05 :

	Tous Véhicules	% Poids-Lourds
RN 1 (Maffliers)	39 810	5.5
RN 104 (Baillet)	48 754	11.4
RN 104 (Attainville)	52 826	12.6
RD 909 (Villaines-sous-Bois)	13 309	4.0
RD 64 (Nerville-la-Forêt)	1 567	1.4
RD 64 <sup>E</sup> (Presles)	3 231	1.4

Trafic moyen journalier sur la semaine de mesure

- du 01/10/06 au 31/10/06, pour les mesures du 06/11/06 au 08/11/06 (PFA à PFD).

	Tous Véhicules	% Poids-Lourds
RN 184	41 934	6
RN 104	41 466	12

Trafic moyen journalier mensuel

### 4.4 Hypothèses de calcul

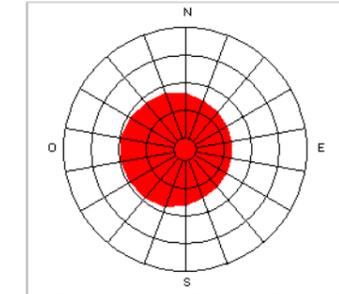
Les hypothèses de puissance acoustique émise par les voies de circulation sont conformes aux recommandations spécifiées dans le Guide du Bruit des Transports Terrestres édité par le CETUR.

La méthode de calcul employée par le logiciel MITHRA est conforme à l'Arrêté du 5 mai 1995 et respecte la Nouvelle Méthode de Prédiction du Bruit des Infrastructures Routières, dite NMPB 96, qui inclut notamment les effets météorologiques (document édité en janvier 1997 par le regroupement CERTU / SETRA / CSTB / LCPC). Cette méthode référence un certain nombre de stations météorologiques à utiliser pour la simulation acoustique. Les occurrences favorables à la propagation sonore moyennées sur vingt ans d'une station météorologique permettent de majorer les niveaux de bruit par rapport à une condition atmosphérique homogène (occurrences nulles).

La station d'Evreux est la plus représentative du site d'étude car elle est située dans les mêmes zones d'isovaleurs d'occurrence de conditions « favorables » que le secteur d'étude. Les paramètres météorologiques retenus correspondent donc à :

- Evreux pour le calcul des niveaux sonores en période diurne,

EVREUX (27)			
N < 0>	0.40	S <180>	0.39
NNE < 20>	0.36	SSO <200>	0.44
NE < 40>	0.33	SO <220>	0.46
ENE < 60>	0.32	O SO <240>	0.47
En < 80>	0.32	Os <260>	0.48
Es <100>	0.31	On <280>	0.48
ESE <120>	0.32	ONO <300>	0.46
SE <140>	0.34	NO <320>	0.44
SSE <160>	0.36	NNO <340>	0.43

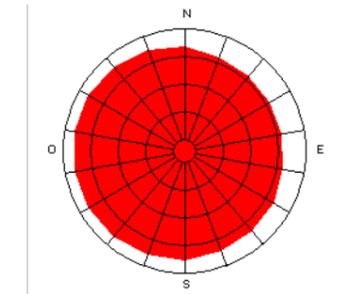


Hypothèses d'occurrences favorables à la propagation du bruit

Rose des vents Evreux jour

- Evreux - nuit pour le calcul des niveaux sonores en période nocturne.

EVREUX-nuit			
N < 0>	0.83	S <180>	0.87
NNE < 20>	0.79	SSO <200>	0.88
NE < 40>	0.78	SO <220>	0.89
ENE < 60>	0.77	O SO <240>	0.90
En < 80>	0.78	Os <260>	0.90
Es <100>	0.79	On <280>	0.90
ESE <120>	0.82	ONO <300>	0.90
SE <140>	0.83	NO <320>	0.88
SSE <160>	0.85	NNO <340>	0.86



Hypothèses d'occurrences favorables à la propagation du bruit

Rose des vents Evreux nuit

Le modèle de terrain est considéré comme absorbant (G=1 et S = 300). Conformément aux indications de la méthode NMPB, une valeur unique est retenue pour l'ensemble de la zone.

Les autres paramètres de calcul entrés dans le logiciel MITHRA sont les suivants :

- Nombre de rayons = 100
- Distance de propagation = 2000 m
- Nombre de réflexion = 3

## 4.5 Validation du modèle de calcul

La validation du modèle numérique est effectuée par comparaison des niveaux LAeq mesurés in situ et simulés avec le logiciel MITHRA, sur les 2 périodes réglementaires. Lorsqu'il y a correspondance entre les sources de bruit mesurées et simulées, la corrélation des niveaux sonores est obtenue, ce qui valide la modèle. Lorsqu'il n'y a pas cette correspondance, l'écart obtenu entre le résultat de mesure et la simulation est justifié (PF2, PF4, PF5, PF8, PFA, PFB, PFC et PFD).

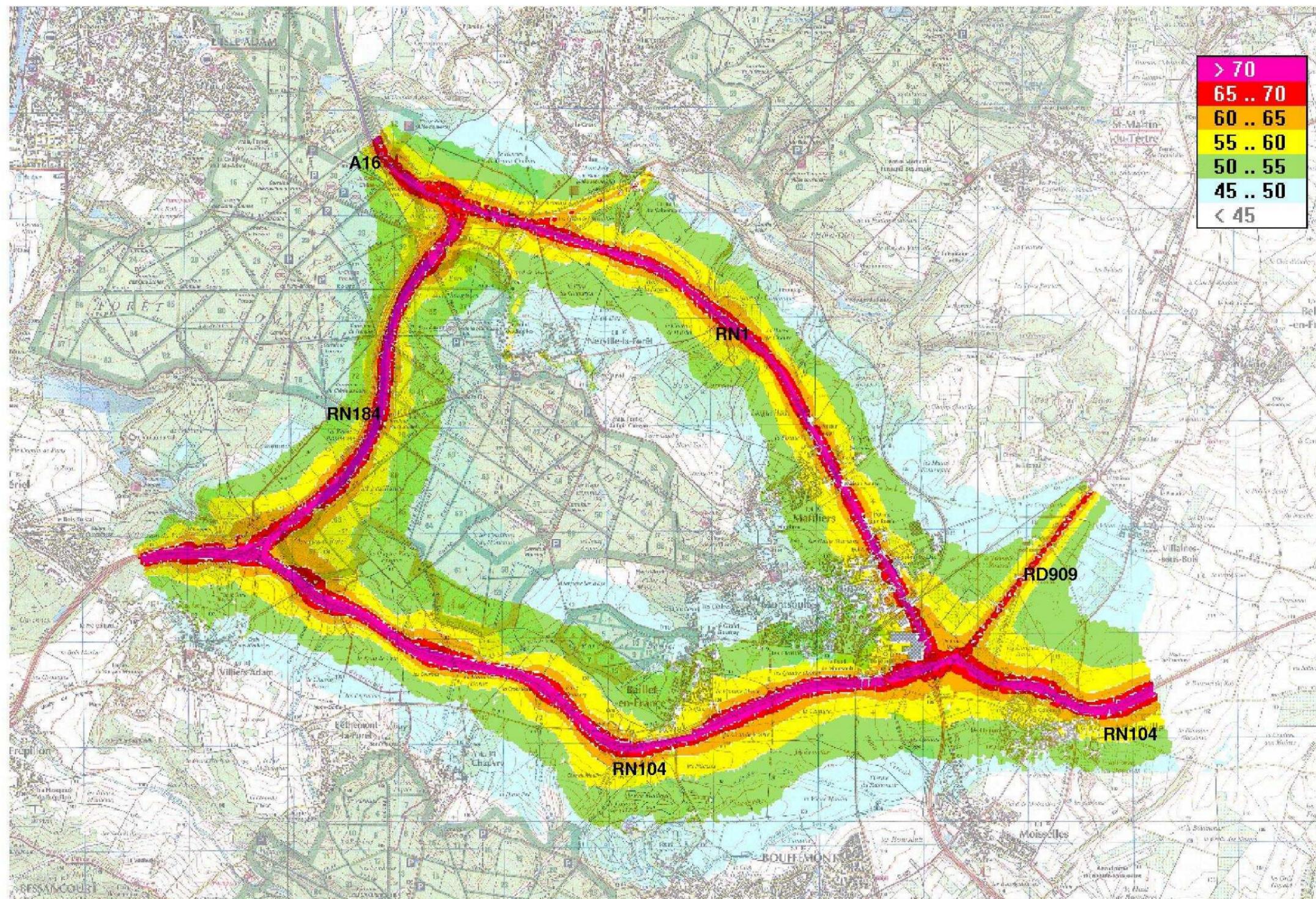
	LAeq(6 h - 22 h)		LAeq(22 h - 6 h)		Commentaires
	Mesuré	Simulé	Mesuré	Simulé	
PF1	46.5	46.0	40.0	40.5	Bonne corrélation
PF2	55.5	41.0	49.5	37.0	La corrélation n'est pas obtenue car le bruit mesuré provient majoritairement du boulevard Pasteur
PF3	53.0	53.0	46.5	47.5	Bonne corrélation
PF4	48.0	49.5	49.0	44.5	Bonne corrélation diurne, la corrélation nocturne n'est pas obtenue car le signal mesuré est fortement perturbé
PF5	56.0	49.0	39.5	43.5	Le bruit mesuré en période diurne correspond à des travaux dans l'habitation ; en période nocturne, la suppression des perturbations diminue le niveau de bruit mesuré
PF6	66.5	66.5	61.5	61.0	Bonne corrélation
PF7	54.5	55.5	50.0	50.5	Bonne corrélation
PF8	71.0	65.5	64.0	58.0	La corrélation n'est pas obtenue car le bâtiment est situé hors de la bande d'étude modélisée
PF9	60.0	62.0	52.5	53.0	Corrélation correcte
PF10	56.5	56.0	49.5	50.5	Bonne corrélation
PF11	61.5	62.0	55.5	56.0	Bonne corrélation
PFA	53.8	56.3	45.6	48.9	Corrélation correcte compte tenu du fait que le trafic pour la simulation n'est pas celui du jour de la mesure
PFB	51.6	-	36.7	-	La corrélation n'est pas calculée car le bâtiment est trop éloigné de la RN 104 (1 000 m) et est soumis à d'autres sources plus proches non simulée.
PFC	41.4	-	35.8	-	La corrélation n'est pas calculée car le bâtiment est trop éloigné de la RN 104 (800 m) et est soumis à d'autres sources plus proches non simulée.
PFD	50.5	48.2	43.0	40.2	Ecart important en ne prenant en compte que le trafic sur la RN 104 Bonne corrélation en intégrant un trafic sur la voirie locale (non présenté car calculs faits avec trafic RN seule).

## 4.6 Résultats de la simulation de l'état initial

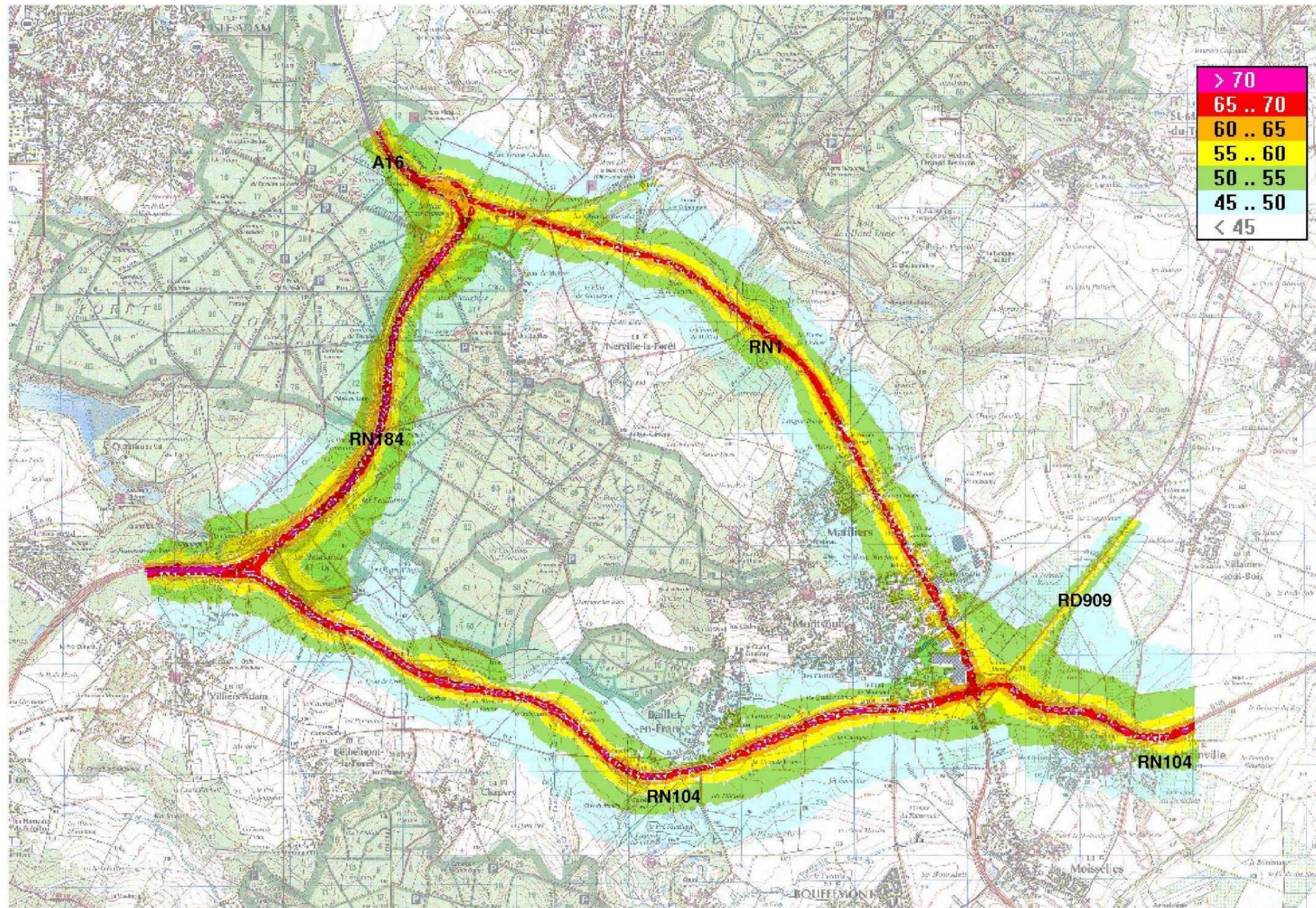
Les résultats sont présentés sous la forme de cartes d'isophones à 5 m de hauteur sur fond SCAN25 permettant la visualisation rapide des niveaux de bruit sur toute la longueur du tracé. La première carte d'isophones correspond à la situation en période diurne et la seconde à la situation en période nocturne.

Les cartes détaillées par zones sont présentées en annexe.

ETAT INITIAL ACOUSTIQUE : PERIODE DIURNE



ETAT INITIAL ACOUSTIQUE : PERIODE NOCTURNE



## 4.7 Conclusion de l'état initial

Les mesures réalisées en juin 2005 à proximité de la RN 1 et en novembre 2006 sur la section « RN 184-Attainville », complétées par la simulation acoustique, montrent que sur l'ensemble des communes traversées par ces infrastructures, seules deux communes sont soumises, en façade d'habitations, à des ambiances sonores non modérées, Baillet-en-France et Montsoul.

En dehors de celles-ci, l'ensemble des habitations du site est donc soumis aujourd'hui à des niveaux de bruit inférieurs à 65 dB(A) sur la période diurne (6 h - 22 h) et inférieurs à 60 dB(A) sur la période nocturne (22 h - 6 h).

**A l'exception des habitations de Baillet-en-France, Maffliers et Montsoul situées à proximité de la RN 104 et de la RN 1, le site d'étude est donc situé en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.**

## 5 IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET A 16

### 5.1 Modélisation du projet

Le modèle de terrain et les données relatives au bâti sont repris de l'état initial. Des points récepteurs virtuels sont positionnés dans le modèle en façade des bâtiments les plus proches du projet.

Le projet est modélisé à partir de fichiers fournis par Sanef et la DDE du Val d'Oise au format AUTOCAD DXF. Quatre solutions de projet sont modélisées :

- Solution A (raccordement à la Francilienne au Nord d'Attainville) ;
- Solution B (raccordement à la Francilienne sur l'échangeur de Croix Verte) ;
- Solution C (passage à 2\*2 voies sur la RD 909, création d'un demi-diffuseur avec la RD 909 et raccords à la Francilienne au Nord d'Attainville et à Croix Verte via la RD 909) ;
- Solution D (suppression de la liaison avec la RN 1, passage à 2\*3 voies sur RN 184 et la Francilienne).

La plateforme A 16 est modélisée à 2\*2 voies et les bretelles de l'échangeur A 16 / Francilienne à 1 voie.

### 5.2 Hypothèses de trafic

Les données de Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) correspondent aux hypothèses de trafic à l'Heure de Pointe du Soir (HPS) auxquelles on applique un coefficient de 10. L'horizon d'étude est 2030.

Sur les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h), ce trafic MJA est réparti avec les mêmes ratios que la RN 1 actuelle :

- 90.8 % du TMJA sur (6 h - 22 h) et 9.2 % du TMJA sur (22 h - 6 h) dans le sens RD 78 → RD 909,
- 91.9 % du TMJA sur (6 h - 22 h) et 8.1 % du TMJA sur (22 h - 6 h) dans le sens RD 909 → RD 78.

La part de Poids-Lourds est calculée à partir de la note SETRA n° 70 intitulée « Calcul prévisionnel du bruit routier : paramètres de trafic sur routes et autoroutes interurbaines ».

#### 5.2.1 Hypothèses de trafic en Solution A

	TMJA (% PL)	Débit horaire moyen diurne	Débit horaire moyen nocturne
<b>A 16 Section aménagée</b>	53 000 (5.6 %)	3 030 (5 %)	567 (12 %)
<b>A 16 Section prolongée</b>	44 500 (5.6 %)	2 544 (5 %)	474 (12 %)
<b>Bretelles du diffuseur RN 1</b>	4 000 (5.6 %)	229 (5 %)	43 (12 %)
<b>Bretelles de l'échangeur</b>	11 000 (5.6 %)	629 (5 %)	118 (12 %)

#### 5.2.2 Hypothèses de trafic en Solution B

	TMJA (% PL)	Débit horaire moyen diurne	Débit horaire moyen nocturne
<b>A 16 Section aménagée</b>	59 000 (5.6 %)	3 371 (5 %)	632 (12 %)
<b>A 16 Section prolongée</b>	52 500 (5.6 %)	3 001 (5 %)	561 (12 %)
<b>Bretelles du diffuseur RN 1</b>	3 250 (5.6 %)	186 (5 %)	35 (12 %)

#### 5.2.3 Hypothèses de trafic en Solution C

		TMJA (% PL)	Débit horaire moyen diurne	Débit horaire moyen nocturne
<b>A 16 Section aménagée</b>		60 000 (5.6 %)	3 429 (5 %)	642 (12 %)
<b>A 16 Section prolongée</b>	<b>A l'Ouest de la RD 909</b>	52 500 (5.6 %)	3 001 (5 %)	561 (12 %)
	<b>A l'Est de la RD 909</b>	25 000 (5.6 %)	1 429 (5 %)	268 (12 %)
<b>Bretelles du diffuseur RN 1</b>		3 750 (5.6 %)	215 (5 %)	40 (12 %)
<b>RD 909</b>		47 000 (5.6 %)	2 681 (5 %)	513 (12 %)
<b>Bretelles du diffuseur RD 909</b>		14 000 (5.6 %)	795 (5 %)	162 (12 %)
<b>Bretelles de l'échangeur</b>		11 500 (5.6 %)	715 (5 %)	134 (12 %)

#### 5.2.4 Hypothèses de trafic en Solution D

		TMJA (% PL)	Débit horaire moyen diurne	Débit horaire moyen nocturne
<b>A 16 Section aménagée</b>		84 380 (5 %)	4 937 (5 %)	965 (9 %)
<b>RN 184</b>	<b>Au Nord de la RD 9</b>	93 620 (5 %)	5 478 (5 %)	904 (9 %)
	<b>Au Sud de la RD 9</b>	87 900 (5 %)	5 144 (5 %)	849 (9 %)
<b>RN 104</b>	<b>A l'Ouest de la RN 184</b>	134 550 (10 %)	7 831 (9 %)	1 600 (17 %)
	<b>Entre la RN 184 et Baillet-en-France</b>	113 820 (10 %)	6 625 (9 %)	1 353 (17 %)
	<b>Au niveau de l'échangeur de Baillet-en-France</b>	106 550 (10 %)	6 201 (9 %)	1 267 (17 %)
	<b>Entre Baillet et la RN 1</b>	117 460 (10 %)	6 836 (9 %)	1 397 (17 %)

### 5.3 Hypothèses de calcul

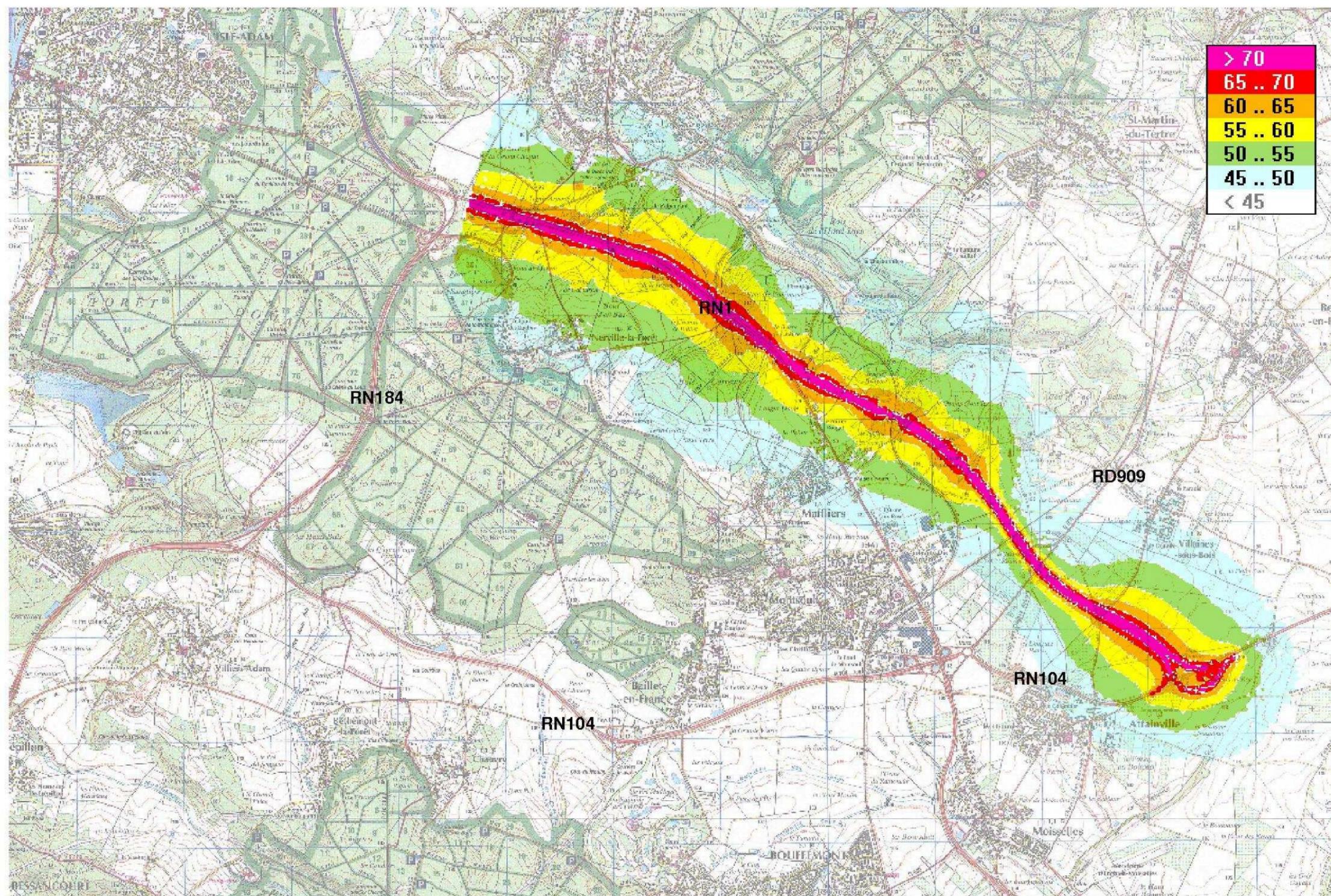
Les hypothèses de calcul des différentes solutions sont les mêmes que celles utilisées dans la simulation de l'état initial (cf. paragraphe 3.4).

## 5.4 Résultats de la simulation de l'état projeté en Solution A

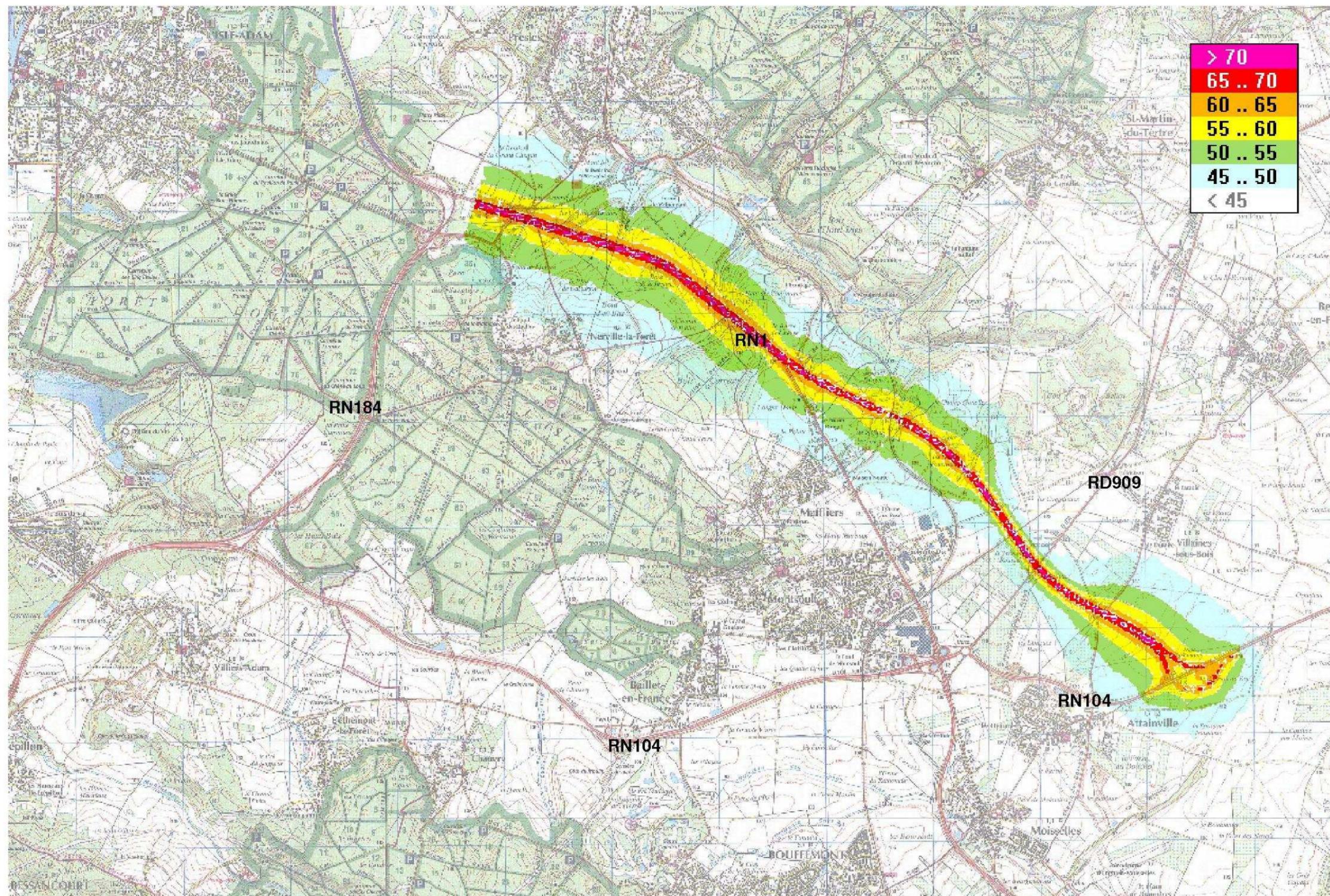
Les résultats sont présentés sous la forme de cartes d'isophones à 5 m de hauteur sur fond SCAN25 permettant la visualisation rapide des niveaux de bruit sur toute la longueur du tracé. La première carte d'isophones correspond à la situation en période diurne et la seconde à la situation en période nocturne.

Les cartes détaillées par zones sont présentées en annexe.

IMPACT ACOUSTIQUE EN SOLUTION A : PERIODE DIURNE



IMPACT ACOUSTIQUE EN SOLUTION A : PERIODE NOCTURNE

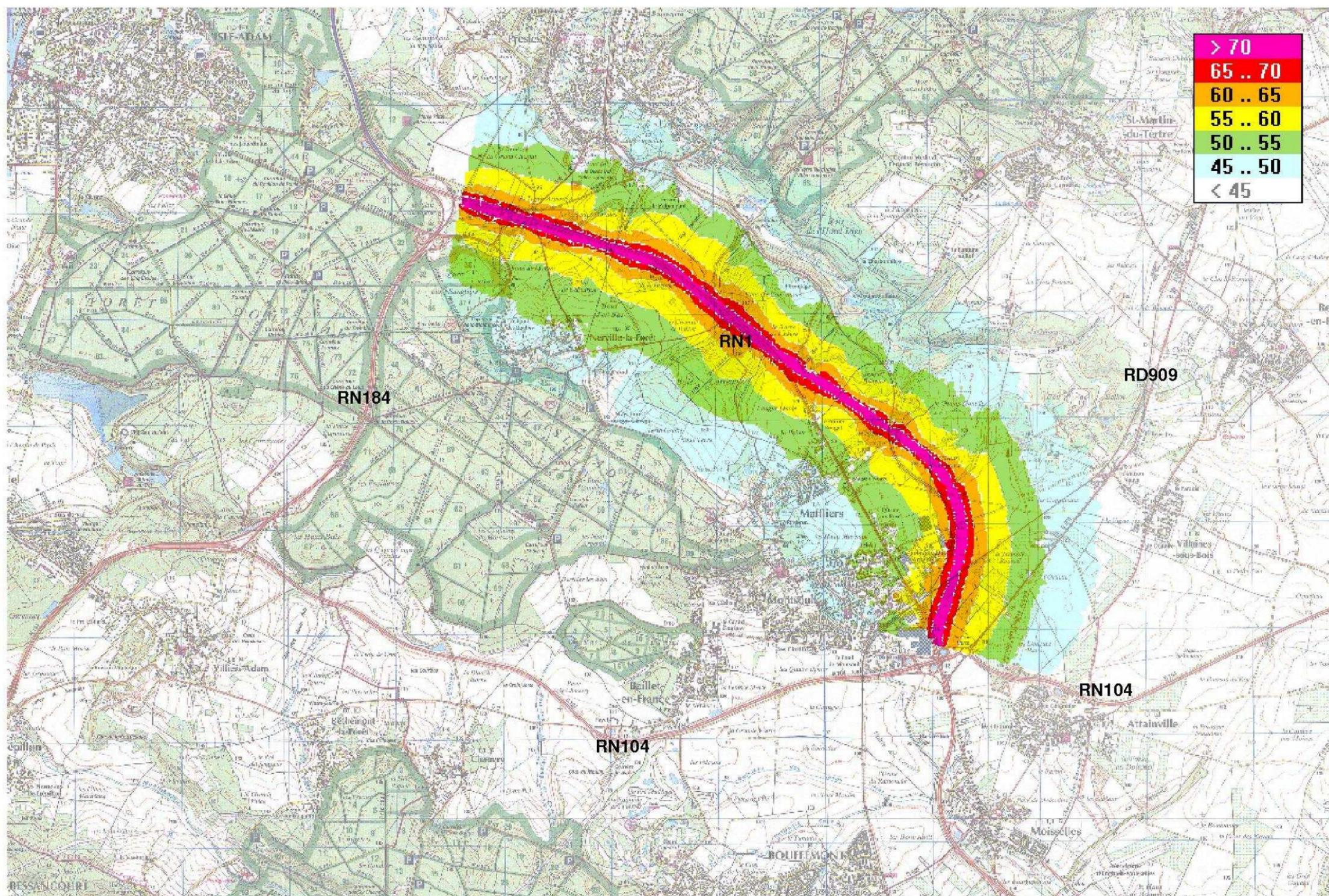


## 5.5 Résultats de la simulation de l'état projeté en Solution B

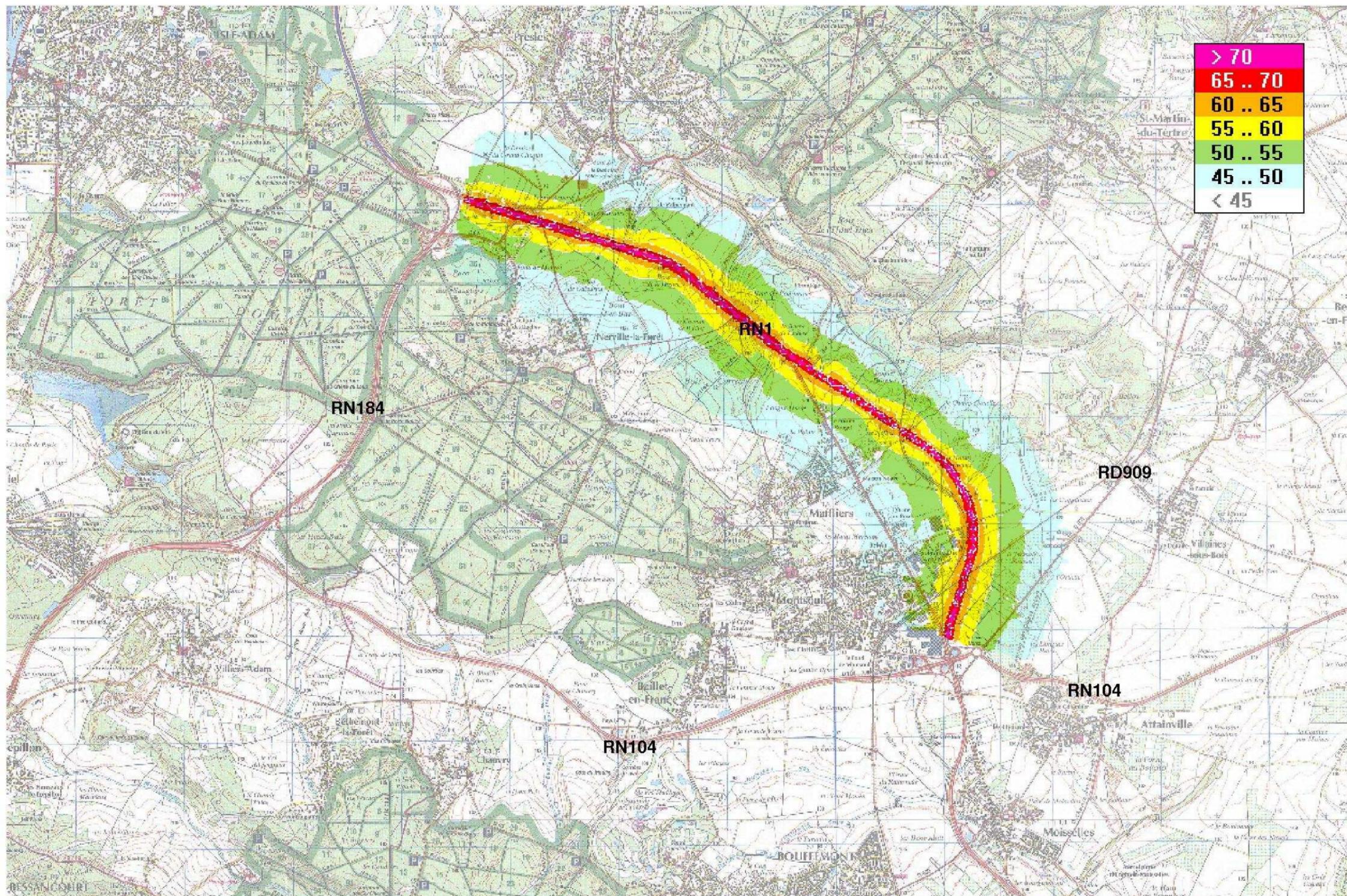
Les résultats sont présentés sous la forme de cartes d'isophones à 5 m de hauteur sur fond SCAN25 permettant la visualisation rapide des niveaux de bruit sur toute la longueur du tracé. La première carte d'isophones correspond à la situation en période diurne et la seconde à la situation en période nocturne.

Les cartes détaillées par zones sont présentées en annexe.

IMPACT ACOUSTIQUE EN SOLUTION B : PERIODE DIURNE



IMPACT ACOUSTIQUE EN SOLUTION B : PERIODE NOCTURNE

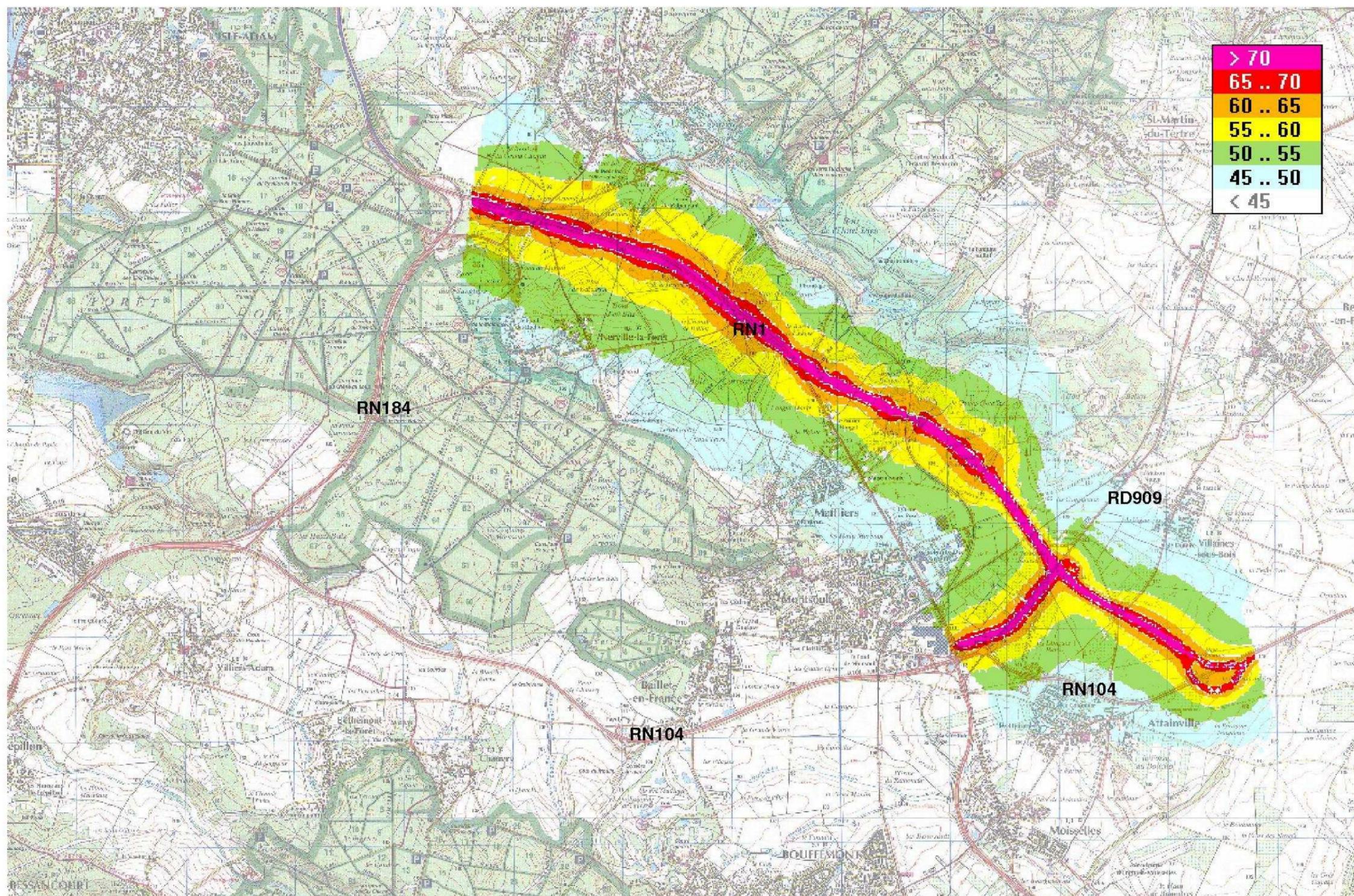


## 5.6 Résultats de la simulation de l'état projeté en Solution C

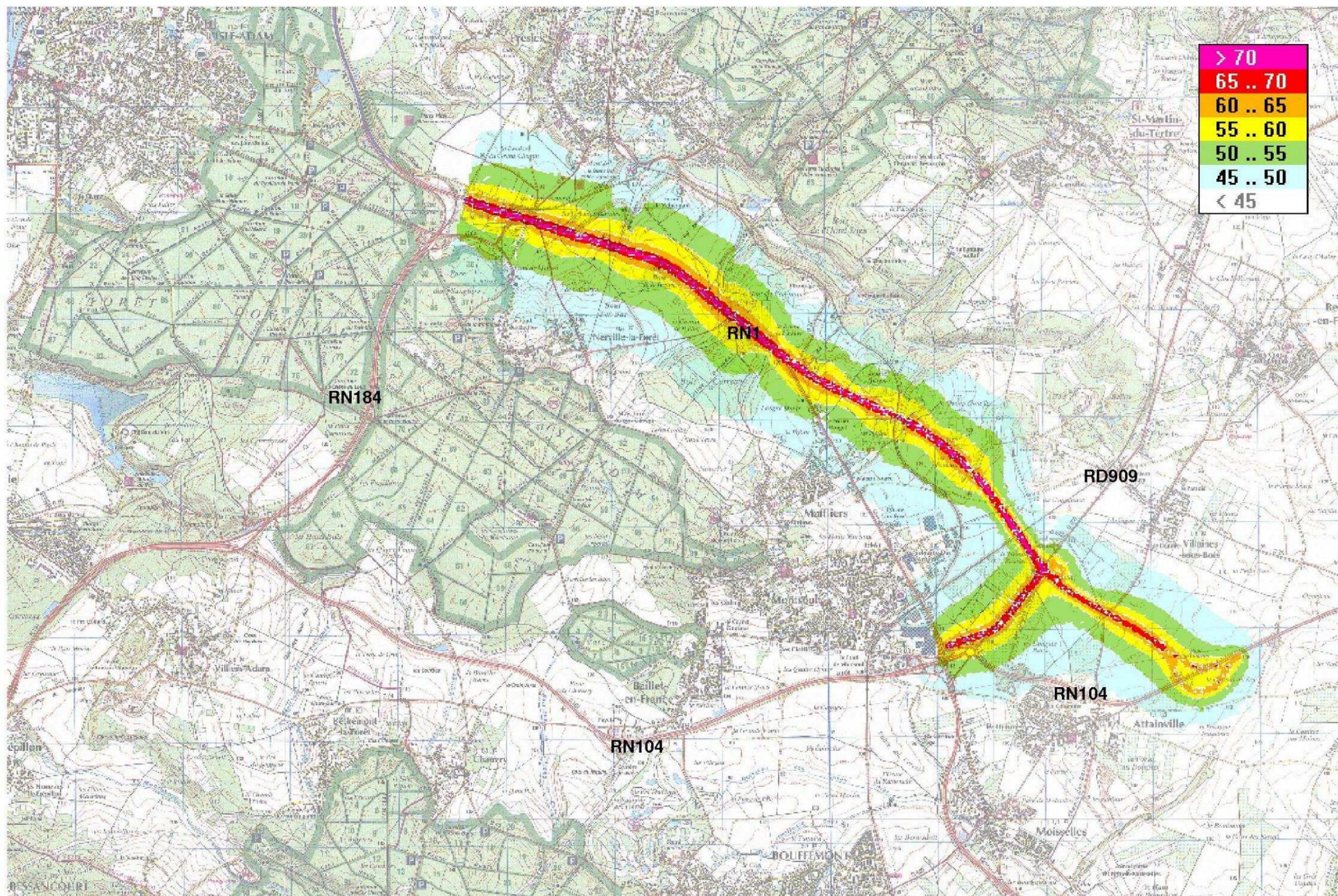
Les résultats sont présentés sous la forme de cartes d'isophones à 5 m de hauteur sur fond SCAN25 permettant la visualisation rapide des niveaux de bruit sur toute la longueur du tracé. La première carte d'isophones correspond à la situation en période diurne et la seconde à la situation en période nocturne.

Les cartes détaillées par zones sont présentées en annexe.

IMPACT ACOUSTIQUE EN SOLUTION C : PERIODE DIURNE



IMPACT ACOUSTIQUE EN SOLUTION C : PERIODE NOCTURNE

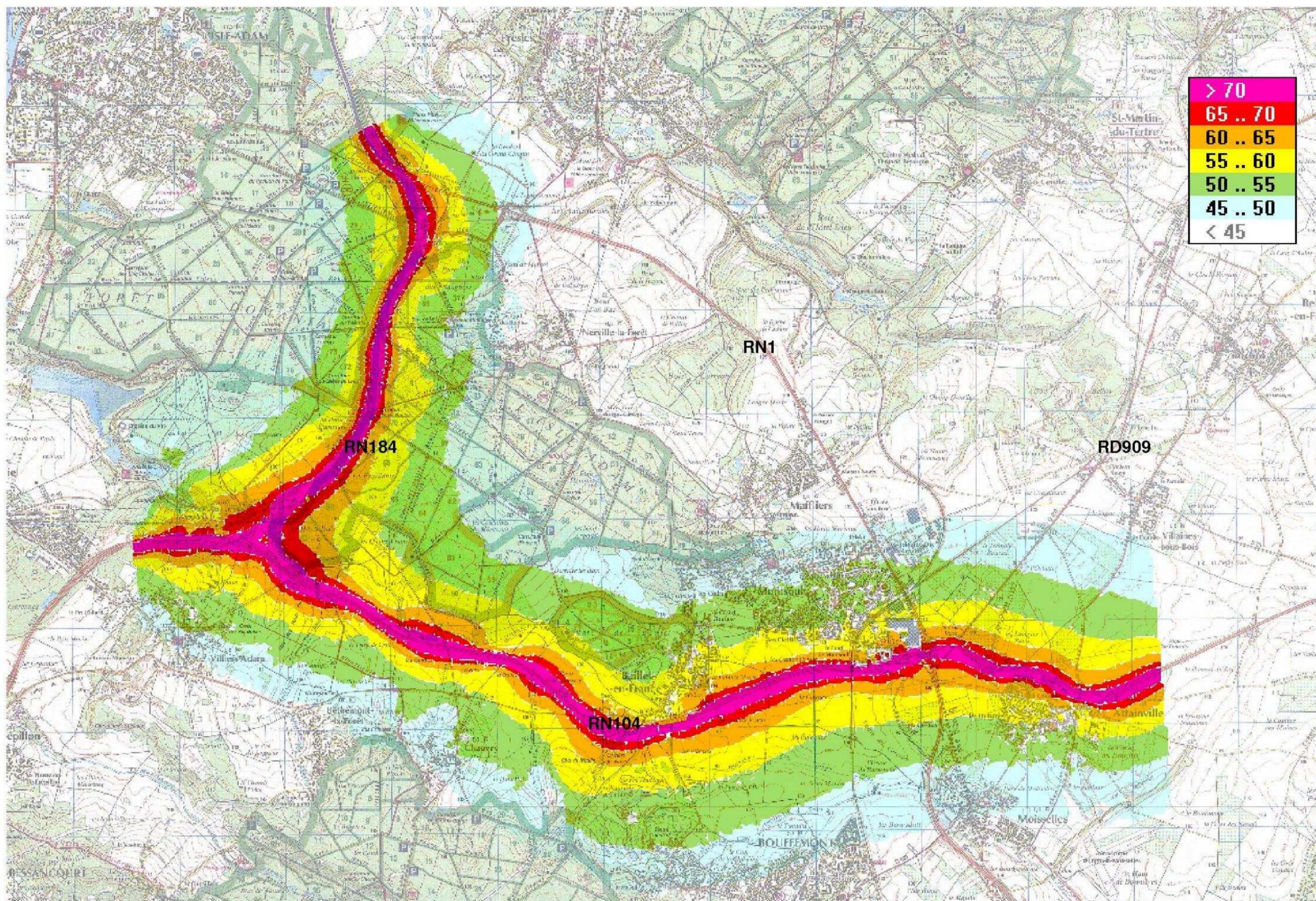


## 5.7 Résultats de la simulation de l'état projeté en Solution D

Les résultats sont présentés sous la forme de cartes d'isophones à 5 m de hauteur sur fond SCAN25 permettant la visualisation rapide des niveaux de bruit sur toute la longueur du tracé. La première carte d'isophones correspond à la situation en période diurne et la seconde à la situation en période nocturne.

Les cartes détaillées par zones sont présentées en annexe.

IMPACT ACOUSTIQUE EN SOLUTION D : PERIODE DIURNE



IMPACT ACOUSTIQUE EN SOLUTION D : PERIODE NOCTURNE

