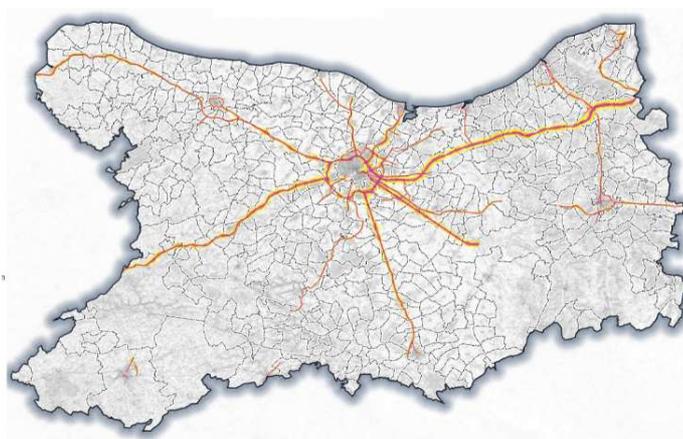


# Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des infrastructures de l'État dans le Calvados

## PPBE

4<sup>e</sup> échéance 2024-2029



Version approuvée le **précisez la date de l'arrêté préfectoral**

**Directive n°2002/49/CE**  
relative à l'évaluation et à la gestion  
du bruit dans l'environnement

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des infrastructures routières et ferroviaires de l'État dans le département  
du Calvados - Version approuvée le ...../...../.....

# Rédaction du PPBE des infrastructures routière et ferroviaire de l'État (4<sup>e</sup> échéance) dans le département du Calvados

Le groupe de travail chargé de la rédaction du plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) des infrastructures routières et ferroviaires de l'État dans le Calvados a été piloté par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados (DDTM).

Ont plus particulièrement participé à la rédaction de ce PPBE :

- la société concessionnaire SANEF/SAPN
- la direction interdépartementale des routes Nord-Ouest (DIRNO)
- la société SNCF Réseau, direction régionale Normandie

## SOMMAIRE

1. Résumé non technique.....	7
2. Le bruit et la santé.....	8
2.1 Quelques généralités sur le bruit.....	8
2.1.1 Le son.....	8
2.1.2 Le bruit.....	8
2.1.3 Les principales caractéristiques des nuisances sonores de l'environnement.....	9
2.2. Les effets du bruit sur la santé.....	10
2.3. Le coût social du bruit en France.....	15
3. Le cadre réglementaire européen et le contexte du PPBE de l'État dans le Calvados.....	16
3.1. Cadre réglementaire du PPBE.....	16
3.1.1 Cadre réglementaire général : sources de bruit concernées et autorités compétentes. .	16
3.1.2 Cadre réglementaire du PPBE des grandes infrastructures de l'État.....	18
3.2. Infrastructures concernées par le PPBE de l'État .....	19
3.3. Démarche mise en œuvre pour le PPBE de l'État.....	25
3.3.1 Organisation de la démarche.....	25
3.3.2 Cinq grandes étapes pour l'élaboration.....	25
3.4. Principaux résultats du diagnostic.....	26
3.5. Objectifs en matière de réduction du bruit en France.....	36
3.6. Prise en compte des « zones de calme ».....	36
4. La contribution des politiques nationales à l'atteinte des objectifs européens en matière de réduction du bruit.....	37
4.1. Bilans des actions dans le cadre du précédent PPBE et des dix dernières années.....	38
4.1.1 Mesures préventives.....	38
4.1.1.1. Protection des riverains en bordure de projet de voies nouvelles.....	39
4.1.1.2. Protection des bâtiments nouveaux le long des voies existantes – Le classement sonore des voies.....	39
4.1.1.3. Amélioration acoustique des bâtiments nouveaux.....	41
4.1.1.4. Mesures de prévention mises en œuvre par SANEF/SAPN.....	41
4.1.1.5. Mesures de prévention mises en œuvre sur le réseau routier national non concédé.....	42
4.1.1.6. Mesures de prévention mises en œuvre par SNCF Réseau.....	42
4.1.2 Actions curatives.....	42
4.1.2.1. Observatoire départemental du bruit des infrastructures de transports terrestres et inventaire des bâtiments sensibles au bruit.....	42
4.1.2.2. Réseau routier.....	44
4.1.2.3. Réseau ferroviaire.....	48
4.1.2.4. Les subventions accordées dans le cadre de la résorption des bâtiments sensibles au bruit.....	49
4.2. Programme d'actions de prévention et de réduction des nuisances pour les 5 années à venir.....	50

4.2.1 Mesures préventives.....	50
4.2.1.1. Mesures globales.....	50
4.2.1.2. Mesures en matière d’urbanisme.....	51
4.2.1.3. Amélioration acoustique des bâtiments nouveaux.....	51
4.2.1.4. Sur le réseau routier.....	51
4.2.1.5. Sur le réseau ferroviaire.....	53
4.2.2 Mesures curatives.....	57
4.2.2.1. Mesures curatives prévues sur le réseau routier.....	57
4.2.2.2. Mesures curatives sur le réseau ferroviaire.....	59
4.3. Justification du choix des mesures programmées ou envisagées.....	60
4.4. Estimation du nombre de personnes concernées par une diminution du bruit suite aux mesures prévues dans le PPBE.....	61
5. Glossaire.....	62
6. ANNEXES.....	64
6.1. ANNEXE 1 – Liste des communes traversées par le réseau routier national concédé et non concédé.....	64
6.1.1 Réseau routier concédé (A13 – A29 – A132 et A813).....	64
6.1.2 Réseau routier non concédé (A84 – RN13 – RN158 – RN814 et RN9814).....	65
6.2. ANNEXE 2 – Liste des communes traversées par le réseau ferroviaire (ligne 366 000)...	66

## Liste des cartes

Figure 1: Carte du réseau routier national concédé du Calvados.....	20
Figure 2: Carte du réseau routier national non concédé du Calvados.....	22
Figure 3: Carte du réseau ferroviaire du Calvados (ligne 366 000).....	24
Figure 4: Cartes de bruit stratégiques du Calvados au titre de la 4e échéance.....	26
Figure 5: Estimation des populations et établissements sensibles, aux abords de l'A13, exposés en journée et pendant la nuit.....	28
Figure 6: Estimation des populations et établissements sensibles, aux abords de l'A29, exposés en journée et pendant la nuit.....	28
Figure 7: Estimation des populations et établissements sensibles, aux abords de l'A132, exposés en journée et pendant la nuit.....	29
Figure 8: Estimation des populations et établissements sensibles, aux abords de l'A813, exposés en journée et pendant la nuit.....	29
Figure 9: Extrait du classement sonore des voies visible sur le site internet des services de l'Etat dans le Calvados (A actualiser après approbation).....	41
Figure 10: Extrait de l'observatoire du bruit routier sur le département du Calvados.....	43
Figure 11: Rails courts sur traverses bois.....	55
Figure 12: Longs Rails soudés sur traverses béton.....	55
Figure 13: Train meuleur.....	55
Figure 14: Rail après meulage.....	55
Figure 15: Absorbéur sur rail.....	56
Figure 16: Absorbéur sur platelage.....	56
Figure 17: Plan de masse du projet de mur anti-bruit sur la partie Sud-Est du BP (RN814).....	58

## Liste des tableaux de données

Tableau 1: Nombre de personnes, logements et établissements potentiellement exposés en journée à des dépassements de seuil (Lden).....	30
Tableau 2: Nombre de personnes, de logements et d'établissements potentiellement exposés en nuit à des dépassements de seuil (Ln).....	30
Tableau 3: Estimation des populations exposées en journée aux abords du réseau national non concédé.....	30
Tableau 4: Estimation des établissements sensibles exposés en journée aux abords du réseau national non concédé.....	31
Tableau 5: Estimation des populations exposées pendant la nuit aux abords du réseau national non concédé.....	31
Tableau 6: Estimation des établissements sensibles exposés pendant la nuit aux abords du réseau national non concédé.....	31
Tableau 7: Nombre de personnes, de logements et d'établissements potentiellement exposés en journée à des dépassements de seuil sur 24h (Lden>68 dB(A)).....	31
Tableau 8: Nombre de personnes, de logements et d'établissements potentiellement exposés pendant la nuit à des dépassements de seuil (Ln>62 dB(A)).....	32
Tableau 9: Evolution entre la 3e et la 4e échéance du nombre de personnes résidant aux abords du réseau routier national non concédé, exposées en journée et pendant la nuit.....	32
Tableau 10: Estimation des populations, aux abords du réseau ferroviaire, exposées en journée.....	33
Tableau 11: Estimation des établissements sensibles, aux abords du réseau ferroviaire, exposés en journée.....	33
Tableau 12: Surface exposée en km2 (Lden).....	33
Tableau 13: Estimation des populations, aux abords du réseau ferroviaire, exposées pendant la nuit.....	34
Tableau 14: Estimation des établissements sensibles, aux abords du réseau ferroviaire, exposés pendant la nuit.....	34
Tableau 15: Estimation du nombre de personnes, logements et établissements sensibles exposés au dépassement des valeurs limites en journée (Lden).....	34
Tableau 16: Estimation du nombre de personnes, logements et établissements sensibles exposés au dépassement des valeurs limites pendant la nuit (Ln).....	34
Tableau 17: Nombre de personnes affectées, aux abords du réseau routier concédé, et types d'effets nuisibles.....	35
Tableau 18: Nombre de personnes affectées, aux abords du réseau routier non concédé, et types d'effets nuisibles.....	36
Tableau 19: Nombre de personnes affectées, aux abords du réseau ferroviaire, et types d'effets nuisibles.....	36
Tableau 20: Murs anti-bruit réalisés par l'Etat sur les 10 dernières années.....	46

# 1. Résumé non technique

La directive européenne n°2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement impose l'élaboration de cartes stratégiques du bruit, et à partir de ce diagnostic, de plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE). L'objectif est de protéger la population et les établissements scolaires ou de santé des nuisances sonores excessives, de prévenir de nouvelles situations de gêne sonore et de préserver les zones de calme.

L'ambition de cette directive est de garantir une information des populations sur leur niveau d'exposition sonore et sur les actions prévues pour réduire cette pollution.

En France, depuis 1978, date de la première réglementation relative au bruit des infrastructures, et plus particulièrement depuis la loi de lutte contre le bruit de 1992, des dispositifs de protection et de prévention des situations de fortes nuisances ont été mis en place. L'enjeu du PPBE élaboré par le préfet du Calvados concernant le réseau routier et ferroviaire, est d'assurer une cohérence des actions des gestionnaires concernés sur le département du Calvados.

Conformément aux exigences réglementaires, la première étape d'élaboration du PPBE a consisté à dresser un diagnostic des secteurs où il convient d'agir. Pour y parvenir, le préfet du Calvados dispose des cartes de bruit arrêtées le 23 Février 2023 et disponibles sur le site Internet des services de l'État dans le Calvados : <https://www.calvados.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement.-risques-naturels-et-technologiques/Bruits/Cartes-de-bruit-strategiques-et-PPBE/CBS-4e-echeance-routieres-et-ferroviaires>.

La deuxième étape a consisté à établir le bilan des actions réalisées depuis 10 ans par les gestionnaires du réseau national et ferroviaire précités dans le cadre du précédent PPBE arrêté le 8 juin 2020.

La troisième et dernière étape a consisté à recenser une liste d'actions permettant d'abaisser l'exposition sonore de nos concitoyens et à les organiser dans un programme global d'actions sur la période 2024 – 2029. A cette fin, les maîtres d'ouvrages des grandes infrastructures de l'État ont présenté le programme de leurs actions prévues entre 2024 et 2029.

Sur le réseau autoroutier géré par la société SANEF/SAPN, la société ne prévoit pas de mesure particulière dans les prochaines années sur le département.

Sur le réseau ferroviaire, SNCF réseau réalise actuellement une étude des points noirs du bruit ferroviaire, notamment dans le Calvados. Une hiérarchisation des PNB identifiés sera effectuée pour envisager les travaux de résorption à mettre en œuvre dans le cadre d'une enveloppe du plan de relance. De plus des travaux de renouvellement de voies et ballast sont prévus en 2024, notamment par le remplacement de rails entre Mantes et Cherbourg ainsi que dans le secteur de Lisieux.

L'Etat prévoit notamment la révision du classement sonore, la construction d'un mur anti-bruit rue Victor Vinde à Caen, la réalisation d'une étude de la situation phonique des logements restants à traiter dans le cadre de la réfection des murs anti-bruit situés sur le secteur Sud du viaduc de Calix (RN 814) et le lancement d'un marché régional de mesures acoustiques sur certains secteurs du département qui devrait débuter courant 2024.

Enfin, la loi n°2022-217 du 21 février 2022 relative à la différenciation, la décentralisation, la déconcentration et portant diverses mesures de simplification de l'action publique locale (dite loi « 3DS »), prévoit le transfert ou la mise à disposition de compétences de certaines voies routières nationales aux collectivités suivantes. Dans le Calvados, aucun transfert ni mise à disposition de voirie ne sera réalisé en application de la loi 3DS.

Le projet de PPBE a été soumis à la consultation du comité de pilotage de l'observatoire du bruit du 30 janvier au 29 février 2024. Il a été mis en consultation du public entre le 22 avril et le 24 juin 2024 inclus. Le PPBE a été approuvé par le préfet le **précisez la date**, et est publié sur le site internet des services de l'Etat à l'adresse suivante : **indiquez le lien ou le chemin d'accès**.

## 2. Le bruit et la santé

### 2.1 Quelques généralités sur le bruit

(Sources : <http://www.bruitparif.fr> , <http://www.sante.gouv.fr> et <http://www.anses.fr> )

Le bruit constitue une nuisance très présente dans la vie quotidienne des français : 86% d'entre eux se déclarent gênés par le bruit à leur domicile. Selon une étude de 2009 de l'INRETS, la pollution de l'air (35%), le bruit (28%) et l'effet de serre (23%) sont cités par les français comme les trois principaux problèmes environnementaux relatifs aux transports.

Au-delà de la gêne, l'excès de bruit a des effets sur la santé, auditifs (surdité, acouphènes...) et extra-auditifs (pathologies cardiovasculaires...).

#### 2.1.1 Le son

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

Le son est produit par une mise en vibration des molécules qui composent l'air ; ce phénomène vibratoire est caractérisé par sa force, sa hauteur et sa durée.

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  $\mu$ Pascal) 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	�chelles	Grandeurs physiques
Force sonore (pression)	Fort / Faible	Intensité I Décibel, dB(A)
Hauteur (son pur)	Aigu / Grave	Fréquence f Hertz
Timbre (son complexe)	Aigu / Grave	Spectre
Durée	Longue / Brève	Durée LAeq (niveau équivalent moyen)

#### 2.1.2 Le bruit

Passer du son au bruit c'est prendre en compte la représentation d'un son pour une personne donnée à un instant donné. Il ne s'agit plus seulement de la description d'un phénomène avec les outils de la physique, mais de l'interprétation qu'un individu fait d'un  v nement ou d'une ambiance sonore.

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 considéré comme désagréable ou gênante (*notions que l'on aborde au moyen des sciences humaines - psychologie, sociologie*) »

L'incidence du bruit sur les personnes et les activités humaines est, dans une première approche, abordée en fonction de l'intensité perçue que l'on exprime en décibel (dB) .

Les décibels ne s'additionnent pas de manière arithmétique. Un doublement de la pression acoustique équivaut à une augmentation 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).

Le plus faible changement d'intensité sonore perceptible par l'audition humaine est de l'ordre de 2 dB.

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).

Le bruit excessif est néfaste à la santé de l'homme et à son bien-être. Il est considéré par la population française comme une atteinte à la qualité de vie. C'est la première nuisance à domicile citée par 54 % des personnes, résidant dans les villes de plus de 50 000 habitants.

Les cartes de bruit stratégiques s'intéressent en priorité aux territoires urbanisés (cartographies des agglomérations) et aux zones exposées au bruit des principales infrastructures de transport (autoroutes, voies ferrées, aéroports). Les niveaux sonores moyens qui sont cartographiés sont compris dans la plage des ambiances sonores couramment observées dans ces situations, entre 50 dB(A) et 80 dB(A).

### **2.1.3 Les principales caractéristiques des nuisances sonores de l'environnement**

La perception de la gêne reste variable selon les individus. Elle est liée à la personne (âge, niveau d'étude, actif, présence au domicile, propriétaire ou locataire, opinion personnelle quant à l'opportunité de la présence d'une source de bruit donnée) et à son environnement (région, type d'habitation, situation et antériorité par rapport à l'existence de l'infrastructure ou de l'activité, isolation de façade).

Le présent PPBE concerne le bruit produit par les **infrastructures routières de plus de 3 millions de véhicules par an, et ferroviaires de plus de 30 000 passages de trains par an.**

#### **Les routes**

Le bruit de la route est un bruit permanent. Il est perçu plus perturbant pour les activités à l'extérieur, pour l'ouverture des fenêtres, et la nuit. Les progrès accomplis dans la réduction des bruits d'origine mécanique ont conduit à la mise en évidence de la contribution de plus en plus importante du bruit dû au contact pneumatiques-chaussée dans le bruit global émis par les véhicules en circulation à des vitesses supérieures à 60 km/h.

#### **Les voies ferrées**

Le bruit ferroviaire présente des caractéristiques spécifiques sensiblement différentes de ceux de la circulation routière :

- Le bruit est de nature intermittente ;
- Le spectre (tonalité), bien que comparable, comporte davantage de fréquences aiguës ;
- La signature temporelle (évolution) est régulière (croissance, palier, décroissance du niveau sonore avec des durées stables, par type de train en fonction de leur longueur et de leur vitesse) ;

- Le bruit ferroviaire peut donc apparaître comme gênant à cause de sa soudaineté ; les niveaux peuvent être très élevés au moment du passage des trains. Pourtant, il est généralement perçu comme moins gênant que le bruit routier du fait de sa régularité tant au niveau de l'intensité que des horaires. Il peut perturber spécifiquement la communication à l'extérieur ou les conversations téléphoniques à l'intérieur. Si les gênes ferroviaire et routière augmentent avec le niveau sonore, la gêne ferroviaire reste toujours perçue comme inférieure à la gêne routière, quel que soit le niveau sonore.

La comparaison des relations « niveau d'exposition - niveau de gêne » établies pour chacune des sources de bruit confirme la pertinence d'un « bonus ferroviaire » (à savoir l'existence d'une gêne moins élevée pour le bruit ferroviaire à niveau moyen d'exposition identique), au regard de la gêne due au bruit routier. La réglementation retient un bonus de 3 dB(A) pour le bruit ferroviaire provenant d'une ligne classique (ou voie ferrée conventionnelle, c'est-à-dire non circulée exclusivement par des trains à plus de 250 km/h).

### **L'exposition à plusieurs sources**

L'exposition combinée aux bruits provenant de plusieurs infrastructures routières et ferroviaires voire aériennes (situation de multi-exposition) a conduit à s'interroger sur l'évaluation de la gêne ressentie par les populations riveraines concernées. La multi-exposition est un enjeu de santé publique, si on considère l'addition voire la multiplication des effets possibles de bruits cumulés sur l'homme: gêne de jour, interférences avec la communication en soirée et perturbations du sommeil la nuit, par exemple. Le niveau d'exposition, mais aussi la contribution relative des 2 sources de bruit (situation de dominance d'une source sur l'autre source ou de non-dominance) ont un impact direct sur les jugements et la gêne ressentie.

Bien que délicates à évaluer, des interactions entre la gêne due au bruit routier et la gêne due au bruit ferroviaire ont été mises en évidence :

- Lorsque le bruit reste modéré, la gêne due à une source de bruit spécifique semble liée au niveau sonore de la source elle-même plus qu'à la situation d'exposition (dominance - non-dominance) ou qu'à la combinaison des deux bruits ;
- En revanche, dans des situations de forte exposition, des phénomènes tels que le masquage du bruit routier par le bruit ferroviaire ou la « contamination » du bruit ferroviaire par le bruit routier apparaissent.

Il n'y a pas actuellement de consensus sur un modèle permettant d'évaluer la gêne totale due à la combinaison de plusieurs sources de bruit. Ces modèles ne s'appuient pas ou de façon insuffisante sur la connaissance des processus psychologiques (perceptuel et cognitif) participant à la formation de la gêne, mais sont plutôt des constructions mathématiques de la gêne totale. De ce fait, ces modèles ne sont pas en accord avec les réactions subjectives mesurées dans des environnements sonores multi-sources.

## **2.2. Les effets du bruit sur la santé**

(Sources : <http://www.bruitparif.fr> , <http://www.sante.gouv.fr> et <http://www.anses.fr> )

### **Les effets sur la santé de la pollution par le bruit sont multiples :**

Les bruits de l'environnement, générés par les routes, les voies ferrées et le trafic aérien au voisinage des aéroports ou ceux perçus au voisinage des activités industrielles, artisanales, commerciales ou de loisir sont à l'origine d'effets importants sur la santé des personnes exposées. La première fonction affectée par l'exposition à des niveaux de bruits excessifs est le sommeil.

Les populations socialement défavorisées sont plus exposées au bruit, car elles occupent souvent les logements les moins chers à la périphérie de la ville et près des grandes infrastructures de transports. Elles sont en outre les plus concernées par les expositions au bruit cumulées

avec d'autres types de nuisances : bruit et agents chimiques toxiques pour le système auditif dans le milieu de travail ouvrier ; bruit et températures extrêmes – chaudes ou froides dans les habitats insalubres – ; bruit et pollution atmosphérique dans les logements à proximité des grands axes routiers ou des industries, etc. Ce cumul contribue à une mauvaise qualité de vie qui se répercute sur l'état de santé.

### **Perturbations du sommeil - à partir de 30 dB(A)**

L'audition est en veille permanente, l'oreille n'a pas de paupières ! Pendant le sommeil la perception auditive demeure : les sons parviennent à l'oreille et sont transmis au cerveau qui interprète les signaux reçus. Si les bruits entendus sont reconnus comme habituels et acceptés, ils n'entraîneront pas de réveils des personnes exposées. Mais ce travail de perception et de reconnaissance des bruits se traduit par de nombreuses réactions physiologiques, qui entraînent des répercussions sur la qualité du sommeil.

Occupant environ un tiers de notre vie, le sommeil est indispensable pour récupérer des fatigues tant physiques que mentales de la période de veille. Le sommeil n'est pas un état unique mais une succession d'états, strictement ordonnés : durée de la phase d'endormissement, réveils, rythme des changements de stades (sommeil léger, sommeil profond, périodes de rêves). Des niveaux de bruits élevés ou l'accumulation d'événements sonores perturbent cette organisation complexe de la structure du sommeil et entraînent d'importantes conséquences sur la santé des personnes exposées alors même qu'elles n'en ont souvent pas conscience.

Perturbations du temps total du sommeil :

- Durée plus longue d'endormissement : il a été montré que des bruits intermittents d'une intensité maximale de 45 dB(A) peuvent augmenter la latence d'endormissement de plusieurs minutes ;
- Éveils nocturnes prolongés : le seuil de bruit provoquant des éveils dépend du stade dans lequel est plongé le dormeur, des caractéristiques physiques du bruit et de la signification de ce dernier (par exemple, à niveau sonore égal, un bruit d'alarme réveillera plus facilement qu'un bruit neutre) ; des éveils nocturnes sont provoqués par des bruits atteignant 55 dB(A) ;
- Éveil prématuré non suivi d'un ré-endormissement : aux heures matinales, les bruits peuvent éveiller plus facilement un dormeur et l'empêcher de retrouver le sommeil.

Modification des stades du sommeil : la perturbation d'une séquence normale de sommeil est observée pour un niveau sonore de l'ordre de 50 dB(A) même sans qu'un réveil soit provoqué ; le phénomène n'est donc pas perçu consciemment par le dormeur. Ces changements de stades, souvent accompagnés de mouvements corporels, se font au détriment des stades de sommeil les plus profonds et au bénéfice des stades de sommeil les plus légers.

A plus long terme : si la durée totale de sommeil peut être modifiée dans certaines limites sans entraîner de modifications importantes des capacités individuelles et du comportement, les répercussions à long terme d'une réduction quotidienne de la durée du sommeil sont plus critiques. Une telle privation de sommeil entraîne une fatigue chronique excessive et de la somnolence, une réduction de la motivation de travail, une baisse des performances, une anxiété chronique. Les perturbations chroniques du sommeil sont sources de baisses de vigilance diurnes qui peuvent avoir une incidence sur les risques d'accidents.

L'organisme ne s'habitue jamais complètement aux perturbations par le bruit pendant les périodes de sommeil : si cette accoutumance existe sur le plan de la perception, les effets, notamment cardio-vasculaires, mesurés au cours du sommeil montrent que les fonctions physiologiques du dormeur restent affectées par la répétition des perturbations sonores.

### **Interférence avec la transmission de la parole – à partir de 45 dB(A)**

La compréhension de la parole est compromise par le bruit. La majeure partie du signal acoustique dans la conversation est située dans les gammes de fréquences moyennes et aiguës, en particulier entre 300 et 3 000 hertz. L'interférence avec la parole est d'abord un processus masquant, dans lequel les interférences par le bruit rendent la compréhension difficile voire impossible. Outre la parole, les autres sons de la vie quotidienne seront également perturbés par une ambiance sonore élevée : écoute des médias et de musique, perception de signaux utiles tels que les carillons de porte, la sonnerie du téléphone, le réveil-matin, des signaux d'alarmes.

La compréhension de la parole dans la vie quotidienne est influencée par le niveau sonore, par la prononciation, par la distance, par l'acuité auditive, par l'attention mais aussi par les bruits interférents. Pour qu'un auditeur avec une audition normale comprenne parfaitement la parole, le taux signal/bruit (c.-à-d. la différence entre le niveau de la parole et le niveau sonore du bruit interférent) devrait être au moins de 15 dB(A). Puisque le niveau de pression acoustique du discours normal est d'environ 60 dB(A), un bruit parasite de 45 dB(A) ou plus, gêne la compréhension de la parole dans les plus petites pièces.

La notion de perturbation de la parole par les bruits interférents provenant de la circulation s'avère très importante pour les établissements d'enseignement où la compréhension des messages pédagogiques est essentielle. L'incapacité à comprendre la parole a pour résultat un grand nombre de handicaps personnels et de changements comportementaux. Les personnes particulièrement vulnérables sont celles souffrant d'un déficit auditif, les personnes âgées, les enfants en cours d'apprentissage du langage et de la lecture, et les individus qui ne dominent pas le langage parlé.

### **Effets psycho physiologiques – 65-70 dB(A)**

Chez les travailleurs exposés au bruit, et les personnes vivant près des aéroports, des industries et des rues bruyantes, l'exposition au bruit peut avoir un impact négatif sur leurs fonctions physiologiques. L'impact peut être temporaire mais parfois aussi permanent. Après une exposition prolongée, les individus sensibles peuvent développer des troubles permanents, tels que de l'hypertension et une maladie cardiaque ischémique. L'importance et la durée des troubles sont déterminées en partie par des variables liées à la personne, son style de vie et ses conditions environnementales. Les bruits peuvent également provoquer des réponses réflexes, principalement lorsqu'ils sont peu familiers et soudains.

Les travailleurs exposés à un niveau élevé de bruit industriel pendant 5 à 30 ans peuvent souffrir de tension artérielle et présenter un risque accru d'hypertension. Des effets cardio-vasculaires ont été également observés après une exposition de longue durée aux trafics aérien et automobile avec des valeurs de LAeq 24h de 65-70db(A). Bien que l'association soit rare, les effets sont plus importants chez les personnes souffrant de troubles cardiaques que pour celles ayant de l'hypertension. Cet accroissement limité du risque est important en termes de santé publique dans la mesure où un grand nombre de personnes y est exposé.

### **Effets sur les performances**

Il a été montré, principalement pour les travailleurs et les enfants, que le bruit peut compromettre l'exécution de tâches cognitives. Bien que l'éveil dû au bruit puisse conduire à une meilleure exécution de tâches simples à court terme, les performances diminuent sensiblement pour des tâches plus complexes. La lecture, l'attention, la résolution de problèmes et la mémorisation sont parmi les fonctions cognitives les plus fortement affectées par le bruit. Le bruit peut également distraire et des bruits soudains peuvent entraîner des réactions négatives provoquées par la surprise ou la peur.

Dans les écoles autour des aéroports, les enfants exposés au trafic aérien, ont des performances réduites dans l'exécution de tâches telles que la correction de textes, la réalisation de

puzzles difficiles, les tests d'acquisition de la lecture et les capacités de motivation. Il faut admettre que certaines stratégies d'adaptation au bruit d'avion, et l'effort nécessaire pour maintenir le niveau de performance ont un prix. Chez les enfants vivant dans les zones plus bruyantes, le système sympathique réagit davantage, comme le montre l'augmentation du niveau d'hormone de stress ainsi qu'une tension artérielle au repos élevée. Le bruit peut également produire des troubles et augmenter les erreurs dans le travail, et certains accidents peuvent être un indicateur de réduction des performances.

### **Effets sur le comportement avec le voisinage et gêne**

Le bruit peut produire un certain nombre d'effets sociaux et comportementaux aussi bien que des gênes. Ces effets sont souvent complexes, subtils et indirects et beaucoup sont supposés provenir de l'interaction d'un certain nombre de variables auditives. La gêne engendrée par le bruit de l'environnement peut être mesurée au moyen de questionnaires ou par l'évaluation de la perturbation due à des activités spécifiques. Il convient cependant d'admettre qu'à niveau égal des bruits différents, venant de la circulation et des activités industrielles, provoquent des gênes de différente amplitude. Ceci s'explique par le fait que la gêne des populations dépend non seulement des caractéristiques du bruit, y compris sa source, mais également dans une grande mesure de nombreux facteurs non-acoustiques, à caractère social, psychologique, ou économique. La corrélation entre l'exposition au bruit et la gêne générale, est beaucoup plus haute au niveau d'un groupe qu'au niveau individuel. Le bruit au-dessus de 80 dB(A) peut également réduire les comportements de solidarité et accroître les comportements agressifs. Il est particulièrement préoccupant de constater que l'exposition permanente à un bruit de niveau élevé peut accroître le sentiment d'abandon chez les écoliers.

On a observé des réactions plus fortes quand le bruit est accompagné des vibrations et contient des composants de basse fréquence, ou quand le bruit comporte des explosions comme dans le cas de tir d'armes à feu. Des réactions temporaires, plus fortes, se produisent quand l'exposition au bruit augmente avec le temps, par rapport à une exposition au bruit constante. Dans la plupart des cas, LAeq, 24h et Ldn sont des approximations acceptables d'exposition au bruit pour ce qui concerne la gêne éprouvée. Cependant, on estime de plus en plus souvent que tous les paramètres devraient être individuellement évalués dans les recherches sur l'exposition au bruit, au moins dans les cas complexes. Il n'y a pas de consensus sur un modèle de la gêne totale due à une combinaison des sources de bruit dans l'environnement.

### **Effets biologiques extra-auditifs : le stress**

Les effets biologiques du bruit ne se réduisent pas uniquement à des effets auditifs : des effets non spécifiques peuvent également apparaître. Du fait de l'étroite interconnexion des voies nerveuses, les messages nerveux d'origine acoustique atteignent de façon secondaire d'autres centres nerveux et provoquent des réactions plus ou moins spécifiques et plus ou moins marquées au niveau de fonctions biologiques ou de systèmes physiologiques autres que ceux relatifs à l'audition.

Ainsi, en réponse à une stimulation acoustique, l'organisme réagit comme il le ferait de façon non spécifique à toute agression, qu'elle soit physique ou psychique. Cette stimulation, si elle est répétée et intense, entraîne une multiplication des réponses de l'organisme qui, à la longue, peut induire un état de fatigue, voire d'épuisement. Cette fatigue intense constitue le signe évident du « stress » subi par l'individu et, au-delà de cet épuisement, l'organisme peut ne plus être capable de répondre de façon adaptée aux stimulations et aux agressions extérieures et voir ainsi ses systèmes de défense devenir inefficaces.

## **Les effets sur le système cardiovasculaire**

Un état de stress créé par une exposition au bruit entraîne la libération excessive d'hormones telles que le cortisol ou les catécholamines (adrénaline, dopamine). C'est l'augmentation de ces hormones qui peut engendrer des effets cardiovasculaires. Le cortisol est une hormone sécrétée par le cortex. Cette hormone gère le stress et a un rôle important dans la régulation de certaines fonctions de l'organisme. Le profil de cortisol montre normalement une variation avec un taux bas la nuit et haut le matin. A la suite d'une longue exposition stressante, la capacité pour l'homme de réguler son taux de cortisol (baisse la nuit) peut être inhibée.

L'augmentation de la tension artérielle et l'augmentation des pulsations cardiaques sont des réactions cardiovasculaires pouvant être associées à une augmentation du stress

## **Effets subjectifs et comportementaux du bruit**

La façon dont le bruit est perçu a un caractère éminemment subjectif. Compte tenu de la définition de la santé donnée par l'Organisation Mondiale de la Santé en 1946 (« un état de complet bien-être physique, mental et social et pas seulement l'absence de maladies »), les effets subjectifs du bruit doivent être considérés comme des événements de santé à part entière. La gêne « sensation de désagrément, de déplaisir, provoquée par un facteur de l'environnement (exemple : le bruit) dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé » (OMS, 1980), est le principal effet subjectif évoqué.

Le lien entre gêne et intensité sonore est variable : la mesure physique du bruit n'explique qu'une faible partie, au mieux 35%, de la variabilité des réponses individuelles au bruit. L'aspect « qualitatif » est donc également essentiel pour évaluer la gêne. Par ailleurs, la plupart des enquêtes sociales ou socio-acoustiques ont montré qu'il est difficile de fixer le niveau précis où commence l'inconfort.

Un principe consiste d'ailleurs à considérer qu'il y a toujours un pourcentage de personnes gênées, quel que soit le niveau seuil de bruit. Pour tenter d'expliquer la gêne, il faut donc aller plus loin et en particulier prendre en compte des facteurs non acoustiques :

- De nombreux facteurs individuels, qui comprennent les antécédents de chacun, la confiance dans l'action des pouvoirs publics et des variables socio-économiques telles que la profession, le niveau d'éducation ou l'âge ;
- Des facteurs contextuels : un bruit choisi est moins gênant qu'un bruit subi, un bruit prévisible est moins gênant qu'un bruit imprévisible, etc ;
- Des facteurs culturels : par exemple, le climat, qui détermine généralement le temps qu'un individu passe à l'intérieur de son domicile, semble être un facteur important dans la tolérance aux bruits.

En dehors de la gêne, d'autres effets du bruit sont habituellement décrits : les effets sur les attitudes et le comportement social (agressivité et troubles du comportement, diminution de la sensibilité et de l'intérêt à l'égard d'autrui), les effets sur les performances (par exemple, dégradation des apprentissages scolaires), l'interférence avec la communication.

## **Déficit auditif dû au bruit - 80 dB(A) seuil d'alerte pour l'exposition au bruit en milieu de travail.**

Les bruits de l'environnement, ceux perçus au voisinage des infrastructures de transport ou des activités économiques, n'atteignent pas des intensités directement dommageables pour l'appareil auditif. Par contre le bruit au travail, l'écoute prolongée de musiques amplifiées à des niveaux élevés et la pratique d'activités de loisir tels que le tir ou les activités de loisirs motorisés exposent les personnes à des risques d'atteinte grave de l'audition.

Le déficit auditif est défini comme l'augmentation du seuil de l'audition. Des déficits d'audition peuvent être accompagnés d'acouphènes (bourdonnements ou sifflements). Le déficit auditif dû au bruit se produit d'abord pour les fréquences aiguës (3 000-6 000 hertz, avec le plus grand effet à 4 000 hertz. La prolongation de l'exposition à des bruits excessifs aggrave la perte auditive qui s'étendra à la fréquence plus grave 2000 hz et moins) qui sont indispensables pour la communication et compréhension de la parole.

Partout dans le monde entier, le déficit auditif dû au bruit est le plus répandu des dangers professionnels.

L'ampleur du déficit auditif dans les populations exposées au bruit sur le lieu de travail dépend de la valeur de LAeq, 8h, du nombre d'années d'exposition au bruit, et de la sensibilité de l'individu. Les hommes et les femmes sont de façon égale concernés par le déficit auditif dû au bruit. Le bruit dans l'environnement avec un LAeq 24h de 70 dB(A) ne causera pas de déficit auditif pour la grande majorité des personnes, même après une exposition tout au long de leur vie. Pour des adultes exposés à un bruit important sur le lieu de travail, la limite de bruit est fixée aux niveaux de pression acoustique maximaux de 140 dB, et l'on estime que la même limite est appropriée pour ce qui concerne le bruit dans l'environnement. Dans le cas des enfants, en prenant en compte leur habitude de jouer avec des jouets bruyants, la pression acoustique maximale ne devrait jamais excéder 120 dB.

La conséquence principale du déficit auditif est l'incapacité de comprendre le discours dans des conditions normales, et ceci est considéré comme un handicap social grave.

## 2.3. Le coût social du bruit en France

Le bruit constitue une préoccupation majeure des français dans leur vie quotidienne, que ce soit au sein de leur logement, dans leurs déplacements, au cours de leurs activités de loisirs ou encore sur leur lieu de travail. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le bruit représente le second facteur environnemental provoquant le plus de dommages sanitaires en Europe, derrière la pollution atmosphérique : de l'ordre de 20% de la population européenne (soit plus de 100 millions de personnes) est exposée de manière chronique à des niveaux de bruit préjudiciables à la santé humaine.

En 2021, l'ADEME, en coopération avec le Conseil National du Bruit a réalisé une évaluation du coût social du bruit en France.

Dans cette étude, le coût social est attribué à trois familles de sources de bruit : le transport, le voisinage et le milieu du travail.

Pour chacune de ces familles, ont été distingués :

- les effets sanitaires induits par le bruit : gêne, perturbations du sommeil, maladies cardiovasculaires, obésité, diabète, trouble de la santé mentale, difficultés d'apprentissage, médication, hospitalisation, maladies et accidents professionnels.
- les effets non sanitaires induits par le bruit : pertes de productivité et dépréciation immobilière

Le coût social du bruit en France est ainsi estimé à 147,1 milliards d'euros par an, sur la base des données et connaissances disponibles. 66,5% de ce coût social, soit 97,8 Md€/an, correspond au bruit des transports, principalement le bruit routier qui représente 54,8% du coût total, suivi du bruit ferroviaire (7,6%) et du bruit aérien (4,1%).

Le coût social lié au bruit de voisinage, pour lequel il existe très peu de données chiffrées, est évalué à 26,3 Md€/an (17,9% du coût total) ; il se décompose en bruit émis par les particuliers (12,1%), bruit des chantiers (3,6%) et bruit généré dans l'environnement par les activités professionnelles (2,2%).

Enfin, le coût social du bruit dans le milieu du travail, estimé à 21 Md€/an (14,2% du total), se répartit entre les milieux industriel et tertiaire, scolaire et hospitalier.

Une part importante des coûts sociaux du bruit peut être néanmoins évitée en exploitant les co-bénéfices avec d'autres enjeux écologiques, comme la réduction de la pollution atmosphérique.

Pour en savoir plus : Le coût social du bruit en France - Estimation du coût social du bruit en France et analyse de mesures d'évitement simultané du coût social du bruit et de la pollution de l'air. Rapport d'étude et synthèse : <https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/4815-cout-social-du-bruit-en-france.html>

### 3. Le cadre réglementaire européen et le contexte du PPBE de l'État dans le Calvados

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 Etats membres de l'Union Européenne visant à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant.

Cette approche est basée sur l'évaluation de l'exposition au bruit des populations, une cartographie dite « stratégique », l'information des populations sur le niveau d'exposition et les effets du bruit sur la santé, et la mise en œuvre au niveau local de politiques visant à réduire le niveau d'exposition et à préserver des zones de calme.

- Les articles L. 572-1 à L. 572-11 et R. 572-1 à R. 572-12 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 articles R. 572-3, R. 572-5 et R. 572-8 du code de l'environnement définissent les infrastructures concernées et le contenu des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement
- L'arrêté du 14 avril 2017 modifié par l'arrêté du 26 décembre 2017 et l'arrêté du 10 juin 2020, définit les agglomérations concernées
- L'arrêté du 4 avril 2006 modifié fixe les modes de mesure et de calcul, les calculs d'évaluation des effets nuisibles, les indicateurs de bruit ainsi que le contenu technique des cartes de bruit ;
- L'arrêté du 24 avril 2018 fixe la liste des aérodomes concernés par l'application de la directive (à noter qu'aucun aérodomes n'est concerné dans le Calvados).

**Remarque** : la directive ne s'applique pas au bruit produit par la personne exposée elle-même, au bruit résultant des activités domestiques, aux bruits de voisinage, au bruit perçu sur les lieux de travail ou à l'intérieur des moyens de transport, ni au bruit résultant d'activités militaires dans les zones militaires.

#### 3.1. Cadre réglementaire du PPBE

##### 3.1.1 Cadre réglementaire général : sources de bruit concernées et autorités compétentes

Les sources de bruit concernées par la directive au titre de la quatrième échéance sont les suivantes :

- les infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules, soit 8 200 véhicules/jour ;
- les infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de trains, soit 82 trains/jour ;
- les aéroports listés par l'arrêté du 24 avril 2018.

La mise en œuvre de la directive s'est déroulée en plusieurs phases, en fonction de la taille des infrastructures et des agglomérations concernées.

#### Première échéance - Période 2007-2012

- Établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) correspondants, pour les routes supportant un trafic annuel supérieur à 6 millions de véhicules, soit 16 400 véhicules/jour et les voies ferrées supportant un trafic annuel supérieur à 60 000 passages de trains, soit 164 trains/jour, et les grands aéroports ;

Dans le Calvados, ces cartes de bruit 1<sup>ère</sup> échéance ont été approuvées par l'arrêté préfectoral du 29 décembre 2008.

Le PPBE des grandes infrastructures de l'État au titre de la première échéance a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 20 décembre 2011.

- Établissement des cartes de bruit et des PPBE correspondants des agglomérations de plus de 250 000 habitants. Dans le Calvados, aucune agglomération n'était concernée.

#### Deuxième échéance - Période 2013-2018

- Établissement des cartes de bruit et des PPBE correspondants pour les routes supportant un trafic supérieur à 8 200 véhicules/jour et les voies ferrées supportant un trafic supérieur à 82 trains/jour et les grands aéroports ;

Dans le Calvados, ces cartes de bruit 2<sup>e</sup> échéance ont été approuvées par l'arrêté préfectoral du 22 janvier 2014.

Le PPBE des grandes infrastructures de l'État au titre de la deuxième échéance a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 15 juin 2016.

- Établissement des cartes de bruit et des PPBE correspondants des agglomérations de plus de 100 000 habitants. Dans le Calvados, les 35 communes situées dans l'agglomération de la Communauté Urbaine de Caen-la-mer sont concernées.

La carte de bruit de la Communauté Urbaine de Caen-la-mer au titre de la deuxième échéance a été approuvée par le conseil communautaire en date du 24 novembre 2016.

Le PPBE de la Communauté Urbaine de Caen-la-mer au titre de la deuxième échéance a été approuvé par le conseil communautaire en date du 24 novembre 2016.

#### Troisième échéance – Période 2018- 2023

Pour la troisième échéance, les mêmes seuils que l'échéance 2 ont été appliqués pour fixer la liste actualisée des grandes infrastructures de transports terrestres concernées. Il en va de même pour les grandes agglomérations.

Dans le Calvados, ces cartes de bruit 3<sup>e</sup> échéance ont été approuvées par l'arrêté préfectoral du 10 décembre 2018.

Le PPBE des grandes infrastructures de l'État au titre de la troisième échéance a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 8 juin 2020.

Dans le Calvados, les cartes de bruit et le PPBE de la Communauté Urbaine de Caen-la-mer sont réalisés et adoptés par l'agglomération, pour les 48 communes situées dans l'agglomération.

La carte de bruit de la Communauté Urbaine de Caen-la-mer et le plan de prévention correspondant sur ce périmètre désormais élargi, ont ainsi été adoptés le 15 septembre 2022.

#### Quatrième échéance – Période 2024- 2029

Pour la quatrième échéance, les mêmes seuils que l'échéance 2 et 3 ont été appliqués pour fixer la liste actualisée des grandes infrastructures de transports terrestres concernées. Il en va de même pour les grandes agglomérations.

Dans le Calvados, ces cartes de bruit 4<sup>e</sup> échéance ont été approuvées par l'arrêté préfectoral du 23 février 2023.

#### Les autorités compétentes :

L'État s'assure auprès des collectivités concernées du respect des obligations réglementaires liées à la Directive Bruit.

Il existe une pluralité d'autorités compétentes en charge des cartographies et PPBE.

Autorités compétentes	Cartes de bruit	PPBE
Agglomérations	EPCI / communes	EPCI / communes
Routes nationales	Préfet	Préfet
Autoroutes concédées	Préfet	Préfet
Routes collectivités	Préfet	Conseil départemental et communes
Voies ferrées	Préfet	Préfet
Grands aéroports	Préfet	Préfet

Les cartes et PPBE doivent être réexaminés et, le cas échéant, révisés une fois au moins tous les 5 ans. Ces documents, une fois adoptés, sont valables pour 5 ans.

Concernant le volet aérien : aucun aéroport du Calvados ne dépasse les 50 000 passages par an et ne fait l'objet d'un PPBE. Les aéroports de Caen-Carpiquet et Deauville St Gatien disposent chacun d'un Plan d'Exposition au Bruit (PEB), approuvés respectivement en mars et septembre 2008.

### **3.1.2 Cadre réglementaire du PPBE des grandes infrastructures de l'État**

Dans le département du Calvados, les cartes de bruit relatives aux grandes infrastructures (4<sup>e</sup> échéance) ont été arrêtées par le préfet du 23 février 2023, conformément aux articles L.572-4 et R. 572-7 du code de l'environnement.

Les cartes sont disponibles sur le site internet des services de l'Etat dans le Calvados :

<https://www.calvados.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement.-risques-naturels-et-technologiques/Bruits/Cartes-de-bruit-strategiques-et-PPBE/CBS-4e-echeance-routieres-et-ferroviaires>

## 3.2. Infrastructures concernées par le PPBE de l'État

Le présent PPBE concerne :

- Les routes nationales (concédées et non concédées) supportant un trafic annuel de plus de 3 millions de véhicules.
- Les voies ferrées conventionnelles supportant un trafic annuel de plus de 30 000 passages de train par an
- Les lignes à grande vitesse (LGV) supportant un trafic annuel de plus de 30 000 passages de train par an

### Routes nationales concédées (autoroutes)

Le réseau de la société SANEF/SAPN concerné dans le département du Calvados est le suivant :

Autoroute	Point Repère Début	Point Repère Fin	Longueur	Gestionnaire
<b>A13</b>	RN 9814	Limite département	49,6 km	SANEF / SAPN
<b>A29</b>	A13	Limite département	18,3 km	SANEF / SAPN
<b>A132</b>	A13	D677	5,5 km	SANEF / SAPN
<b>A813</b>	Banneville la Campagne	Frénoville	3,8 km	SANEF / SAPN

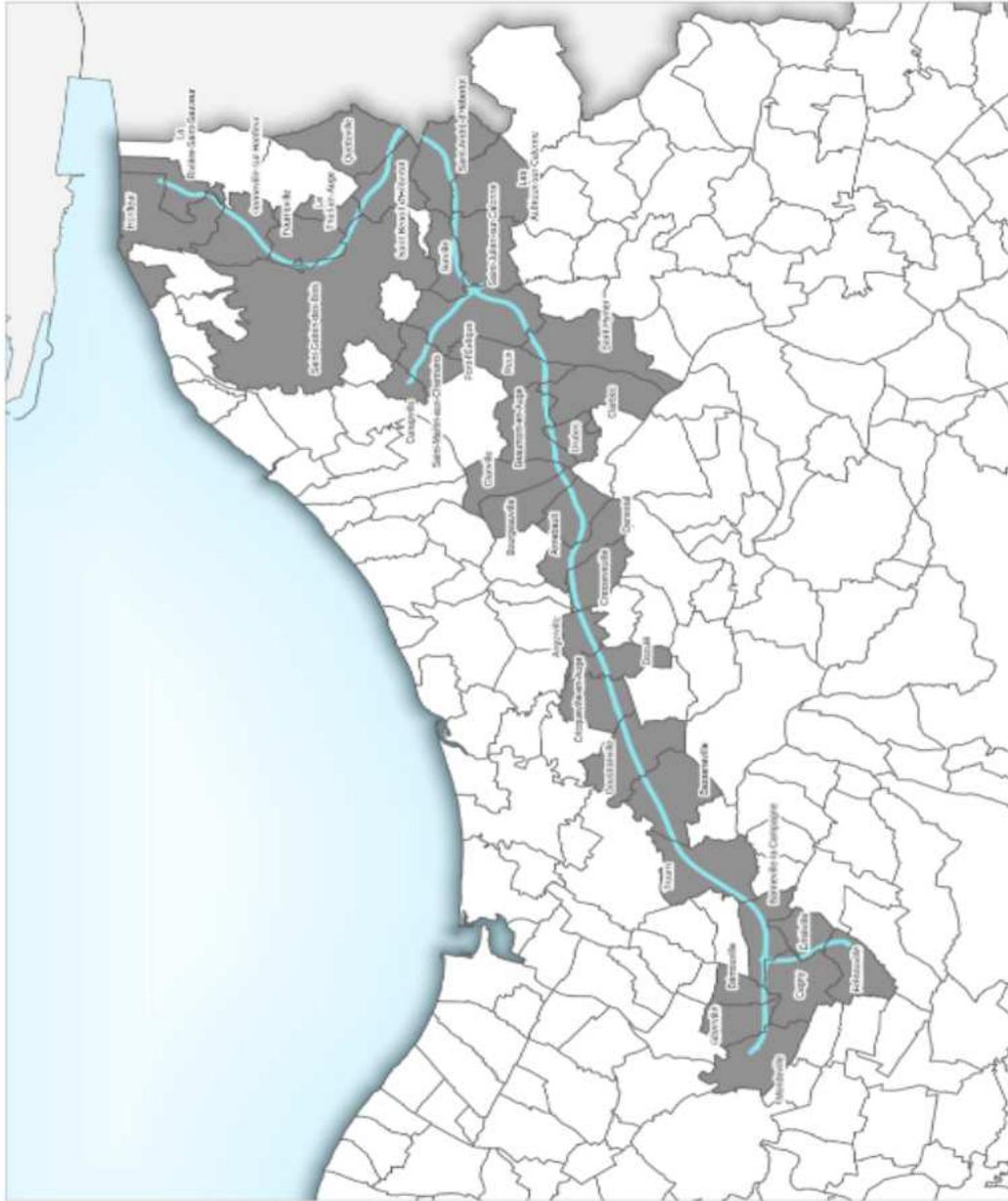
Figure 1: Carte du réseau routier national concédé du Calvados

# Communes traversées par le réseau routier national concédé (A13, A29, A132 et A813) dans le Calvados


**PRÉFET DU CALVADOS**  
 Direction Départementale des Territoires et de la Mer  
 14000 CAEN



- Légende**
-  Limites communales
  -  Communes traversées par une route nationale
  - Autoroutes**
  -  A13, A29, A132 et A813



Sources : © BD Cartho - BD Topo © DDTM

 Service du Système d'Information, de la Circulation Routière et de l'Expertise Territoriale (SSICRET)

01/12/2023

## Routes nationales non concédées

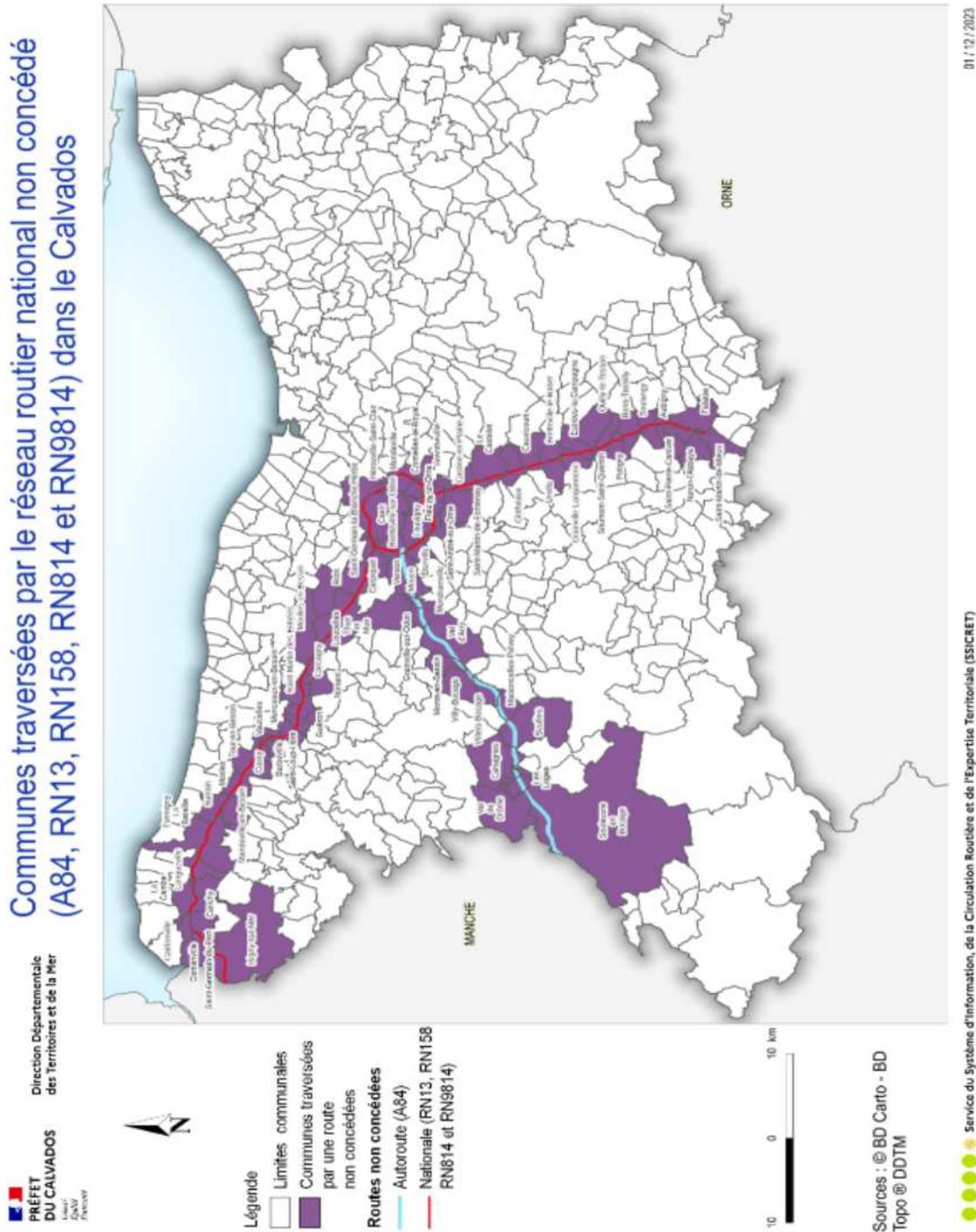
Le réseau routier national concerné dans le département du Calvados est le suivant :

Route	Point Repère Début	Point Repère Fin	Longueur	Gestionnaire
<b>A84</b>	PR 222+000	PR 262+743	41,6 km	Direction Interdépartementale des Routes Nord-Ouest (DIRNO)
<b>RN13</b>	PR 69+056	PR 128+693	59,8 km	DIRNO
<b>RN158</b>	PR 8+450	PR 38+368	31,5 km	DIRNO
<b>RN814</b>	PR 0+000	PR 27+000	26,4 km	DIRNO
<b>RN9814</b>	Intersection RN814	Rd Pt Route de Rouen	0,450 km	DIRNO

La DIRNO est en charge de l'entretien du réseau national sur le département du Calvados sur un linéaire d'environ 160 kilomètres. Dans le Calvados, aucun transfert ni mise à disposition de voirie ne sera réalisé dans le cadre de la loi 3DS.

**La liste des communes du Calvados traversées par le réseau routier national concédé et non concédé est jointe en Annexe 1.**

Figure 2: Carte du réseau routier national non concédé du Calvados



## Lignes ferroviaires

Le territoire du département est parcouru par :

- la ligne 366 000 (Ligne de Paris-St-Lazare à Cherbourg) ;
- la ligne 430 000 (Ligne de Mézidon au Mans) ;
- la ligne 390 000 (ligne Lisieux – Trouville) ;
- la ligne 379 000 (ligne Trouville – Dives).

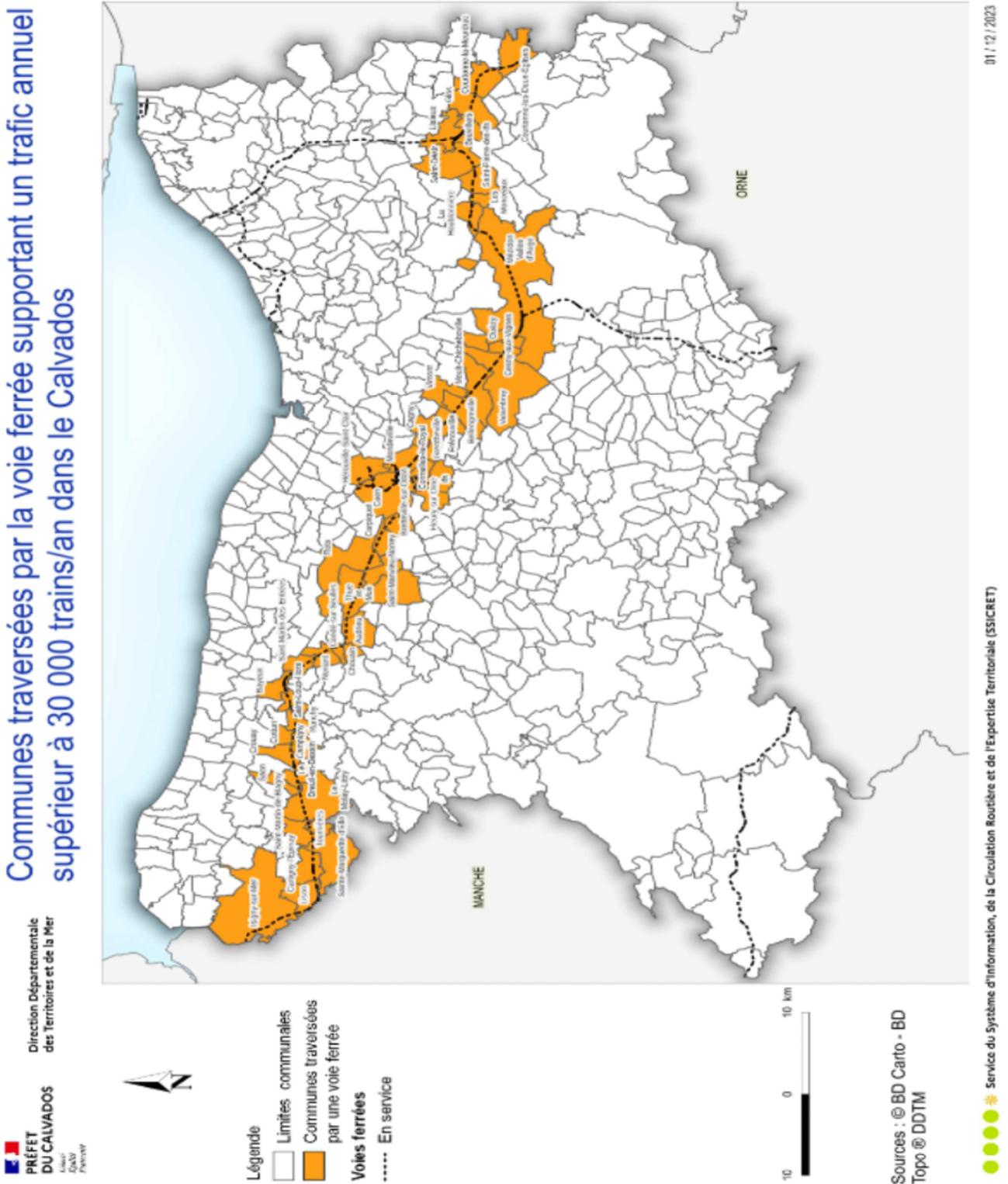
Seule la ligne 366 000 fait l'objet de la cartographie du bruit, les autres lignes ayant un trafic inférieur au seuil réglementaire.

Le réseau ferroviaire concerné dans le département du Calvados est le suivant :

Voie ferrée	Point Repère Début	Point Repère Fin	Longueur	Gestionnaire
Ligne 366000	PK 215+516	PK 238+908	67,8	SNCF Réseau

**La liste des communes du Calvados traversées par le réseau ferroviaire (ligne 366000) est jointe en Annexe 2.**

Figure 3: Carte du réseau ferroviaire du Calvados (ligne 366 000)  
 Communes traversées par une voie ferrée circulée par plus de 30 000 trains/an



## **3.3. Démarche mise en œuvre pour le PPBE de l'État**

### **3.3.1 Organisation de la démarche**

Le comité de suivi de l'évaluation et de la gestion du bruit dans l'environnement du Calvados (ou comité de pilotage de l'observatoire du bruit), présidé par le préfet, a été mis en place le 2 juin 2008 dans le cadre de l'application de la directive du bruit, pour répondre aux objectifs suivants :

- Suivre l'établissement des cartes de bruit des grandes infrastructures et les PPBE pour lesquels le préfet a compétence ;
- Suivre l'avancement des cartes d'agglomérations et des PPBE dont la réalisation relève de la compétence des collectivités locales ;
- Assurer la coordination de l'ensemble des cartes de bruit et des PPBE du département ;
- Définir les modalités de porter à la connaissance du public de l'information pour les infrastructures pour lesquels le préfet a compétence, et assurer la cohérence de l'information au niveau du département ;
- Assurer la remontée d'information à l'administration centrale (Direction Générale de la Prévention des Risques - mission bruit et agents physiques) en vue de leur transmission à la Commission européenne et en informer les membres du comité de suivi.

Il regroupe notamment toutes les autorités compétentes, les gestionnaires d'infrastructures, les agences, administrations et techniciens concernés.

Le projet de PPBE, le résultat de la consultation du public et enfin le document final sont transmis au comité de pilotage de l'observatoire du bruit, consulté au préalable sur le projet de PPBE.

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados, sous l'autorité du Préfet, pilote les démarches de l'État (cartographie, PPBE), assiste les collectivités et assure le secrétariat du comité de pilotage de l'observatoire du bruit.

Le PPBE de l'État dans le Calvados est l'aboutissement d'une démarche partenariale avec les sociétés concessionnaires d'autoroutes (SANEF/SAPN), la direction régionale Normandie de SNCF Réseau (gestionnaire des voies ferrées), la direction interdépartementale des routes Nord-Ouest. Les démarches d'élaboration du présent PPBE se sont déroulées en concertation avec les collectivités territoriales intéressées.

### **3.3.2 Cinq grandes étapes pour l'élaboration**

1. Une première étape de diagnostic a permis de recenser l'ensemble des connaissances disponibles sur l'exposition sonore des populations. L'objectif de cette étape a été d'identifier les zones considérées comme bruyantes au regard des valeurs limites définies par la réglementation.
2. A l'issue de la phase d'identification de toutes les zones considérées comme bruyantes, une deuxième étape de définition des mesures de protection a été réalisée par les différents gestionnaires. Ces travaux ont permis d'identifier une série de mesures à programmer sur la durée du présent PPBE.
3. A partir des propositions faites par les différents gestionnaires, un projet de PPBE synthétisant les mesures proposées a été rédigé.
4. Ce projet a été porté à la consultation du public comme le prévoit l'article R. 572-9 du code de l'environnement entre le 22 avril et le 24 juin 2024 inclus.

5. A l'issue de cette consultation, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer a établi une synthèse des observations du public sur le PPBE de l'État. Elle a été transmise pour suite à donner aux différents gestionnaires qui ont répondu aux observations du public.

Le document final, accompagné d'une note exposant les résultats de la consultation et les suites qui leur ont été données (faisant l'objet du chapitre 5 du présent document), constitue le PPBE arrêté par le préfet et publié sur le site internet des services de l'Etat dans le Calvados (**précisez le lien internet**).

### 3.4. Principaux résultats du diagnostic

Les cartes de bruit stratégiques sont le résultat d'une approche macroscopique, qui a essentiellement pour objectif d'informer et sensibiliser la population sur les niveaux d'exposition, et inciter à la mise en place de politiques de prévention ou de réduction du bruit, et de préservation des zones de calme.

Il s'agit de mettre en évidence des situations de fortes nuisances et non de faire un diagnostic fin du bruit engendré par les infrastructures ; les secteurs subissant du bruit excessif nécessiteront un diagnostic complémentaire.

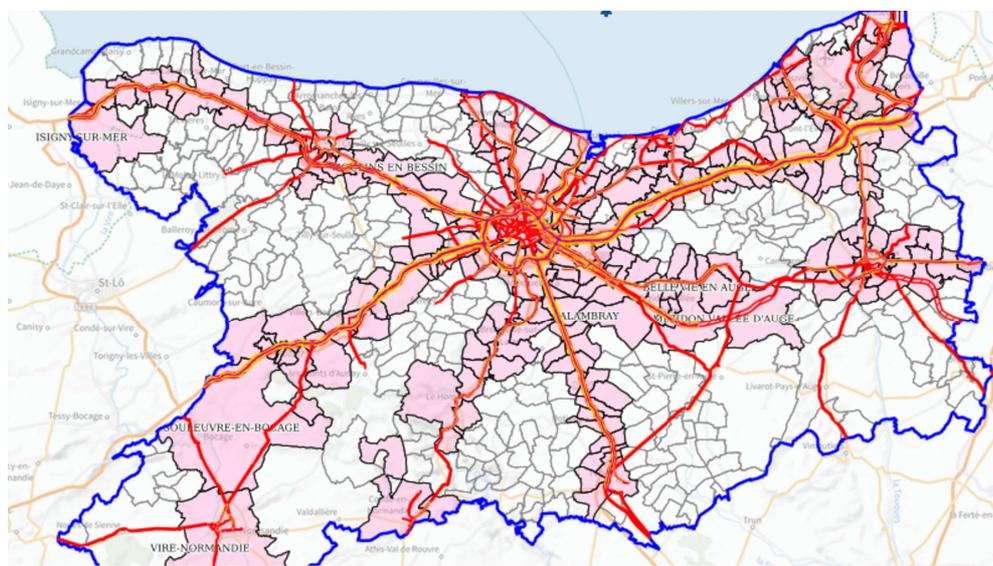


Figure 4: Cartes de bruit stratégiques du Calvados au titre de la 4e échéance

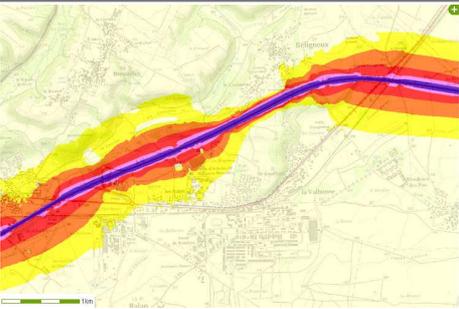
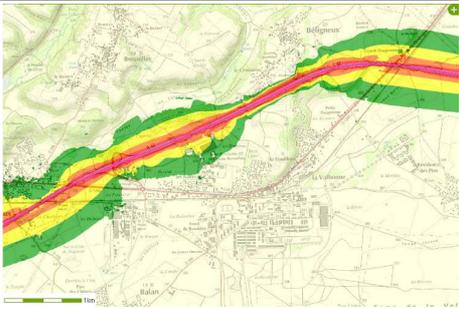
Le site internet des services de l'Etat dans le Calvados où peuvent être consultées les cartes de bruit routières et ferroviaires concédées et non concédées est le suivant :

<https://www.calvados.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement.-risques-naturels-et-technologiques/Bruits/Cartes-de-bruit-strategiques-et-PPBE/CBS-et-PPBE-Etat-4e-echance>

#### **Comment sont élaborées les cartes de bruit ?**

Les cartes de bruit sont établies, avec les indicateurs harmonisés à l'échelle de l'Union Européenne,  $L_{den}$  (pour les 24 heures) et  $L_n$  (pour la nuit). Les niveaux de bruit sont évalués au moyen de modèles numériques intégrant les principaux paramètres qui influencent sa génération et sa propagation. Les cartes de bruit ainsi réalisées sont ensuite croisées avec les données démographiques afin d'estimer la population exposée.

Il existe quatre types de cartes de bruit :

	<p><b>Carte de type « a » indicateur <math>L_{den}</math></b>  Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur <math>L_{den}</math> (période de 24 h), par palier de 5 en 5 dB(A) à partir de 55 dB(A) pour le <math>L_{den}</math>.</p>
	<p><b>Carte de type « a » indicateur <math>L_n</math></b>  Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur <math>L_n</math> (période nocturne), par palier de 5 en 5 dB(A) à partir de 50 dB(A).</p>
	<p><b>Carte de type « c » indicateur <math>L_{den}</math></b>  Carte des zones où les valeurs limites mentionnées à l'article L. 572-6 du code de l'environnement sont dépassées, selon l'indicateur <math>L_{den}</math> (période de 24h)  Les valeurs limites <math>L_{den}</math> figurent pages suivantes</p>
	<p><b>Carte de type « c » indicateur <math>L_n</math></b>  Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées selon l'indicateur <math>L_n</math> (période nocturne)  Les valeurs limites <math>L_n</math> figurent pages suivantes</p>

Les cartes de bruit stratégiques permettent ensuite d'évaluer le nombre de personnes exposées par tranche de niveau de bruit et montrent les secteurs où un dépassement des valeurs limites est potentiellement constaté selon les résultats donnés par modélisation. Comme tout travail de modélisation, l'exercice repose sur un certain nombre d'hypothèses. Les modélisations sont des images de la réalité, avec des limites et des hypothèses précisées par les experts.

De plus, la méthode de calcul a évolué depuis 2019 afin d'être commune à l'ensemble des états membres (méthode CNOSSOS), ce qui peut générer des écarts par rapport à l'ancienne méthode NMPB, utilisée sur les trois échéances précédentes.

**Décomptes des populations sur le réseau routier et le réseau ferré nationaux :**

Le réseau concédé :

Sur le réseau routier concédé, les décomptes des populations réalisés dans le cadre de la directive par les sociétés concessionnaires sont issues d'études détaillées.

*Le réseau concédé SANEF/SAPN*

Les éléments de cartographie du bruit ont été transmis par la société SANEF/SAPN à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados.

Les données d'exposition issues de la cartographie du bruit (carte « a ») donnent les résultats suivants :

A13	Exposition potentielle en L <sub>den</sub>			Exposition potentielle en L <sub>n</sub>			
	Niveau sonore en dB(A)	Nombre d'habitants	Nb d'établissement		Nombre d'habitants	Nb d'établissement	
			d'enseignement	de santé		d'enseignement	de santé
[50-55[	600	0	0	700	1	0	
[55-60[	1400	5	0	300	0	0	
[60-65[	700	1	0	300	0	0	
[65-70[	300	0	0	0	0	0	
[70-75[	0	0	0	0	0	0	
>=75	0	0	0	0	0	0	
Dépassement valeur limite	0	0	0	0	0	0	

Figure 5: Estimation des populations et établissements sensibles, aux abords de l'A13, exposés en journée et pendant la nuit

A29	Exposition potentielle en L <sub>den</sub>			Exposition potentielle en L <sub>n</sub>			
	Niveau sonore en dB(A)	Nombre d'habitants	Nb d'établissement		Nombre d'habitants	Nb d'établissement	
			d'enseignement	de santé		d'enseignement	de santé
[50-55[	700	0	0	100	0	1	
[55-60[	200	1	0	0	0	0	
[60-65[	100	0	1	0	0	0	
[65-70[	0	0	0	0	0	0	
[70-75[	0	0	0	0	0	0	
>=75	0	0	0	0	0	0	
Dépassement valeur limite	0	0	0	0	0	0	

Figure 6: Estimation des populations et établissements sensibles, aux abords de l'A29, exposés en journée et pendant la nuit

Niveau sonore en dB(A)	Exposition potentielle en L <sub>den</sub>			Exposition potentielle en L <sub>n</sub>		
	Nombre d'habitants	Nb d'établissement		Nombre d'habitants	Nb d'établissement	
		d'enseignement	de santé		d'enseignement	de santé
[50-55[	300	0	0	100	0	0
[55-60[	200	0	0	0	0	0
[60-65[	100	0	0	0	0	0
[65-70[	0	0	0	0	0	0
[70-75[	0	0	0	0	0	0
>=75	0	0	0	0	0	0
Dépassement valeur limite	0	0	0	0	0	0

Figure 7: Estimation des populations et établissements sensibles, aux abords de l'A132, exposés en journée et pendant la nuit

Niveau sonore en dB(A)	Exposition potentielle en L <sub>den</sub>			Exposition potentielle en L <sub>n</sub>		
	Nombre d'habitants	Nb d'établissement		Nombre d'habitants	Nb d'établissement	
		d'enseignement	de santé		d'enseignement	de santé
[50-55[	0	0	0	0	0	0
[55-60[	0	0	0	0	0	0
[60-65[	0	0	0	0	0	0
[65-70[	0	0	0	0	0	0
[70-75[	0	0	0	0	0	0
>=75	0	0	0	0	0	0
Dépassement valeur limite	0	0	0	0	0	0

Figure 8: Estimation des populations et établissements sensibles, aux abords de l'A813, exposés en journée et pendant la nuit

Les zones bruyantes étudiées pour identifier les sites à traiter en priorité sont les zones où les habitations sont situées à l'intérieur ou proches des fuseaux **L<sub>den</sub> 68dB(A)** et **L<sub>n</sub> 62dB(A)** qui correspondent aux seuils des valeurs limites visées l'article R. 572-4 du code de l'environnement. L'identification des bâtiments potentiellement impactés par le dépassement de ces niveaux d'exposition a été réalisée par SANEF/SAPN en s'appuyant sur une modélisation spécifique des niveaux sonores en façades des habitations.

Les données issues de la cartographie du bruit (carte « c » correspondant à la cartographie des zones dépassant les valeurs limites) sont les suivantes :

Axe	Nb personnes potentiellement exposées	Nb logements potentiellement exposés	Nb établissements d'enseignement potentiellement exposés
A13	0	0	0
A29	0	0	0
A132	0	0	0
A813	0	0	0

Tableau 1: Nombre de personnes, logements et établissements potentiellement exposés en journée à des dépassements de seuil (Lden)

Axe	Nb personnes potentiellement exposées	Nb logements potentiellement exposés	Nb établissements d'enseignement potentiellement exposés
A13	0	0	0
A29	0	0	0
A132	0	0	0
A813	0	0	0

Tableau 2: Nombre de personnes, de logements et d'établissements potentiellement exposés en nuit à des dépassements de seuil (Ln)

Ces estimations des personnes exposées sont des valeurs statistiques issues de la modélisation.

Ces valeurs restent très théoriques dans la mesure où :

- Il est appliqué un ratio du nombre de personnes par rapport à la surface d'un bâtiment et du nombre de niveaux (le nombre de personnes est arrondi à la centaine près selon les instructions ministérielles. Le nombre 0 signifie que moins de 50 personnes sont concernées) ;
- Les habitations et bâtiments sensibles ayant fait l'objet de traitement de façades par le passé sont comptabilisés bien qu'ils soient aujourd'hui isolés du bruit ;
- Les aménagements (merlons / écrans) effectués entre 2018 et 2023 ne sont pas pris en compte ;
- Les niveaux de bruit sont calculés sur la base d'une modélisation pour laquelle peuvent subsister des incertitudes

#### Le réseau non concédé :

Les éléments de cartographie du bruit ont été réalisés par le Cerema. Les décomptes de population et les cartes ainsi produites ont été adressés à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados.

Les données d'exposition issues de la cartographie du bruit (carte « a ») de la 4<sup>e</sup> échéance donnent les résultats suivants :

#### **Indice Lden en dB(A)**

Tableau 3: Estimation des populations exposées en journée aux abords du réseau national non concédé

L <sub>den</sub>	Nombre de personnes exposées					Nombre de logements exposés				
	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75
A84	2037	468	90	11	1	970	223	43	5	1
N13	1430	526	177	25	2	681	251	84	12	1
N158	628	179	63	40	25	299	85	30	19	12
N814	9421	4432	985	339	76	4486	2111	469	161	36
N9814	0	15	5	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 4: Estimation des établissements sensibles exposés en journée aux abords du réseau national non concédé

L <sub>den</sub> Voie	Nombre d'établissements de santé exposés					Nombre d'établissements d'enseignement exposés				
	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75
A84	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
N13	1	0	0	0	0	8	0	0	0	0
N158	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
N814	15	15	4	2	0	43	24	6	9	0
N9814	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Indice L<sub>night</sub> en dB(A)

Tableau 5: Estimation des populations exposées pendant la nuit aux abords du réseau national non concédé

L <sub>night</sub> Voie	Nombre de personnes exposées					Nombre de logements exposés				
	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
A84	832	135	20	6	1	396	64	9	3	0
N13	591	274	51	4	1	282	130	24	2	1
N158	217	68	34	36	0	103	32	16	17	0
N814	5209	1223	403	84	0	2480	582	192	40	0
N9814	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 6: Estimation des établissements sensibles exposés pendant la nuit aux abords du réseau national non concédé

L <sub>night</sub> Voie	Nombre d'établissements de santé exposés					Nombre d'établissements d'enseignement exposés				
	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
A84	2	1	0	0	0	9	2	0	0	0
N13	0	1	0	0	0	5	8	0	0	0
N158	0	0	0	0	0	8	2	1	0	0
N814	17	15	15	4	2	57	43	24	6	9
N9814	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Les zones bruyantes étudiées pour identifier les sites à traiter en priorité sont les zones où les habitations sont situées à l'intérieur ou proches des fuseaux **L<sub>den</sub> 68dB(A)** et **L<sub>n</sub> 62dB(A)** qui correspondent aux seuils des valeurs limites visées l'article R. 572-4 du code de l'environnement. L'identification des bâtiments potentiellement impactés par le dépassement de ces niveaux d'exposition a été réalisée par la DIRNO en s'appuyant sur une modélisation spécifique des niveaux sonores en façades des habitations.

Les données issues de la cartographie du bruit (carte « c ») sont les suivantes :

Tableau 7: Nombre de personnes, de logements et d'établissements potentiellement exposés en journée à des dépassements de seuil sur 24h (L<sub>den</sub>>68 dB(A))

L <sub>den</sub> Voie	Nombre de personnes exposées	Nombre de logements exposés	Nombre d'établissements de santé exposés	Nombre d'établissements d'enseignement exposés
	> 68			
A84	27	13	0	0
N13	75	36	0	0
N158	88	42	0	0
N814	620	295	6	10
N9814	0	0	0	0

Tableau 8: Nombre de personnes, de logements et d'établissements potentiellement exposés pendant la nuit à des dépassements de seuil ( $L_n > 62$  dB(A))

$L_{night}$	Nombre de personnes exposées	Nombre de logements exposés	Nombre d'établissements de santé exposés	Nombre d'établissements d'enseignement exposés
Voie	> 62			
A84	12	6	0	0
N13	20	9	0	0
N158	56	27	0	1
N814	297	142	12	35
N9814	0	0	0	0

Cette estimation des personnes exposées est une valeur statistique issue de la modélisation.

Ces valeurs restent très théoriques dans la mesure où :

- Il est appliqué un ratio du nombre de personne par logement selon la commune ;
- Les habitations et bâtiments sensibles ayant fait l'objet de traitement de façades par le passé sont comptabilisés bien qu'ils soient aujourd'hui isolés du bruit ;
- Les aménagements (merlons / écrans) effectués entre 2018 et 2023 ne sont pas pris en compte ;
- Les niveaux de bruit sont calculés sur la base d'une modélisation dans laquelle peut subsister des incertitudes

Pour effectuer le décompte des populations impactées par le bruit, l'exposition des bâtiments est caractérisée par les indicateurs  $L_{den}$  et  $L_{night}$  en champ libre, assimilable à une configuration « fenêtre ouverte » et pour laquelle on ne tient pas compte de la dernière réfection de façade. Vis-à-vis des représentations graphiques des cartes, cela se traduit par une correction de **-3 dB(A)** des niveaux de bruit perçus en tout point de l'espace.

NB : Les estimations, indiquées dans les tableaux des pages 29 à 33, déterminent seulement un nombre de personnes et bâtiments sensibles potentiellement exposés au bruit et non des données d'exposition réelle. Dès lors, il ne peut être déterminé de localisation précise.

En comparant le nombre de personnes dont les logements se situent aux abords des infrastructures concernées par le classement sonore (cf 6.1.2), entre le PPBE 3<sup>e</sup> échéance et le PPBE 4<sup>e</sup> échéance, les diminutions suivantes sont constatées :

	PPBE 3 <sup>e</sup> échéance		PPBE 4 <sup>e</sup> échéance	
	Nombre de personnes exposées au-delà des valeurs limites de jour	Nombre de personnes exposées au-delà des valeurs limites de nuit	Nombre de personnes exposées au-delà des valeurs limites de jour	Nombre de personnes exposées au-delà des valeurs limites de nuit
A84	114	66	27	12
N13	268	186	75	20
N158	102	87	88	56
N814	1648	759	620	297
<b>TOTAUX</b>	<b>2132</b>	<b>1098</b>	<b>810</b>	<b>385</b>

Tableau 9: Evolution entre la 3e et la 4e échéance du nombre de personnes résidant aux abords du réseau routier national non concédé, exposées en journée et pendant la nuit

### Le réseau ferroviaire

Les éléments de cartographie du bruit ont été réalisés par le Cerema à partir de données fournies par SNCF Réseau. Les décomptes de population et les cartes produites ont été adressées à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados.

L'analyse des cartes stratégiques du bruit (23 février 2023) permet une estimation du nombre de personnes exposées à des niveaux sonores au-dessus des valeurs seuils pour chaque source de bruit. Ainsi, sur le territoire du département du Calvados (ligne 366 000), les données d'exposition issues de la cartographie du bruit (carte « a ») donnent les résultats suivants :

- 228 personnes, soit 0,03% de la population, sont exposées à des niveaux sonores supérieurs à la valeur seuil Lden ;
- 150 personnes, soit 0,02% de la population, sont exposées à des niveaux sonores supérieurs à la valeur seuil Ln ;
- 1 établissement scolaire est concerné par un dépassement des valeurs limites ferroviaires (Lden) et aucun ne l'est pour la période nocturne (Ln) ;
- Aucun établissement de santé n'est en zone de dépassement pour la période totale (Lden) et 9 le sont pour la période nocturne (Ln) ;
- 109 logements sont exposés à des niveaux sonores supérieurs à la valeur limite Lden de 73 dB(A) pour les voies ferrées conventionnelles ou 68 dB(A) pour les lignes à grandes vitesses ;
- 71 logements sont exposés à des niveaux sonores supérieurs à la valeur limite Ln de 65 dB(A) pour les voies ferrées conventionnelles ou 62 dB(A) pour les lignes à grandes vitesses.

Voie ferrée conventionnelle :

### Indice Lden en dB(A)

L <sub>den</sub>	Nombre de personnes exposées					Nombre de logements exposés				
	Voie	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[
366000	3434	1828	664	367	86	1635	870	316	175	41

Tableau 10: Estimation des populations, aux abords du réseau ferroviaire, exposées en journée

L <sub>den</sub>	Nombre d'établissements de santé exposés					Nombre d'établissements d'enseignement exposés				
	Voie	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[
366000	3	1	0	0	0	19	5	8	0	1

Tableau 11: Estimation des établissements sensibles, aux abords du réseau ferroviaire, exposés en journée

L <sub>den</sub>	Surface exposée selon Lden (km <sup>2</sup> )		
	Voie	>55	>65
366000	17.08	5.42	1.43

Tableau 12: Surface exposée en km<sup>2</sup> (Lden)

## Indice Lnight en dB(A)

L <sub>night</sub>	Nombre de personnes exposées					Nombre de logements exposés				
	Voie	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[
366000	1961	804	377	144	6	934	383	180	68	3

Tableau 13: Estimation des populations, aux abords du réseau ferroviaire, exposées pendant la nuit

L <sub>night</sub>	Nombre d'établissements de santé exposés					Nombre d'établissements d'enseignement exposés				
	Voie	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[
366000	5	3	1	0	0	34	19	5	8	1

Tableau 14: Estimation des établissements sensibles, aux abords du réseau ferroviaire, exposés pendant la nuit

Les zones bruyantes étudiées pour identifier les sites à traiter en priorité sont les zones où les habitations sont situées à l'intérieur ou proches des fuseaux **L<sub>den</sub> 73 dB(A)** et **L<sub>n</sub> 65dB(A)** qui correspondent aux seuils des valeurs limites visées l'article R. 572-4 du code de l'environnement. L'identification des bâtiments potentiellement impactés par le dépassement de ces niveaux d'exposition a été réalisée par SNCF-Réseau en s'appuyant sur une modélisation spécifique des niveaux sonores en façades des habitations.

Les données issues de la cartographie du bruit (carte « c » cartographiant les zones de dépassement des valeurs limites) au titre de la 4<sup>e</sup> échéance sont les suivantes :

### Voie ferrée conventionnelle :

## Indice Lden en dB(A)

L <sub>den</sub>	Nombre de personnes exposées	Nombre de logements exposés	Nombre d'établissements de santé exposés	Nombre d'établissements d'enseignement exposés
Voie	>73			
366000	228	109	0	1

Tableau 15: Estimation du nombre de personnes, logements et établissements sensibles exposés au dépassement des valeurs limites en journée (Lden)

## Indice Lnight en dB(A)

L <sub>den</sub>	Nombre de personnes exposées	Nombre de logements exposés	Nombre d'établissements de santé exposés	Nombre d'établissements d'enseignement exposés
Voie	>65			
366000	150	71	0	0

Tableau 16: Estimation du nombre de personnes, logements et établissements sensibles exposés au dépassement des valeurs limites pendant la nuit (Ln)

Cette estimation des personnes exposées est une valeur statistique issue de la modélisation.

Ces valeurs restent très théoriques dans la mesure où :

- Il est appliqué un ratio du nombre de personnes par logement selon la commune ;

- Les habitations et les établissements sensibles ayant fait l'objet de traitement de façades par le passé sont comptabilisés bien qu'ils soient aujourd'hui isolés du bruit ;
- Les aménagements (merlons / écrans) effectués entre 2018 et 2023 ne sont pas pris en compte ;
- Les niveaux de bruit sont calculés sur la base d'une modélisation dans laquelle peuvent subsister des incertitudes

NB : Les changements de méthode entre la 3<sup>e</sup> échéance et la 4<sup>e</sup> échéance rendent toute comparaison de la population exposée hasardeuse pour le mode ferroviaire.

### **Evaluation des effets nuisibles sur les réseaux routier et ferrés nationaux**

Publiées en 2018, des informations statistiques provenant des Lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sur le bruit dans l'environnement mettent en avant les relations dose-effet des effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement. L'arrêté du 4 avril 2006 modifié, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement introduit une méthode de quantification des personnes exposées à trois de ces effets nuisibles : la cardiopathie ischémique (correspondant aux codes BA40 à BA6Z de la classification internationale ICD-11 de l'OMS), la forte gêne et les fortes perturbations du sommeil.

Le nombre de personnes affectées par ces effets nuisibles est détaillé par effet nuisible et par infrastructure.

#### Le réseau routier concédé

##### *Le réseau concédé SANEF/SAPN*

Les éléments de cartographie du bruit ont été transmis par la société SANEF/SAPN à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados.

Axe	Nombre de personnes affectées par des effets nuisibles		
	Cardiopathie ischémique	Forte gêne	Forte perturbation du sommeil
A13	9	377	91
A29	1	41	5
A132	1	59	9
A813	0	0	0

Tableau 17: Nombre de personnes affectées, aux abords du réseau routier concédé, et types d'effets nuisibles

#### Le réseau routier non concédé

Les éléments de cartographie du bruit ont été réalisés par le Cerema à partir de données fournies par la DIRNO. Les calculs d'exposition et les cartes produites ont été adressées à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados.

Voie	Nombres de personnes affectées par des effets nuisibles		
	Cardiopathie ischémique	Forte gêne	Forte perturbation du sommeil
A84	4	371	56
N13	3	328	56
N158	2	152	25
N814	21	2378	413
N9814	0	0	0

Tableau 18: Nombre de personnes affectées, aux abords du réseau routier non concédé, et types d'effets nuisibles

### Le réseau ferroviaire

Les éléments de cartographie du bruit ont été réalisés par le Cerema à partir de données fournies par SNCF Réseau. Les calculs d'exposition et les cartes produites ont été adressés à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados.

Axe	Nombre de personnes affectées par des effets nuisibles	
Voie	Forte gêne	Forte perturbation du sommeil
366000	1084	221

Tableau 19: Nombre de personnes affectées, aux abords du réseau ferroviaire, et types d'effets nuisibles

## 3.5. Objectifs en matière de réduction du bruit en France

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ne définit aucun objectif quantifié. Elle fixe l'obligation aux Etats membres de déterminer des valeurs limites concrètes et de déterminer les zones de dépassements de ces dernières. Ces valeurs limites visent à envisager ou à faire appliquer des mesures de réduction du bruit.

Pour rappel, en France, les valeurs limites retenues sont les suivantes :

	Routes ou LGV	Voie ferrée	Aéroport	ICPE
Lden (dB(A))	68	73	55	71
Ln (dB(A))	62	65	50	60

## 3.6. Prise en compte des « zones de calme »

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, appelées « zones de calme ».

La notion de « zone de calme » est intégrée dans le code de l'environnement (article L. 572-6), qui précise qu'il s'agit d'« 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. »

Dans le département du Calvados, aux abords des grandes infrastructures, l'analyse de la cartographie et des éléments de diagnostic n'ont pas amené à proposer de définir de zones de calme aux abords des voies concernées par le présent PPBE Etat. Par nature, les abords des grandes infrastructures de transports terrestres telles que celles en gestion par la DIRNO, concernées du fait de leur fort trafic, constituent des secteurs acoustiquement altérés sur lesquels il est difficile de sauvegarder des zones calmes.

## 4. La contribution des politiques nationales à l'atteinte des objectifs européens en matière de réduction du bruit

Comme mentionné au 3.5, la directive européenne 2002/49/CE fixe des valeurs limites en Lden et en Ln au-delà desquelles une zone de dépassement est caractérisée par la cartographie et nécessite de mettre en place, au sein du PPBE, les actions nécessaires pour que les niveaux sonores soient ramenés en-dessous des valeurs limites.

Avant l'entrée en vigueur de la directive européenne 2002/49/CE et l'introduction des valeurs limites en Lden et en Ln, la France avait déjà commencé à s'investir sur le sujet de la prévention et de réduction de la pollution sonore dans le domaine des transports terrestres et aériens par la loi relative à la lutte contre le bruit, dite « loi bruit » du 31 décembre 1992, dans l'objectif de réduire les nuisances engendrées par la pollution sonore. L'article premier de cette loi indique qu'elle a pour objet, « dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement ».

Dans le cadre de cette loi, la France avait mis en place une politique nationale de résorption de ce qu'elle a appelé les « points noirs de bruit » des réseaux routiers et ferroviaires nationaux (PNB). Cette politique avait fixé des valeurs limites en LAeq, au-delà desquelles une zone de bruit devient critique et les bâtiments qui s'y trouvent exposés et remplissent des critères acoustiques et d'antériorité sont qualifiés de « points noirs de bruit », nécessitant la mise en place de mesures visant à leur prévention ainsi qu'à leur résorption.

Il y a quatre critères pour déterminer un point noir du bruit national (PNB) :

- Il s'agit d'un bâtiment sensible au bruit : habitations, établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale ;
- Répondant aux exigences acoustiques<sup>1</sup>
- Répondant aux critères d'antériorité<sup>2</sup>
- Le long d'une route ou d'une voie ferrée nationale.

<sup>1</sup> Le critère acoustique est vérifié lorsque le bâtiment est situé dans une zone où le bruit est dit critique, c'est-à-dire que l'indicateur acoustique LAeq, évalué en façade des bâtiments, atteint ou dépasse 70 dB(A) en période de jour et/ou 65 dB(A) en période de nuit

<sup>2</sup> Le critère d'antériorité est satisfait pour un bâtiment d'habitation si sa date d'autorisation de construire est antérieure au 6 octobre 1978 ou antérieure à l'intervention de toutes les mesures visées à l'article 9 du décret n°95-22 du 9 janvier 1995 concernant les infrastructures du réseau routier national (publication de l'acte décidant l'ouverture de l'enquête publique sur le projet d'infrastructure, mise en service de l'infrastructure,...).

Dans le cas d'établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale, la date d'autorisation de construire doit être antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté les concernant, pris en application du deuxième alinéa de l'article R. 111-23-2 du code de la construction et de l'habitation.

Les seuils acoustiques de détermination des « points noirs de bruit nationaux » fixés en LAeq par la réglementation française, sont cohérents avec les valeurs limites fixées par la directive en Lden et Ln.

Indicateurs	Route et/ou LGV	Voie ferrée conventionnelle	Cumul route et/ou LGV et voie ferrée conventionnelle
LAeq (6h-22h)	70	73	73
LAeq (22h-6h)	65	68	68
Lden	68	73	73
Lnight	62	65	65

Le recensement de ces PNB dans le contexte français permet un ciblage précis des bâtiments sensiblement exposés et conduit à l'adoption de mesures préventives et curatives qui contribueront à revenir à une situation sonore qui respecte les valeurs limites fixées par la réglementation française au titre de la directive européenne 2002/49/CE.

Pour plus d'informations sur la politique nationale de résorption des points noirs de bruit, se reporter aux circulaires du [12 juin 2001](#), [28 février 2002](#) (section III) et [25 mai 2004](#) (sections B et C).

Dans l'objectif de tendre vers une situation sonore en conformité avec les valeurs fixées à l'échelle européenne, le présent PPBE aura vocation à mobiliser cette politique de résorption des points noirs de bruit qui s'inscrit dans la logique plus vaste de la réglementation nationale reposant sur la « loi bruit » du 31 décembre 1992, à l'appui des mesures préventives et curatives réalisées ou prévues par le gestionnaire, dont une description est proposée ci-après.

## **4.1. Bilans des actions dans le cadre du précédent PPBE et des dix dernières années**

### **4.1.1 Mesures préventives**

La politique de lutte contre le bruit en France concernant les aménagements et les infrastructures de transports terrestres a trouvé sa forme actuelle dans la loi relative à la lutte contre les nuisances sonores, dite « loi bruit » du 31 décembre 1992.

Comme introduit précédemment, la réglementation française relative aux nuisances sonores routières et ferroviaires s'articule autour du principe d'antériorité.

Lors de la construction d'une infrastructure routière ou ferroviaire, il appartient à son maître d'ouvrage de protéger l'ensemble des bâtiments construits ou autorisés avant que la voie n'existe administrativement.

Par contre, lors de la construction de bâtiments nouveaux à proximité d'une infrastructure existante, c'est au constructeur du bâtiment de prendre toutes les dispositions nécessaires, en particulier à travers un renforcement de l'isolation des vitrages et de la façade, pour que ses futurs occupants ne subissent pas de nuisances excessives du fait du bruit de l'infrastructure.

#### 4.1.1.1. Protection des riverains en bordure de projet de voies nouvelles

L'article L. 571-9 du code de l'environnement concerne la création d'infrastructures nouvelles et la modification ou la transformation significative d'infrastructures existantes. Tous les maîtres d'ouvrages routiers et ferroviaires et notamment l'État (sociétés concessionnaires d'autoroutes pour les autoroutes concédées et SNCF Réseau pour les voies ferrées) sont tenus de limiter la contribution des infrastructures nouvelles ou des infrastructures modifiées en dessous de seuils réglementaires qui garantissent à l'intérieur des logements pré-existants des niveaux de confort conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Les articles R. 571-44 à R. 571-52 du code de l'environnement précisent les prescriptions applicables et les arrêtés du 5 mai 1995 concernant les routes et du 8 novembre 1999 concernant les voies ferrées fixent les seuils à ne pas dépasser.

Niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure routière nouvelle (en façade des bâtiments) :

Usage et nature	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
Logements en ambiance sonore modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Etablissements d'enseignement	60 dB(A)	
Etablissements de soins, santé, action sociale	60 dB(A)	55 dB(A)
Bureaux en ambiance sonore dégradée	65 dB(A)	

Il s'agit de privilégier le traitement du bruit à la source dès la conception de l'infrastructure (tracé, profils en travers), de prévoir des protections (de type butte, écrans) lorsque les objectifs risquent d'être dépassés, et en dernier recours, de protéger les locaux sensibles par le traitement acoustique des façades (avec obligation de résultat en isolement acoustique). A noter : l'obligation de résultat porte également sur les niveaux sonores en façade.

- Infrastructures concernées : infrastructures routières et ferroviaires de toutes les maîtrises d'ouvrages (SNCF-Réseau, RN, RD, VC ou communautaire)
- Horizon : respect sans limite de temps (concrètement prise en compte à 20 ans)

Tous les projets nationaux d'infrastructures nouvelles ou de modification/transformation significatives d'infrastructures existantes qui ont fait l'objet d'une enquête publique au cours des dix dernières années, et depuis la mise en œuvre de cette réglementation, respectent ces engagements qui font l'objet de suivi régulier au titre des bilans environnementaux introduits par la circulaire Bianco du 15 décembre 1992 relative à la conduite des grands projets nationaux d'infrastructures.

#### 4.1.1.2. Protection des bâtiments nouveaux le long des voies existantes – Le classement sonore des voies

Si la meilleure prévention de nouvelle situation de conflit entre demande de calme et bruit des infrastructures est de ne pas construire d'habitations le long des axes fortement nuisants, les contraintes géographiques et économiques, la saturation des agglomérations, entraînent la création de zones d'habitation dans des secteurs qui subissent des nuisances sonores.

L'article L. 571-10 du code de l'environnement concerne les constructions nouvelles sensibles au bruit le long d'infrastructures de transports terrestres existantes. Tous les constructeurs de locaux d'habitation, d'enseignement, de santé, d'action sociale et de tourisme opérant à l'intérieur des secteurs affectés par le bruit, classés par arrêté préfectoral sont tenus de les protéger du bruit en mettant en place des isolements acoustiques adaptés pour satisfaire à des niveaux de confort interne aux locaux conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Les articles R. 571-32 à R. 571-43 du code de l'environnement précisent les modalités d'application et les arrêtés du 30 mai 1996 et du 23 juillet 2013 fixent les règles d'établissement du classement sonore.

Le préfet de département définit la catégorie sonore des infrastructures, les secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres, et les prescriptions d'isolement applicables dans ces secteurs.

- La Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) conduit les études nécessaires pour le compte du préfet.
- Les autorités compétentes en matière de PLU doivent reporter ces informations dans le PLU.
- Les autorités compétentes en matière de délivrance de certificat d'urbanisme doivent informer les pétitionnaires de la localisation de leur projet dans un secteur affecté par le bruit et de l'existence de prescriptions d'isolement particulières.

Que classe-t-on ? :

- Voies routières : toutes les voies routières dépassant les 5 000 véhicules/jours
- Lignes ferroviaires interurbaines : toutes les voies ferrées interurbaines dépassant les 50 trains/jour
- Lignes ferroviaires urbaines : toutes les voies ferrées urbaines dépassant les 100 trains/jour
- Lignes de transports en commun en site propre : toutes les lignes dépassant les 100 autobus/jour

La détermination de la catégorie sonore est réalisée compte tenu du niveau de bruit calculé selon une méthode réglementaire (définie par l'annexe à la circulaire du 25 juillet 1996) ou mesuré selon les normes en vigueur (NF S 31-085, NF S 31-088).

Le constructeur dispose ainsi de la valeur de l'isolement acoustique nécessaire pour protéger le bâtiment du bruit en fonction de la catégorie de l'infrastructure, afin d'arriver aux objectifs de niveaux de bruit résiduels à l'intérieur des logements suivants : 35 dB(A) le jour et 30 dB(A) la nuit.

Les infrastructures sont classées en 5 catégories en fonction du niveau de bruit émis :

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	L > 81	L > 76	d = 300 m
2	76 < L < 81	71 < L < 76	d = 250 m
3	70 < L < 76	65 < L < 71	d = 100 m
4	65 < L < 70	60 < L < 65	d = 30 m
5	60 < L < 65	55 < L < 60	d = 10 m

Dans le département du Calvados, le préfet a procédé au classement sonore des infrastructures concernées par arrêté du **précisez la date (révision en cours)**. Il fait l'objet d'une procédure d'information du citoyen. Il est consultable sur le site internet des services de l'Etat dans le Calvados à l'adresse suivante : <https://www.calvados.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement.-risques-naturels-et-technologiques/Bruits/Classement-sonore-des-infrastructures-de-transports-terrestres/Classement-sonore-des-infrastructures-de-transports-terrestres>

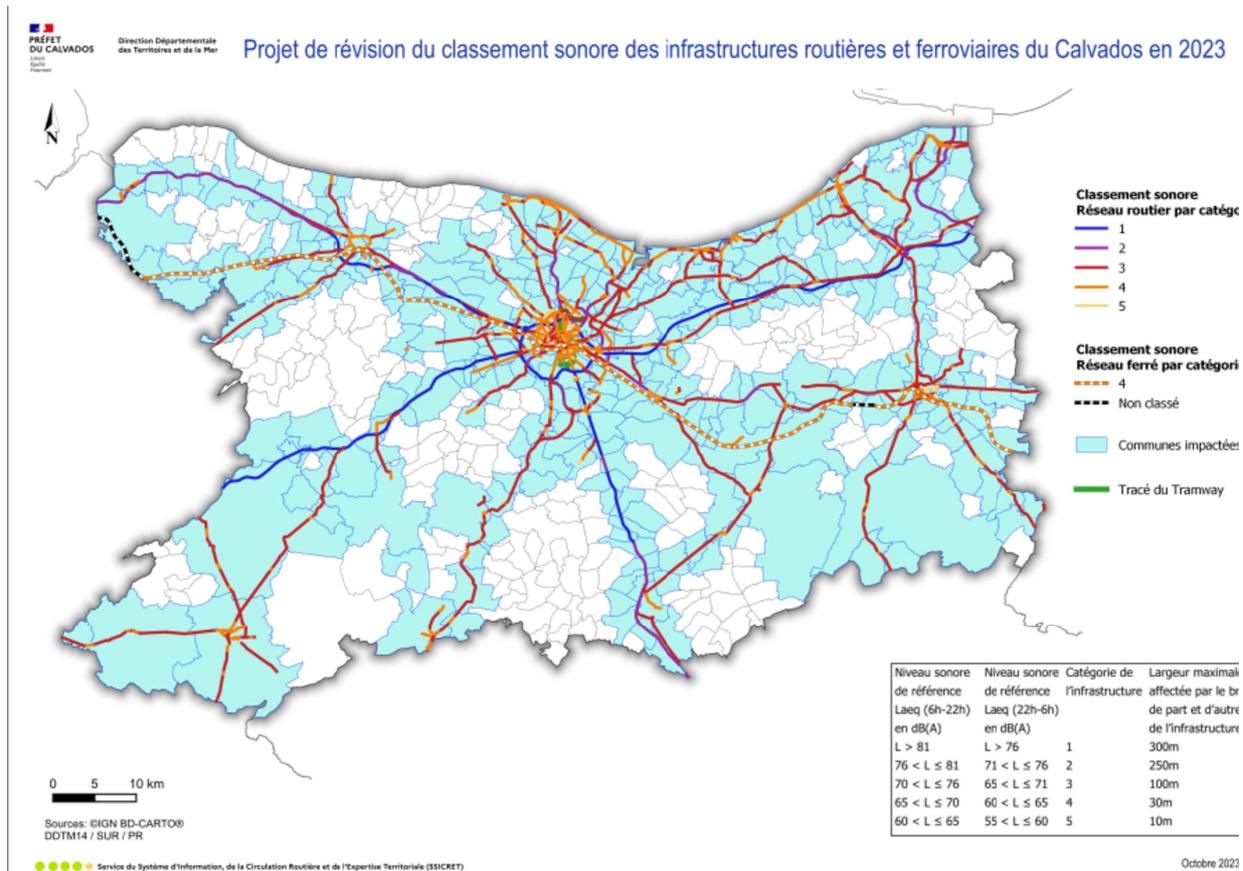


Figure 9: Extrait du classement sonore des voies visible sur le site internet des services de l'Etat dans le Calvados (A actualiser après approbation)

#### 4.1.1.3. Amélioration acoustique des bâtiments nouveaux

La mise en place de la réglementation thermique 2012 a participé à l'amélioration acoustique des bâtiments : des attestations sont à fournir lors du dépôt du permis de construire et à l'achèvement des travaux.

Pour les bâtiments d'habitation neufs dont les permis de construire sont déposés depuis le 1er janvier 2013, une attestation de prise en compte de la réglementation acoustique est exigée à l'achèvement des travaux de bâtiments d'habitation neufs (bâtiments collectifs soumis à permis de construire, maisons individuelles accolées ou contiguës à un local d'activité ou superposées à celui-ci).

#### 4.1.1.4. Mesures de prévention mises en œuvre par SANEF/SAPN

##### Réseau concédé SANEF/SAPN

Dans le cadre de la réalisation des cartes de bruit stratégiques réglementaires, SANEF/SAPN dispose de points de calcul des pressions acoustiques en façade de la très grande majorité des habitations impactées par l'empreinte acoustique de l'autoroute. Ces modélisations peuvent être complétées par des études spécifiques réalisées localement.

#### **4.1.1.5. Mesures de prévention mises en œuvre sur le réseau routier national non concédé**

Le renouvellement régulier des couches de roulement des chaussées permet de maintenir des "performances acoustiques stables".

L'ensemble des dispositifs existants en gestion par la DIRNO (cf Tableau 20 – page 46) font l'objet de contrôles et d'entretien réguliers.

#### **4.1.1.6. Mesures de prévention mises en œuvre par SNCF Réseau**

- Travaux :

Des améliorations du matériel roulant ont eu lieu sur la ligne 366000. Il ne s'agit pas d'une action sur l'infrastructure ferroviaire au sens strict, mais elle contribue à la réduction du bruit généré par les transports ferroviaires.

Ainsi, l'ensemble des rames Corail a désormais été remplacé par des nouveaux trains Omnéo, nettement moins bruyants.

- Mise à jour des cartographies du bruit

Une mise à jour des cartographies du bruit a été réalisée dans le cadre de la directive européenne 2002/49. SNCF Réseau a fourni l'ensemble des entrants nécessaires pour l'élaboration de ces cartes.

- Mise à jour du classement des voies

Une mise à jour du classement des voies a été engagée sur l'ensemble des tronçons circulés par plus de 50 trains quotidiens.

- Réalisation d'études et de protections acoustiques (Projets, résorption de PNB, suppression de PNB)

Aucune étude ou protection acoustique n'a été réalisée.

## **4.1.2 Actions curatives**

### **4.1.2.1. Observatoire départemental du bruit des infrastructures de transports terrestres et inventaire des bâtiments sensibles au bruit**

L'observatoire départemental du bruit des infrastructures de transports terrestres s'inscrit dans la politique nationale de résorption des bâtiments sensibles au bruit des transports terrestres mise en place depuis 1999. Le préfet est chargé de sa mise en place en s'appuyant sur la direction départementale des territoires et de la mer.

Ses objectifs, au travers la réalisation de cartes de bruit, sont les suivants :

- Connaître les situations de forte nuisance pour définir des actions et les prioriser ;
- Déterminer la liste des bâtiments sensibles au bruit du réseau routier national et ferroviaire devant faire l'objet de résorption ;
- Porter à la connaissance du public ces informations ;
- Suivre les actions de rattrapage réalisées ;
- Établir des bilans.

L'observatoire du bruit routier du Calvados, réalisé par la Direction Départementale des territoires et de la Mer du Calvados, dont le comité de pilotage a été mis en place en 2008, définit les zones de bruit critique (ZBC), et dans ces zones, les bâtiments sensibles au bruit potentiels, avérés voire déjà traités (cf extrait ci-dessous). Il s'agit du recensement par les services de l'État de l'ensemble des secteurs faisant l'objet d'observations régulières de gênes liées aux nuisances sonores. Dans ce cadre, et avant de considérer certains de ces secteurs en « zones de bruit critiques », il y a lieu de déterminer le niveau sonore auquel ces zones sont exposées. Cela sera notamment l'objectif principal du marché régional de mesures acoustiques dont la DREAL Normandie a la gestion, et qui, à ce stade, n'a pas clarifié les secteurs prioritaires retenus.

Une zone de bruit critique (ZBC) est une zone urbanisée continue, exposée à des niveaux sonores supérieurs aux seuils réglementaires et composée de bâtiments sensibles.

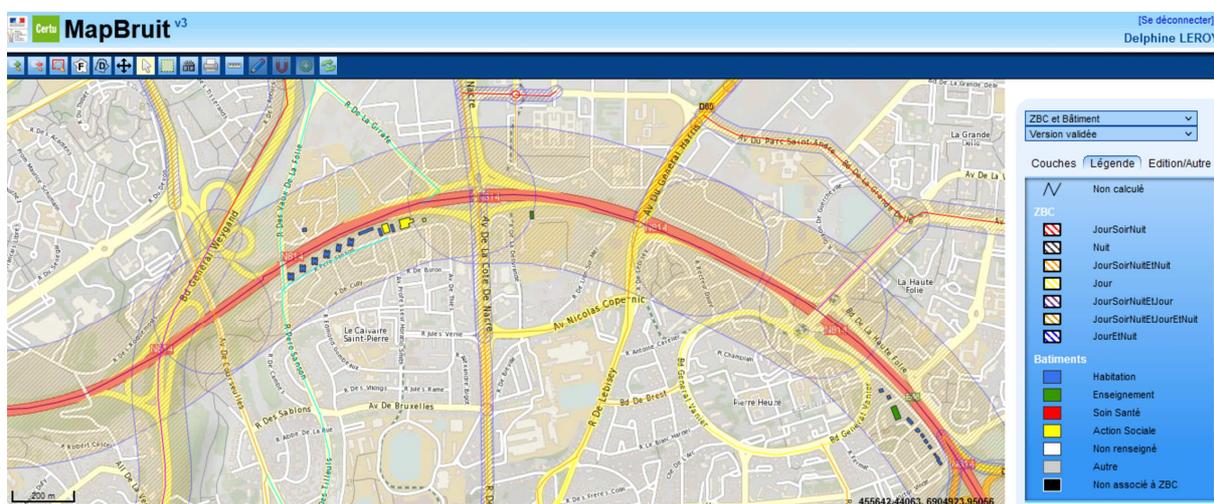


Figure 10: Extrait de l'observatoire du bruit routier sur le département du Calvados

SNCF Réseau a réalisé selon une méthodologie similaire l'observatoire des voies ferrées. En 2008, SNCF Réseau a achevé l'observatoire pour les voies ferrées sur l'ensemble des régions.

L'ensemble de la ligne 366000 est désormais classée (ajout du tronçon de Caen à Lison), notamment pour tenir compte de l'impact du fret à l'Ouest de Caen, qui tangente les 50 trains par jour. De plus, les hypothèses fret retenues pour le classement actuellement en vigueur ayant été à l'époque surdimensionnées, SNCF Réseau a pris le parti de classer la quasi-totalité de la ligne en catégorie 4 (cf catégories de classement page 40).

Le département du Calvados dispose aujourd'hui de ces inventaires, contenus dans l'observatoire départemental du bruit des infrastructures de transports terrestres.

Lors de l'établissement du PPBE 3<sup>e</sup> échéance, la DDTM du Calvados avait identifié les PNB suivants restant à traiter sur le réseau routier national :

Axe	Commune	Nombre de logements sensibles non isolés identifiés PNB	Type	Enseignement / Santé / action sociale	Nombre de personnes concernées
N13	Rots hameau Villeneuve Sud	9	maisons individuelles	0	21
	Bretteville l'Orgueilleuse	4	maisons individuelles	0	9
N158	Cauvicourt	2	maisons individuelles	0	5
N814	Mondeville	26	collectif (appartements)	0	60
<b>TOTAL</b>		<b>41</b>	<b>15 maisons individuelles et 1 collectif (26 appartements)</b>	<b>0</b>	<b>95</b>

Depuis la publication du PPBE 3<sup>e</sup> échéance, des travaux d'amélioration de la situation acoustique ont été entrepris par l'État sur ces infrastructures (voir plus de détails au chapitre suivant).

#### 4.1.2.2. Réseau routier

##### Réseau routier concédé

Dans le cadre d'un programme systématique en 2012/2013, SAPN avait réalisé un ensemble de protection sonore sur l'ensemble des bâtiments en dépassement de seuil identifiés à l'époque mais également ceux susceptibles de le devenir d'ici la fin de la concession. **SANEF / SAPN a traité dans le cadre de ce programme, l'intégralité des Points Noirs Bruit présents aux abords de son réseau.**

A noter qu'il subsiste toujours un PNB sur l'A13 à Troarn dont le propriétaire n'a pas souhaité le traitement par isolation de façade proposé. Cette proposition d'isolation pourrait être réitérée. Par ailleurs, la récente mise à jour des Cartes de Bruit Stratégiques en 2022 n'a révélé aucune habitation « Point Noir de Bruit ». Des travaux ne pourraient intervenir qu'à l'occasion de l'élargissement de l'autoroute dans ce secteur. Or cela n'est pas prévu à ce jour.

L'élargissement de l'A13, entre Pont-l'Evêque et Dozulé a conduit (lors de la DUP), à modifier les seuils acoustiques de protection, en les portant respectivement à 65 dB(A) en Lden et à 60 dB(A) en Lnight.

Ces modifications ont conduit à la réalisation des aménagements suivants par SANEF/SAPN :

- un mur anti-bruit de 2 mètres de haut et de plus de 600 mètres de long dans le sens Paris Province, au droit de la commune de Pont-l'Evêque en 2021

- un mur anti-bruit de 2,5 mètres de haut et de plus de 700 mètres de long dans le sens Province Paris, au droit de la commune de Dozulé en 2020
- 45 habitations isolées par les traitements de façade en 2020 et 2022

La société SANEF/SAPN a communiqué un tableau de synthèse de toutes les protections acoustiques réalisées sur son réseau dans les 10 années précédentes.

Autoroute	PR début	PR fin	Type de protection	L (m)	H (m)	Année	Commune	Informations complémentaires (matériaux, volume, architecture)
A13	181.125	181.725	Ecran absorbant	660	2	2021	Pont-l'Evêque	Ecran sur GBA en béton de bois 710 kg/m <sup>2</sup> - Durisol
A13	201.250	201.985	Ecran absorbant	735	2,5	2020	Dozulé/ Cricqueville-en-Auge	Ecran sur GBA et sur pieux en béton de bois 710 kg/m <sup>2</sup> - Durisol

#### Revêtements acoustiques de chaussées réalisés :

Lors de l'élargissement de l'A13, la SANEF a mis en œuvre sur la quasi-totalité du tracé des enrobés drainants qui présentent des caractéristiques acoustiques supérieures aux enrobés pris en compte dans les modélisations.

Dans le sens Paris – Caen : Pr 182 +200 à 202+600 soit 20,4 km et dans le sens Caen – Paris : Pr 181+800 à 203+000 soit 21,2 km

La mise en œuvre d'enrobés drainants constitue une amélioration globale sur l'ensemble de la section par rapport au programme de référence.

#### Traitement des bâtiments sensibles au bruit :

Les bâtiments sensibles au bruit du réseau routier national ont été identifiés sur le département du Calvados depuis la prise en compte des nuisances sonores par la société SANEF/SAPN.

Dans le département du Calvados, 45 logements ont ainsi été traités en 2020 et 2022 au droit des façades.

Les communes concernées par ces traitements sont les suivantes :

- Angerville
- Annebault,
- Bourgeauville
- Cricqueville-en-Auge
- Cresseveuille
- Danestal
- Drubec
- Pont-l'Evêque
- Saint-Hymer.

## Réseau routier non concédé

Tableau de synthèse de toutes les protections acoustiques réalisées sur les 10 années précédentes:

Ces dix dernières années, l'État a mis en place des écrans anti-bruit sur les voies A84, N13 et N158. Le détail est donné dans le tableau ci-dessous :

Route	PR	Type de protection	L (m)	H (m)	Année	Commune
RN158	31+807	Écran acoustique Béton bois	404	2,63	-	Le Castelet
RN13	73+85	Écran acoustique Béton bois A3/B3	268	3,4	2011	Rots
RN13	73+750	Écran acoustique Béton bois A3/B3	424	2,58	2011	Rots
RN13	80+760	Ecran acoustique bois	689	2,1	2013	Loucelles
RN13	80+800	Ecran acoustique bois	52	2,1	-	Loucelles
A84	261+300	Écran acoustique Béton bois A3/B3	291	4	2016	Verson
RN814	4+259	Écran acoustique Béton bois	295	4,8	-	Hérouville Saint-clair/Pierre Heuze
RN814	1+940	Écran acoustique bois	60	2,65	-	Mondeville
RN814	1+830	Écran acoustique autre	154	3	-	Mondeville
RN814	1+716	Écran acoustique autre	85	2,4	-	Mondeville
RN814	1+755	Écran acoustique autre	200	4,3	-	Mondeville
RN814	0+346	Écran acoustique Béton	186	3	-	Mondeville

Tableau 20: Murs anti-bruit réalisés par l'Etat sur les 10 dernières années

Les deux murs anti-bruit réalisés à Rots (partie Nord) en 2013 ont ainsi été financés par l'Etat et l'ADEME pour un coût total de 1,2 M€. Celui de Rocquancourt a coûté 431 539 € en 2013.

Revêtements acoustiques de chaussées réalisés : aucun revêtement acoustique n'a été mis en œuvre dans le département du Calvados mais le renouvellement régulier des couches de roulement des chaussées permet de maintenir des "performances acoustiques stables".

#### Traitement des bâtiments sensibles au bruit

Dans le département du Calvados, 176 logements et 2 bâtiments sensibles ont ainsi été traités au cours des dix dernières années.

Les zones suivantes ont pu faire l'objet de traitement au cours des dix dernières années :

- 3 place Champlain à Caen : 7 habitations
- 823 Boulevard du Grand Parc à Hérouville Saint-Clair : 6 habitations
- 37 et 43 rue Montcalm à Caen : 20 habitations
- Immeubles rue Père Samson à Caen : 121 appartements
- Immeuble de 26 logements à Mondeville
- 22 pavillons
- 1 centre de loisirs
- 1 crèche.

Depuis la publication du PPBE 3<sup>e</sup> échéance, l'État a en effet entrepris le traitement acoustique de façades dans le cadre des travaux de sécurisation du Boulevard Périphérique (BP) Nord (RN 814).

Ainsi, des travaux de changement de menuiseries de 121 logements situés rue du Père Samson à Caen, sont pilotés par l'office HLM La Caennaise et financés par l'État sur le secteur Ouest du Boulevard Périphérique.

Sur le secteur Nord-Est du Boulevard Périphérique Nord (secteur Hérouville Saint-Clair – Boulevards de la Haute Folie et du Grand Parc), des travaux de changement de menuiseries ont été réalisés et financés par l'État dans le cadre de l'opération de sécurisation du Boulevard Périphérique.

L'immeuble collectif de 26 appartements, situé en bordure de la RN814 au pied du viaduc de Calix dans le sens Cherbourg Paris a bénéficié partiellement de travaux d'isolation. Une première campagne de travaux avait été effectuée en 2012-2013 pour 10 logements seulement. Le non traitement des logements restant est dû à une absence de réponse ou à un refus des propriétaires concernés. Une étude est également en cours pour réhabiliter les murs anti-bruit sur la RN 814 situés sur le secteur sud du viaduc de Calix. Elle fait partie d'une étude plus globale sur le projet Calix. A priori, les dimensions des murs devraient rester sensiblement les mêmes que celles des murs actuels. La possibilité de la mise en place d'un enrobé acoustique est également à l'étude. Cependant, en raison de conditions défavorables, sa mise en place reste peu envisageable.

Une nouvelle étude de la situation phonique des logements restants sera lancée par la DIRNO, dans le cadre de la réfection des murs anti-bruit de ce secteur.

Si la réhabilitation des murs anti-bruit ne permet pas de résorber tous les PNB de la tour Victor Hugo (au moins à partir du second étage), elle permettra de résorber un PNB mesuré rue Chapron. Une fois les murs réhabilités, il est également prévu des mesures acoustiques avec des capteurs pour quantifier l'efficacité réelle des murs, notamment sur plusieurs niveaux de la tour Victor Hugo, du PNB mesuré rue Chapron et les logements actuellement isolés phoniquement par les murs.

Ces résultats pourront être mis à disposition dès qu'ils seront connus.

Le rapport d'étude acoustique préliminaire est attendu à l'été 2024. La réfection de ces dispositifs acoustiques faisant partie du projet global du Viaduc de Calix, dont le phasage sera optimisé pour limiter la gêne à l'usager, les dates de travaux ne sont donc pas encore arrêtées, mais ceux-ci devraient avoir lieu entre 2025 et 2030.

Des diagnostics acoustiques complémentaires vont également être menés par la DREAL Normandie sur plusieurs années, pour déterminer la liste des bâtiments sensibles au bruit avérés sur le réseau routier non concédé. Ces études, qui devraient débuter courant 2024, permettront de démontrer la présence, ou non, de nouveaux bâtiments sensibles au bruit devant encore faire l'objet de traitement.

#### **4.1.2.3. Réseau ferroviaire**

Des travaux de renouvellement de voies et de ballast (RVB) ont été réalisés sur la ligne 366000. Ainsi, en 2023, les zones entre Bayeux et Audrieu ont été concernées par des travaux de RVB. En 2021, se sont déroulés des travaux de remplacement de rail entre Lisieux et la limite départementale avec l'Eure.

#### **La résorption des situations critiques sur le réseau ferroviaire existant**

Si les deux grands volets préventifs de la loi bruit assurent la stabilisation du nombre de situations critiques, les observatoires du bruit ont été constitués comme des outils à disposition de chaque gestionnaire d'infrastructure pour avoir une vision territoriale des effets du bruit sur leur réseau de transport. Les Directions Territoriales SNCF Réseau ont réalisé entre 2008 et 2010, un recensement des points noirs dus au bruit du réseau ferroviaire (PNBf) potentiels, à partir d'un calcul simplifié par abaques, basés sur le trafic à terme, la distance et le profil du terrain catégorisé par un repérage in situ.

SNCF Réseau s'est engagé depuis plusieurs années dans un programme national de résorption des PNBf à partir d'une hiérarchisation des secteurs à traiter, qui croise la population exposée, le niveau de dépassement des seuils réglementaires et la (les) période(s) concernée(s). Les actions de résorption ont été menées en priorité sur les secteurs exposés aux plus forts dépassements de seuils et les secteurs les plus denses. Les programmes de protections, définis à l'issue d'études techniques, nécessitent des cofinancements qui limitent de fait les possibilités d'intervention et nécessitent des discussions avec les différents financeurs potentiels (Etat & collectivités). Ces modalités peuvent parfois remettre en cause les principes de hiérarchisation présentés précédemment.

Ainsi, dans le département du Calvados, aucune étude complémentaire n'a été menée et aucun PNB n'a été traité.

Compte tenu de l'importante évolution du matériel roulant, générant de moins en moins de bruit, les niveaux sonores ont également généralement diminué le long du réseau même si le trafic a pu augmenter sur certains axes. Le choix a été fait de ne pas réactualiser au niveau national le recensement des PNBf potentiels, mais de réaliser directement des modélisations fines permettant d'identifier les PNBf avérés sur les axes prioritaires.

Le plan de relance ferroviaire, faisant suite à la crise sanitaire de 2020 et 2021, a pour objectif d'offrir une alternative attractive et efficace au transport routier, tant pour le transport de voyageurs que pour le transport de marchandises. Ce soutien, favorisant donc le report modal vers le fer, contribue à la diminution de l'empreinte carbone et environnementales des transports. Le plan de relance confirme aussi la volonté de l'Etat de voir affecter des crédits pour la résorption des PNBf. Ces investissements à hauteur de 120 millions d'euros à l'échelle nationale visent à accélérer la résorption des situations les plus critiques.

Dans le cadre du plan de relance, le bureau d'études AcoustB a été missionné en 2023 par SNCF Réseau pour réaliser les études préliminaires sur 4 secteurs situés en région Normandie. Le département du Calvados est concerné par cette phase d'étude. La liste des lignes étudiées en Normandie dans le cadre de l'étude d'identification des PNB confiée à ACOUSTB est la suivante :

- Ligne 321000 du PK 88+748 au PK 115+420 (Estouville Escale Rouen)
- Ligne 340000 du PK 76+700 au PK 227+918 (Vernon Auzouville L'esneval Motteville Le Havre)
- Ligne 366000 du PK 148+140 au PK 242+980 (Serquigny-Mezidon Canon)
- Ligne 372000 du PK 48+344 au PK 57+414 (Saint Aubin Elbeuf Tourville La rivière.

La liste exhaustive des communes concernées dans le Calvados est la suivante : Courtonneles-Deux-Églises, Courtonne-la-Meurdrac , Glos, Lisieux, Beuvillers, St-Désir, St-Pierre-des-Iffs, Les Monceaux, La Houblonnière, Mézidon Vallée d'Auge, Ouézy, Cesny-aux-Vignes, Valambray, Moul-Chicheboville, Vimont, Bellengreville, Frénuville, Cagny, Grentheville, Mondeville et Caen.

#### **4.1.2.4. Les subventions accordées dans le cadre de la résorption des bâtiments sensibles au bruit**

La politique de rattrapage des bâtiments sensibles au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux a été établie à partir d'outils de connaissance des secteurs affectés par une nuisance importante (observatoires) et de la définition de modalités techniques et financières.

Lorsque la solution technique consiste à renforcer l'isolation acoustique des façades, le principe financier retenu est celui du subventionnement.

Les subventions accordées aux propriétaires des logements ou des bâtiments sensibles au bruit pour la réalisation de travaux d'isolation acoustique peuvent s'accompagner de travaux et aspects connexes :

- Établissement ou rétablissement de l'aération ;
- Maintien du confort thermique (possibilité d'ajout de volets sur la façade ouest), sous réserve de dispositions d'urbanisme à la charge du propriétaire ;
- Sécurité après les travaux (sécurité des personnes, sécurité incendie, gaz et électricité, pour les seuls travaux subventionnés) ;
- Maintien d'un éclairage suffisant des pièces ;
- Remise en état après travaux dans les pièces traitées.

A minima, le taux de subvention pour l'habitat est de 80 % de la dépense subventionnable, 90 % quand les revenus du bénéficiaire n'excèdent pas les limites définies par l'article 1417 du code général des impôts. Ce taux est porté à 100 % pour les personnes bénéficiaires de l'allocation de solidarité mentionnée à l'article L.815-1 du code de la sécurité sociale ou des formes d'aide sociale définie au titre III du code de la famille et de l'aide sociale. La dépense subventionnable est plafonnée suivant les dispositions de l'arrêté du 3 mai 2002 pris pour l'application du décret n°2002-867 du 3 mai 2002 relatif aux subventions accordées par l'Etat concernant les opérations d'isolation acoustique des bâtiments sensibles au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux.

## **4.2. Programme d'actions de prévention et de réduction des nuisances pour les 5 années à venir**

### **4.2.1 Mesures préventives**

#### **4.2.1.1. Mesures globales**

##### Mise à jour du classement sonore des voies et démarche associée

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados dispose d'un classement sonore des voies sur tout le département établi le 15 mai 2017. Depuis cette date, les hypothèses ayant servi au classement ont évolué (trafics, vitesses...), des voies nouvelles ont été ouvertes et des voies ont changé d'appellation. Certains points de l'arrêté préfectoral sont aujourd'hui à modifier.

Pour garder toute son efficacité et sa pertinence, le classement sonore, principal dispositif de prévention de nouvelles situations de fortes nuisances le long des infrastructures, doit être mis à jour.

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados a procédé à la révision du classement sonore des infrastructures de transports terrestres approuvé le **././2024 (en cours)**.

Les communes concernées par cette révision ont été consultées avant l'approbation et devront intégrer le nouveau classement dans leur PLU par simple mise à jour.

SNCF Réseau a également transmis à l'État les données d'entrée utiles à la révision du classement sonore des voies ferrées sur le territoire du département du Calvados, permettant d'obtenir une cartographie exhaustive du Calvados, traitant à la fois des infrastructures routières et ferroviaires.

##### Financement des études nécessaires

Les études nécessaires à la révision du classement sonore ont été financées par l'État, sur des crédits ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires (MTECT), direction générale de la prévention des risques (DGPR), programme 181 « protection de l'environnement et prévention des risques ».

##### Contrôle des règles de construction, notamment de l'isolation acoustique

Le respect des règles de construction des bâtiments et notamment ceux à usage d'habitation repose d'une part sur l'engagement pris par le maître d'ouvrage de respecter les dites règles lors de la signature de sa demande de permis de construire et d'autre part sur les contrôles a posteriori que peut effectuer l'État en application des dispositions de l'article L181-1 du Code de la construction et de l'habitation. Le contrôle porte sur les constructions neuves et notamment sur l'habitat collectif (public et privé), sur l'ensemble du département.

La DDTM du Calvados effectue les vérifications sur dossier ou sur place, en présence du maître d'ouvrage, de l'architecte, voire du bureau de contrôle. Les rubriques contrôlées sont nombreuses : les gardes-corps, l'aération et ventilation des logements, la sécurité contre l'incendie, le transport du brancard, l'accessibilité, l'isolation acoustique et l'isolation thermique.

À la suite de la visite, si des non-conformités sont relevées, un procès-verbal de non-conformité est établi par le contrôleur commissionné et assermenté et transmis au procureur de la République. En cas de non-conformité de faible importance, il peut être demandé au maître d'ouvrage d'y remédier dans un délai raisonnable. Si cette remédiation n'est pas respectée ou si les non-conformités sont importantes, une procédure judiciaire peut être engagée par le procureur de la République au tribunal correctionnel. En cas d'absence de non-conformité un simple rapport de visite est transmis au maître d'ouvrage.

#### 4.2.1.2. Mesures en matière d'urbanisme

Les démarches nationales et européennes qui sont menées sur le département du Calvados permettent d'informer le public, et aux maîtres d'ouvrages, de faire une mise en cohérence des plans d'actions de chacun. Ces diagnostics n'auront que peu d'influence sur les projets d'aménagement des collectivités territoriales, s'ils ne sont pas mis en perspective avec les autres problématiques de l'aménagement, dans les diagnostics territoriaux, dans les plans locaux d'urbanisme et dans les schémas de cohérence territoriaux, ceci dans le cadre d'une analyse systémique qui intègre toutes les données du développement urbain.

Sans cette mise en perspective, ces cartographies n'auront pas tout leur sens.

Un des objectifs sera de prendre en compte le bruit à chaque étape de l'élaboration du PLU et d'avoir une réflexion globale et prospective sur la notion de bruit au même titre que les autres thématiques de l'aménagement, d'examiner leurs interactions et de sortir ainsi des méthodes d'analyse cloisonnées.

#### **Amélioration du volet « bruit » dans les documents d'urbanisme**

La loi définit le rôle de l'État et les modalités de son intervention dans l'élaboration des documents d'urbanisme des collectivités territoriales (PLU, SCoT). Il lui appartient de veiller au respect des principes fondamentaux (à savoir équilibre, diversité des fonctions urbaines et mixité sociale, respect de l'environnement et des ressources naturelles, maîtrise des déplacements et de la circulation automobile, préservation de la qualité de l'air, de l'eau et des écosystèmes...) dans le respect des objectifs du développement durable, tels que définis à l'article L. 101-2 du code l'urbanisme.

L'implication de l'Etat dans la démarche d'élaboration des documents d'urbanisme s'effectue à deux niveaux : le « porter à Connaissance » et l'association des services de l'État.

Le porter à Connaissance fait la synthèse des dispositions particulières applicables au territoire telles les directives territoriales d'aménagement, les dispositions relatives aux zones du littoral (...), les servitudes d'utilité publique, les projets d'intérêt général... Il permet également de transmettre les études techniques dont dispose l'Etat en matière de prévention des risques et de protection de l'environnement.

#### 4.2.1.3. Amélioration acoustique des bâtiments nouveaux

La mise en place de la nouvelle réglementation thermique RE 2020 permet d'améliorer la qualité acoustique des bâtiments. Afin de remplir cet objectif, une attestation est à fournir lors du dépôt du permis de construire et une autre attestation de prise en compte de la réglementation acoustique est exigée à l'achèvement des travaux. Cette obligation d'attestation acoustique est définie par le décret 2011-604 du 30 mai 2011 et par l'arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs. L'attestation s'appuie sur des constats effectués en phases études et chantier, et, pour les opérations d'au moins 10 logements, sur des mesures acoustiques réalisées à la fin des travaux de construction. Un guide d'accompagnement « Comprendre et gérer l'attestation acoustique » (janvier 2014) a été élaboré afin de faciliter l'application de cette réglementation. Il est consultable à l'adresse suivante : [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/dgaln\\_guide\\_attestation\\_acoustique\\_janvier\\_2014.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/dgaln_guide_attestation_acoustique_janvier_2014.pdf)

Il est complété par le guide du Conseil National du Bruit (CNB) «Réglementations acoustiques des bâtiments » (mai 2022), consultable à l'adresse suivante : <https://www.bruit.fr/images/stories/pdf/guide-cnb-6-reglementations-acoustiques-batiments-mai-2022.pdf>

#### 4.2.1.4. Sur le réseau routier

##### **Le bruit routier, un phénomène à plusieurs entrées**

L'exposition au bruit le long d'un axe routier est le résultat de plusieurs composantes liées aux sources de bruit ainsi que de paramètres qui vont influencer sur la propagation du bruit. En ce qui

concerne les sources de bruit, il convient de distinguer :

- le bruit de roulement généré par les pneumatiques sur la chaussée,
- les bruits des moteurs et des échappements,
- les bruits indirectement liés à la circulation de type klaxons, sirènes de véhicules d'urgence.

Le bruit de roulement varie en fonction de la vitesse de circulation, mais également de l'état de la chaussée, du poids du véhicule et des pneumatiques utilisés. Un véhicule circulant sur une chaussée mal entretenue, dotée de nombreuses imperfections ou sur une chaussée mouillée par exemple générera un bruit plus important que sur un revêtement sec doté de propriétés d'absorption acoustique.

Pour un revêtement de chaussée donné, le bruit moyen résultant du roulement des véhicules dépendra :

- du débit de véhicules : une augmentation de 25% du trafic se traduira ainsi par une augmentation de 1 dB(A), un doublement de trafic par une augmentation de 3 dB(A),
- de la composition du parc de véhicules qui circulent. Plus le taux de véhicules utilitaires et de poids lourds augmente, plus le bruit de roulement sera important,
- de la vitesse réelle de circulation. Une augmentation de 10 km/h de la vitesse réelle de circulation se traduira ainsi d'un point de vue théorique par une augmentation de 1 à 2,5 dB(A) selon la gamme de vitesse.

Les bruits des moteurs et des échappements quant à eux dépendent fortement du nombre de véhicules, de la composition du parc de véhicules, ainsi que du régime de circulation (stabilisé ou accéléré/décéléré). Dans le cas des véhicules deux roues motorisés, les bruits des moteurs et des échappements peuvent être particulièrement forts et générer des fortes émergences sonores par rapport aux autres véhicules, notamment lorsque les pots d'échappement ont été modifiés.

Au total, le bruit directement lié à la circulation est la combinaison de ces deux types de bruit : bruit de roulement et bruit des moteurs. Pour des vitesses supérieures à 40 km/h, les bruits de moteur sont en grande partie masqués par les bruits de roulement qui prédominent. Par contre en-dessous de 30 km/h et pour les situations de congestion, les bruits générés par les moteurs et les régimes fluctuants (accélération/décélération) peuvent devenir la source prépondérante.

### **Mesure de réduction de vitesse sur toutes les routes secondaires à double sens (sans séparateur central)**

Les actions sur les vitesses de circulation des véhicules peuvent s'avérer efficaces. Par exemple :

- une diminution de vitesse de 20 km/h conduit à une baisse du niveau sonore comprise entre 1,4 et 1,8 dB(A) dans la gamme 90-130 km/h et entre 1,9 et 2,8 dB(A) dans la gamme 50-90 km/h

- la transformation d'un carrefour à feux en carrefour giratoire vise à fluidifier la circulation routière en améliorant la gestion des carrefours. Bien que les vitesses moyennes observées soient en hausse, la réduction des points d'arrêt aux feux tricolores permet une diminution qui peut aller de 1 à 4 dB(A) selon les cas.

Depuis juillet 2018, sur les routes à 2x2 voies sans séparation physique, la vitesse a été abaissée de 10 km/h, faisant passer la vitesse maximale autorisée de 90 km/h à 80 km/h.

### **Financement :**

Cette mesure est financée par chaque gestionnaire de la voie concernée ; sur le réseau routier national, c'est l'Etat.

## **Les mesures de réfection des chaussées**

La DIRNO et SANEF/SAPN intègrent la problématique acoustique dans le choix des techniques de réfection des chaussées autoroutières sur leur réseau.

Les couches de roulement des autoroutes du réseau SANEF sont renouvelées régulièrement. Si les caractéristiques des enrobés mis en œuvre leur confèrent d'intéressantes propriétés acoustiques, celles-ci ne sont jamais présentées comme des revêtements acoustiques du fait de l'évolution régulière de ces caractéristiques dans le temps.

### **Financement :**

Pour les réseaux autoroutiers concédés, les opérations sont financées par les sociétés concessionnaires d'autoroutes, le cas échéant dans le cadre des modalités définies dans les contrats d'entreprise. La maîtrise d'ouvrage des opérations est assurée par la société concessionnaire d'autoroute.

Pour les réseaux routiers non concédés, les opérations sont financées par la DIRNO dans le cadre des programmations pluriannuelles

## **Développer l'automobile propre et les voitures électriques**

Avec pour objectif la neutralité carbone à l'horizon 2050, le Plan Climat prévoit de mettre fin à la vente des voitures thermiques d'ici 2040. Des outils concrets viennent accompagner l'engagement de l'Etat en faveur du développement de l'automobile propre et des voitures électriques (déploiement des infrastructures de recharge pour véhicule électrique, exonération de certaines taxes, prime à la conversion par exemple).

Bien que les véhicules hybrides ou électriques ont la particularité première de consommer moins de carburant, il s'avère que ces véhicules possèdent également certaines vertus du point de vue acoustique. Pour les motorisations innovantes (hybrides ou électriques), on observe une réduction importante du niveau de bruit à faible vitesse, mais ces avantages acoustiques disparaissent lorsque la vitesse est supérieure à 40 km/h, car le bruit de roulement prend ensuite le dessus. A l'échelle du trafic, l'apport de la motorisation électrique n'est significatif que si la proportion de véhicules électriques devient importante.

### **Impact des pneumatiques**

Le bruit de contact pneumatique/chaussée est une des sources de gêne sonore importante. Aujourd'hui l'arrêté du 24 octobre 1994 relatif aux pneumatiques, définit des caractéristiques acoustiques des pneumatiques afin de limiter le bruit de roulement (texte de transposition de la directive 92/23/CEE du Conseil du 31 mars 1992 relative aux pneumatiques des véhicules à moteur et de leurs remorques ainsi qu'à leur montage).

#### **4.2.1.5. Sur le réseau ferroviaire**

##### **Le bruit ferroviaire, un phénomène complexe et très étudié**

Les phénomènes de production du bruit ferroviaire font l'objet de nombreuses études depuis plusieurs décennies afin de mieux comprendre les mécanismes de production et de propagation du bruit ferroviaire, de mieux le modéliser, le prévoir et le réduire.

Le bruit ferroviaire se compose de plusieurs types de bruit : le bruit de traction généré par les moteurs et les auxiliaires, le bruit de roulement généré par le contact roue/rail et le bruit aérodynamique. Localement peuvent s'ajouter des bruits de points singuliers comme les ouvrages d'art métalliques, les appareils de voie (aiguillages) ou encore les courbes à faible rayon.

Le poids relatif de chacune de ces sources varie essentiellement en fonction de la vitesse de circulation ; à faible vitesse (<60 km/h) les bruits de traction sont dominants, entre 60 et 300 km/h le bruit de roulement constitue la source principale et au-delà de 300 km/h les bruits aérodynamiques deviennent prépondérants.

L'émission sonore d'une voie ferrée résulte d'une **combinaison** entre le matériel roulant géré par les opérateurs ferroviaires et l'infrastructure gérée par SNCF Réseau. Sa réduction pourra nécessiter des actions sur le matériel roulant, sur l'infrastructure, sur l'exploitation, voire une combinaison de ces actions.

Chaque type de train produit sa propre « signature acoustique ». Le bruit produit par les différents matériels ferroviaires est aujourd'hui bien quantifié (*référence « Méthodes et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement » produit par SNCF Réseau/SNCF/MET du 13/04/2023*).

**La maîtrise du bruit est un investissement sur l'avenir. C'est l'une des conditions pour la réussite et l'acceptabilité de l'objectif que s'est donné le Groupe SNCF de doublement du transport de voyageurs et de marchandises d'ici 2030.**

La réglementation française, des volets préventifs efficaces :

Depuis la loi bruit du 31 décembre 1992 et ses décrets d'application (codifiés dans les articles L571-9 et R571-44 à R571-52 du code de l'environnement), SNCF Réseau est tenu de limiter le bruit le long de ses projets d'aménagement de lignes nouvelles et de lignes existantes. Le risque de nuisance est pris en compte le plus en amont possible (dès le stade des débats publics) et la dimension acoustique fait partie intégrante de la conception des projets (géométrie, mesures de protections, ...).

Cette même réglementation aux articles L571-10 et R571-32 à R571-43 du code de l'environnement, impose le classement par le préfet de certaines voies ferrées au titre des voies bruyantes. Les données de classement sont mises à jour par SNCF Réseau pour tenir compte des évolutions en termes de matériels et de flux.

Les articles L. 572-1 à L. 572-11 et R. 572-1 à R. 572-11 relatifs à l'évaluation, la prévention et la réduction du bruit dans l'environnement viennent compléter le dispositif en instituant la réalisation et la mise à disposition du public de cartes de bruit et de plans de prévention du bruit dans l'environnement :

- . pour chacune des infrastructures routières, autoroutières et ferroviaires dont les caractéristiques sont fixées par décret en Conseil d'Etat,
- . pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants dont la liste est fixée par décret en Conseil d'Etat.

La présente contribution rentre dans le cadre du plan de prévention du bruit dans l'environnement du département du Calvados.

## Les solutions traditionnelles de réduction du bruit ferroviaire :

### Actions sur l'infrastructure ferroviaire :

Les grandes opérations de renouvellement, d'électrification, de rénovation du réseau ferroviaire sont porteuses d'actions favorables à la réduction du bruit ferroviaire.

- Armement de la voie

Une voie va être plus ou moins émissive de bruit en fonction de l'armement de la voie, c'est-à-dire le type de rail, de traverses (béton/bois), de fixations, de semelles sous rail ou sous traverses. Le remplacement d'une voie usagée ou d'une partie de ses constituants (rails, traverses, ballast) par une voie neuve apporte des gains significatifs en matière de bruit. Ainsi l'utilisation de longs rails soudés (LRS) réduit les niveaux d'émission de -3dB(A) par rapport à des rails courts qui étaient classiquement utilisés il y a encore 30 ans. L'utilisation de traverses béton réduit également les niveaux d'émission de -3dB(A) par rapport à des traverses bois, ces deux gains pouvant se cumuler.



Figure 11: Rails courts sur traverses bois



Figure 12: Longs Rails soudés sur traverses béton

- Meulage des voies

Quand leur état de surface est dégradé, il est nécessaire de meuler les rails afin de les rendre plus lisses, ce qui diminue le niveau de bruit produit par les circulations. Le meulage est une opération lente et elle-même bruyante qui doit être réalisée en dehors de toute circulation, c'est à dire souvent la nuit. C'est une solution locale dont l'efficacité est limitée dans le temps. Depuis 2017, les marchés de meulage pour la maintenance du rail comprennent un critère de performance acoustique qui exige un niveau de finition de meilleure qualité d'un point de vue acoustique sur les parties du réseau en zone dense.



Figure 13: Train meuleur



Figure 14: Rail après meulage

- Traitement des ouvrages d'art

Le remplacement d'ouvrages d'art métalliques devenus vétustes par des ouvrages de conception moderne alliant l'acier et le béton permet la pose de voie sur ballast sur une structure béton moins vibrante, qui peut réduire jusqu'à 15 dB(A) les niveaux d'émission. Néanmoins, cela ne peut se concevoir que dans le cadre d'un programme global de réfection des ouvrages d'art.

Les ouvrages d'art métalliques bruyants qui n'ont pas encore atteint leur fin de vie et qui ne seront pas renouvelés dans un avenir proche peuvent faire l'objet d'un traitement correctif acoustique particulier (pose d'absorbeurs dynamiques sur les rails et sur les platelages, dont le rôle est d'absorber les vibrations, remplacement des systèmes d'attache des rails et mise en place d'écrans acoustiques absorbants, ...).

Les absorbeurs dynamiques sur rails (système mécanique de type masse/ressort positionné entre les traverses pour atténuer la propagation de la vibration mécanique dans le rail) peuvent apporter un gain de 0 à 3 dB(A) selon la nature du rail et son mode de fixation. Ils ne sont généralement pas utilisés en voie courante mais peuvent venir compléter les traitements précédents pour les ouvrages d'art métalliques concernés.



Figure 15: Absorbeur sur rail



Figure 16: Absorbeur sur platelage

#### Actions sur le matériel roulant :

Des actions sur le matériel roulant peuvent être réalisées par les entreprises ferroviaires.

Les caractéristiques du matériel roulant sont en constante amélioration, en particulier les organes de freinage, permettant une limitation des niveaux sonores sur l'ensemble du parcours et pas uniquement dans les zones de freinage.

La généralisation du freinage par disque sur les remorques TGV et la mise en place de semelles de freins en matériau composite sur les motrices TGV ont permis de réduire de 10dB(A) sur 10 ans le bruit de circulation des rames. Entre les TGV orange de première génération (1981) et les rames actuelles, un gain de plus de 14 dB(A) a été constaté.

La mise en place de semelles de frein en matériau composite, remplaçant les semelles de frein en fonte sur les autres types de matériel roulant permet d'obtenir une baisse de 8 à 10 dB(A) des émissions sonores liées à la circulation de ces matériels.

Le déploiement de matériels ferroviaires récents moins bruyants, car respectant des spécifications acoustiques de plus en plus contraignantes, initié en Ile de France sur les RER,

s'est poursuivi avec le Francilien en Île-de-France et le déploiement des Régiolis et Regio 2N, les régions (opérateurs qui exploitent les TER) s'étant largement engagées dans le renouvellement de leurs parcs. Ainsi, la totalité du matériel voyageurs, hors Corail et VB2N (voitures banlieue à 2 niveaux), est désormais équipée de semelles de frein en matériaux composites.

Pour le matériel fret, le déploiement de cette amélioration, qui dépend des détenteurs de wagons a été plus lent mais il est désormais bien engagé et des gains similaires ont pu être obtenus. En effet la révision de la STI bruit publié le 16 mai 2019 au journal officiel de l'union européenne a introduit la notion « d'itinéraire silencieux » (quieter route) : section de ligne d'au moins 20 km de longueur sur laquelle le TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel y compris le we) moyenné sur les années 2015-16-17 sur la seule période de nuit (22h-6h) est supérieur à 12 trains de fret. Sur les « itinéraires silencieux », aucun wagon équipé de semelles de frein en fonte ne sera autorisé à circuler à partir du 8 décembre 2024 (changement de service annuel). Ainsi, tout wagon qui empruntera au moins quelques mètres d'un « itinéraire silencieux » sur son parcours sera nécessairement silencieux sur l'ensemble de son parcours. Il n'est pas nécessaire que le wagon circule sur 20 km d'itinéraire silencieux pour être soumis à l'obligation.

La quasi-totalité des wagons rouleront de fait sur un itinéraire silencieux fin 2024 et seront donc freinés composite.

## Programmes de recherche et innovation

La lutte contre le bruit est l'occasion pour l'entreprise d'innover tout en s'intégrant pleinement dans les objectifs de développement durable qu'elle s'est fixés. Citons par exemple les améliorations de la voie avec les semelles sous-traverses ou encore l'utilisation de béton bas carbone pour la construction de murs acoustiques permettant de limiter les émissions de gaz à effet de serre tout en gardant l'objectif clair de diminuer les nuisances sonores pour les riverains.

SNCF Réseau s'implique également dans des expérimentations et des programmes de recherche et nationaux et internationaux, sur des problématiques complexes comme la combinaison de **solutions de réduction du bruit sur l'infrastructure et le matériel roulant**, la prédiction fine du bruit au passage du train

De plus, SNCF Réseau s'est associé à Bruitparif et l'Université Gustave Eiffel pour répondre à un appel à projets de l'ANSES visant à mieux identifier les facteurs de gêne sur un échantillon de riverains exposés au bruit ferroviaire.

Autre sujet acoustique pris à bras le corps par l'entreprise : l'amélioration des conditions de travail de ses agents exposés au bruit avec des EPI (équipements de protection individuelle) homologués et individualisés (comme la moulure sur mesure pour des bouchons d'oreille) et un traitement acoustique des ballastières qui diminue également le bruit pour les riverains des renouvellements de voies.

## 4.2.2 Mesures curatives

### 4.2.2.1. Mesures curatives prévues sur le réseau routier

#### ■ Identification des bâtiments sensibles au bruit avérés

La DIRNO a pour objectif de mettre en place une politique de gestion du bruit comprenant l'identification et la résorption des points noirs bruits situés sur leur réseau ainsi qu'une politique d'entretien et de réparations de leurs murs anti-bruit. Des mesures et études acoustiques seront

réalisées dans certains secteurs prioritaires et zones de bruit critique afin de confirmer l'existence de points noirs bruit. Un diagnostic sur l'ensemble du réseau DIRNO est en cours de réalisation par le Cerema dont les résultats sont attendus pour fin 2024.

La priorisation et les actions seront validées fin 2025. Ces résultats pourront vous être partagés après validation.

- Mesures de protection ou de réduction à la source
  - *Merlons ou écrans acoustiques*

La **réalisation d'un mur antibruit sur la RN814**, dont les travaux débiteront fin 2024/début 2025, permettra la protection phonique des logements situés sur la partie Sud-Est du Boulevard périphérique (avenue Victor Vinde).



Figure 17: Plan de masse du projet de mur anti-bruit sur la partie Sud-Est du BP (RN814)

Route	PR début	PR fin	Type de protection	L (m)	H (m)	Année	Commune	Informations complémentaires
RN814	4 + 430	4	Écran acoustique	430	3,5	2024	Caen	Écran en béton bois de classe A3/B3

**La société SANEF ne prévoit aucune mesure curative par merlon ou pose d'écran dans les 5 ans à venir.**

#### **Financement :**

Pour les réseaux routiers nationaux non concédés, les opérations relatives aux bâtiments sensibles au bruit sont financées dans le cadre du programme de modernisation du réseau routier national non concédé hors CPER, avec des crédits BOP 203 de la Direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités (DGITM) et sous réserve que les crédits budgétaires puissent être délégués.

➤ *Revêtements acoustiques de chaussées proposés*

Les chaussées, compte tenu de leur spécificité, font l'objet d'un suivi de performance et d'entretien régulier. Les techniques " sur couches minces" employées (BBM (béton bitumeux mince) et BBTM (béton bitumeux très mince) garantissent des performances acoustiques supérieures à celles classiquement retenues dans les modélisations acoustiques. Les réductions obtenues peuvent atteindre entre 3 et 6 dB(A) selon le niveau d'émission d'origine.

Le programme d'entretien et de rénovation des chaussées pour les années à venir va tendre à augmenter le pourcentage actuel des couches de roulement aux performances acoustiques supérieures.

▪ Traitement par isolation de façades

La DIRNO étudie actuellement la possibilité de refaire ses murs anti-bruit au droit de la RN814, à la sortie sud du Viaduc de Calix à Mondeville. Cette réfection des murs anti-bruit ne permettra toutefois pas de résorber les « points noirs bruit » sur ce secteur, et tout particulièrement ceux de l'immeuble situé 1 rue Victor Hugo à Mondeville.

La DIRNO travaille actuellement sur une étude de l'historique de l'isolation phonique de cet immeuble et des logements restant à traiter afin de prendre les mesures adaptées.

La société SANEF/SAPN a traité l'intégralité des Points Noirs Bruit présents aux abords de son réseau, dans le cadre de son programme systématique. Seul un PNB reste non résorbé sur l'A13 à Troarn, dont le propriétaire n'a pas souhaité le traitement par isolation de façade proposé. La société SANEF ne prévoit donc pas de mesure curative par traitement de façades sur les 5 ans à venir.

**Financement :**

Sur le réseau routier national non concédé : les opérations relatives aux bâtiments sensibles au bruit sont financées dans le cadre du programme de modernisation du réseau routier national non concédé hors CPER, avec des crédits BOP 203 de la Direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités (DGITM).

➤ *Acquisitions foncières :*

Aucune acquisition foncière n'est prévue par les gestionnaires.

**4.2.2.2. Mesures curatives sur le réseau ferroviaire**

▪ Travaux et études en cours

Une étude des points noirs du bruit ferroviaire est en cours, notamment dans le département du Calvados (résultats attendus pour 2024). Une hiérarchisation des points noirs du bruit identifiés sera ensuite réalisée afin d'envisager des travaux de résorption dans le cadre d'une enveloppe du plan de relance.

Des travaux de renouvellement de voies et ballast sont prévus sur le territoire durant la période de validité du PPBE, **sous réserve de modification des planifications actuelles.**

Ainsi, des gros travaux de renouvellement des voies et du ballast (RVB) sont envisagés sur la ligne 366000 en 2024. Il est prévu de réaliser des remplacements de rails entre Mantes et Cherbourg, et un RVB dans le secteur de Lisieux.

### 4.3. Justification du choix des mesures programmées ou envisagées

Le choix des mesures de réduction fait l'objet d'une politique homogène affichée au niveau national. Ces choix mettent en avant l'intérêt des protections à la source mais maintiennent un équilibre entre ce qui est techniquement réalisable et économiquement justifié.

**Seule la société SNCF Réseau a partagé les critères économiques appliqués par la société ferroviaire pour bâtir la réponse apportée au PPBE :**

Critère économique	Réponse apportée
Optimisation de l'utilisation des crédits affectés aux travaux de modernisation du réseau	Dans le cadre d'un programme global, des travaux de renouvellement des voies sont prévus. Ils permettent, sans générer de dépenses spécifiques complémentaires, d'améliorer l'état de la voie et donc de diminuer l'impact sonore des circulations. Les mesures de traitement à la source sont économiquement les plus efficaces. Les crédits engagés dans ces opérations permettent donc de répondre à un double objectif d'amélioration de la régularité des circulations et de diminution du bruit.
Utilisation des crédits disponibles issus de cessions d'actifs du groupe SNCF pour la résorption des points noirs du bruit	SNCF Réseau s'est engagée depuis plusieurs années dans un programme national de résorption des points noirs dus au bruit du réseau ferroviaire (PNB). Le plan de relance ferroviaire permet d'accélérer la résorption des situations les plus critiques.

#### **4.4. Estimation du nombre de personnes concernées par une diminution du bruit suite aux mesures prévues dans le PPBE**

Concernant les infrastructures routières non concédées, la DIRNO, estime que les actions inscrites dans le présent PPBE, pour son réseau, pourraient conduire à une diminution de minimum 176 personnes exposées au bruit. Cette estimation ne tient pas compte des murs anti-bruit en cours de réalisation ainsi que des études initiées par la DIRNO sur les PNB restant à traiter, ni des mesures acoustiques qui seront réalisées sur plusieurs années dans le cadre du marché régional diligenté par la DREAL Normandie. D'une manière plus globale, il a d'ores et déjà été constaté une baisse d'environ 60 % du nombre de personnes, résidant aux abords du réseau routier national non concédé, exposées en journée et pendant la nuit, et ce, grâce notamment aux travaux d'isolation de façades et à la construction de murs anti-bruit dans le Calvados.

Concernant les infrastructures routières concédées, la société concessionnaire d'autoroute SANEF/SAPN estime que les actions inscrites dans le présent PPBE pour son réseau, ont permis de résorber l'intégralité des points noirs du bruit. Aucune indication complémentaire n'a été communiquée par la société d'autoroutes.

Concernant les infrastructures ferroviaires, SNCF Réseau n'est pas en capacité de fournir, à ce stade, une évaluation du nombre de personnes pouvant bénéficier directement d'une diminution du niveau sonore liée aux actions inscrites dans le présent PPBE.

## 5. Glossaire

<b>ADEME</b>	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
<b>BATIMENT SENSIBLE AU BRUIT</b>	Habitations, établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale
<b>CRITERES D'ANTERIORITE</b>	Antérieur à l'infrastructure ou au 6 octobre 1978, date de parution du premier texte obligeant les candidats constructeurs à se protéger des bruits extérieurs
<b>dB(A)</b>	Décibel, unité permettant d'exprimer les niveaux de bruit (échelle logarithmique)
<b>Hertz (Hz)</b>	Unité de mesure de la fréquence. La fréquence est l'expression du caractère grave ou aigu d'un son
<b>ISOLATION DE FACADES</b>	Ensemble des techniques utilisées pour isoler thermiquement et/ou phoniquement une façade de bâtiment
<b>LAeq</b>	Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré (A). Ce paramètre représente le niveau d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. La lettre A indique une pondération en fréquence simulant la réponse de l'oreille humaine aux fréquences audibles
<b>Lday</b>	Niveau acoustique moyen composite représentatif de la gêne 6h à 18h
<b>Lden</b>	Niveau acoustique moyen composite représentatif de la gêne sur 24 heures, avec d,e,n = day (jour), evening (soirée), night (nuit)
<b>Ln</b>	Niveau acoustique moyen de nuit
<b>MERLON</b>	Butte de terre en bordure de voie routière ou ferrée
<b>OMS</b>	Organisation mondiale de la santé
<b>Pascal (Pa):</b>	Unité de mesure de pression équivalant 1newton/m <sup>2</sup>
<b>POINT NOIR DU BRUIT</b>	Un point noir du 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) [73 dB(A) pour le ferroviaire] en période

diurne (LAeq (6h-22h)) et 65 dB(A) [68 dB(A) pour le ferroviaire] en période nocturne (LAeq (22h-6h) et qui répond aux critères d'antériorité

**POINT NOIR DU BRUIT DIURNE**

Un point noir du bruit diurne est un point noir bruit où seule la valeur limite diurne est dépassée

**POINT NOIR DU BRUIT NOCTURNE**

Un point noir du bruit nocturne est un point noir bruit où seule la valeur limite nocturne est dépassée

**SNCF Réseau**

Organisme propriétaire et gestionnaire des voies ferrées nationales.

**TMJA**

Trafic moyen journalier annuel - unité de mesure du trafic routier

**ZONE DE BRUIT CRITIQUE**

Une 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

# 6. ANNEXES

## 6.1. ANNEXE 1 – Liste des communes traversées par le réseau routier national concédé et non concédé

### 6.1.1 Réseau routier concédé (A13 – A29 – A132 et A813)

ANGERVILLE  
ANNEBAULT  
BANNEVILLE-LA-CAMPAGNE  
BASSENEVILLE  
BEAUMONT-EN-AUGE  
BOURGEAUVILLE  
CAGNY  
CANAPVILLE  
CLARBEC  
CRESSEVEUILLE  
CRICQUEVILLE-EN-AUGE  
DANESTAL  
DEMOUVILLE  
DOZULE  
DRUBEC  
EMIEVILLE  
FOURNEVILLE  
FRENOUVILLE  
GIBERVILLE  
GLANVILLE  
GONNEVILLE-SUR-HONFLEUR  
GOUSTRANVILLE  
HONFLEUR

LA RIVIERE SAINT-SAUVEUR  
LA VESPIERE-FRIARDEL  
LE THEIL-EN-AUGE  
LES AUTHIEUX-SUR-CALONNE  
MONDEVILLE  
PONT-L'EVEQUE  
QUETTEVILLE  
REUX  
SAINT-ANDRE-D'HEBERTOT  
SAINT-BENOIT-D'HEBERTOT  
SAINT-GATIEN-DES-BOIS  
SAINT-HYMER  
SAINT-JULIEN-SUR-CALONNE  
SAINT-MARTIN-AUX-CHARTRAINS  
SURVILLE  
TROARN

## 6.1.2 Réseau routier non concédé (A84 – RN13 – RN158 – RN814 et RN9814)

AUBIGNY	MONTS-EN-BESSIN
BARBEVILLE	MOSLES
BONS-TASSILLY	MOUEN
BRETTEVILLE-LE-RABET	MOULINS-EN-BESSIN
BRETTEVILLE-SUR-ODON	NONANT
CAEN	NORON-L'ABBAYE
CAHAGNES	OSMANVILLE
CANCHY	OUILLY-LE-TESSON
CARCAGNY	POTIGNY
CARDONVILLE	ROTS
CARPIQUET	SAINT-ANDRE-SUR-ORNE
CASTINE-EN-PLAINE	SAINT-GERMAIN-DU-PERT
CAUVICOURT	SAINT-GERMAIN-LA-BLANCHE-HERBE
CINTHEAUX	SAINT-LOUP-HORS
CORMELLES-LE-ROYAL	SAINT-MARTIN-DE-FONTENAY
CUSSY	SAINT-MARTIN-DE-MIEUX
ESTREES-LA-CAMPAGNE	SAINT-MARTIN-DES-ENTREES
ETERVILLE	SAINT-PIERRE-CANIVET
FALAISE	SEULLINE
FLEURY-SUR-ORNE	SOULANGY
FORMIGNY LA BATAILLE	SOULEUVRE-EN-BOCAGE
GRAINVILLE-LANGANNERIE	SOUMONT-SAINT-QUENTIN
GRAINVILLE-SUR-ODON	SURRAIN
GRENTHEVILLE	THUE ET MUE
GUERON	TOUR-EN-BESSIN
HEROUILLE-SAINT-CLAIR	URVILLE
IFS	VAL D'ARRY
ISIGNY-SUR-MER	VAL DE DROME
LA CAMBE	VAUCELLES
LE CASTELET	VERSON
LES LOGES	VILLERS BOCAGE
LONGUEVILLE	VILLY BOCAGE
LOUCELLES	
LOUVIGNY	
MAISONCELLES-PELVEY	
MANDEVILLE-EN-BESSIN	
MONCEAUX-EN-BESSIN	

## 6.2. ANNEXE 2 – Liste des communes traversées par le réseau ferroviaire (ligne 366 000)

AUDRIEU	LE MOLAY LITTRY
BAYEUX	LES MONCEAUX
BELLENGREVILLE	LISIEUX
BEUVILLERS	LISON
BRETTEVILLE-SUR-ODON	MEZIDON VALLEE D'AUGE
CAEN	MONDEVILLE
CAGNY	MOULT-CHICHEBOVILLE
CAMPIGNY	NONANT
CARPIQUET	QUEZY
CARTIGNY-L'EPINAY	RANCHY
CESNY-AUX-VIGNES	ROTS
CHOUAIN	SAINT-DESIR
CONDE SUR SEULLES	SAINT-LOUP-HORS
COTTUN	SAINT-MANVIEU NORREY
COURTONNE-LA-MEURDRAC	SAINT-MARTIN-DE-BLAGNY
COURTONNE-LES-DEUX-EGLISES	SAINT-MARTIN DES ENTREES
CROUAY	SAINT-PIERRE-DES-IFS
FRENOUVILLE	SAINTE-MARGUERITE-D'ELLE
GLOS	SAON
GRENTHEVILLE	THUE ET MUE
LA HOUBLONNIERE	TOURNIERES
LE BREUIL-EN-BESSIN	VALAMBRAY
	VIMONT