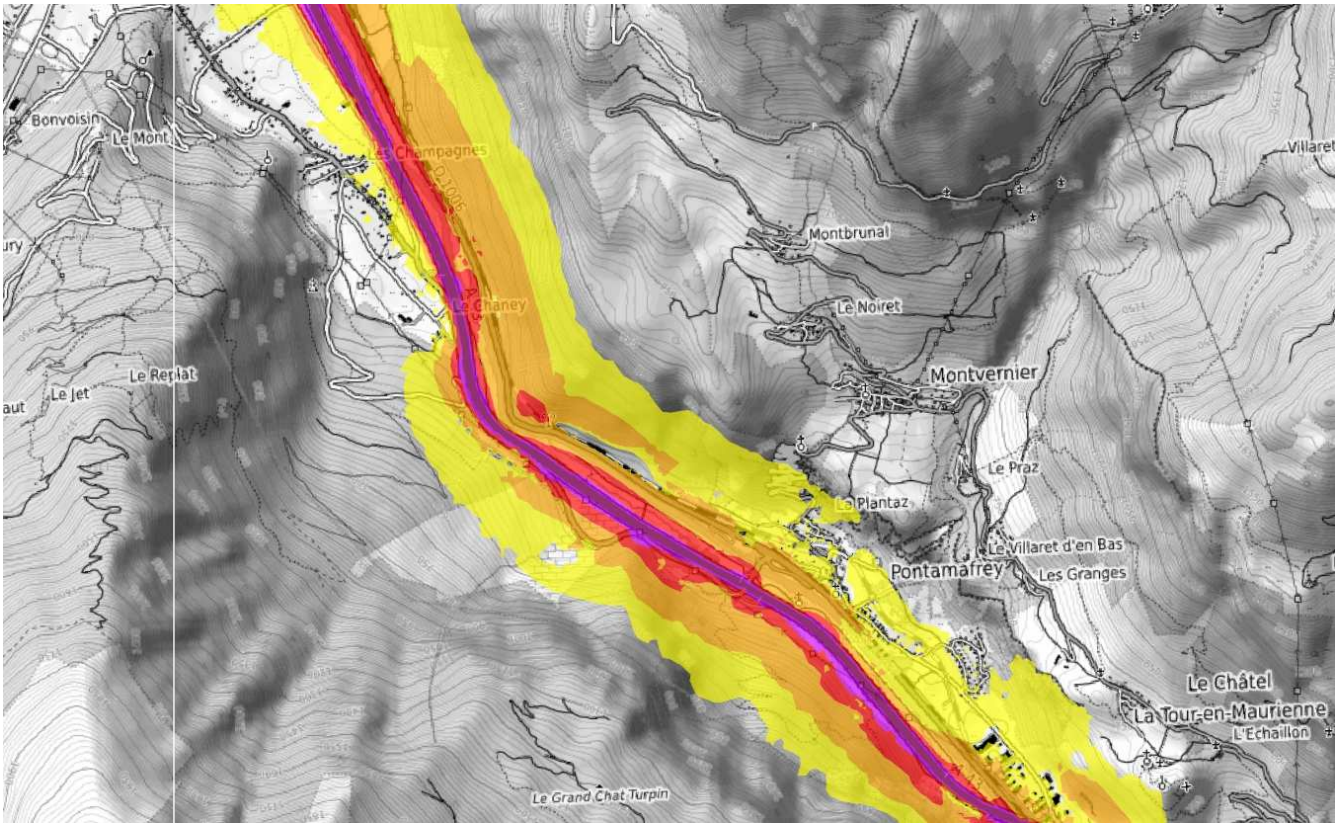
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

Résumé Non Technique

Cartes de Bruit Stratégiques – SFTRF – Autoroute A43



RAPPORT D'ÉTUDE

Juillet 2023

N° NOVA : 22-CE-0290

Produit conçu avec le système de management de la qualité certifié AFAQ ISO 9001

SFTRF
TUNNEL ALPIN DU FRÉJUS
AUTOROUTE DE LA MAURIENNE A43

Le Cerema est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, présent partout en métropole et dans les Outre-mer grâce à ses 26 implantations et ses 2 400 agents. Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport.

Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche incarné notamment par son institut Carnot Clim'adapt, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Site web : www.cerema.fr

Résumé Non Technique

Cartes de Bruit Stratégiques

SFTRF – Autoroute A43

Commanditaire : SFTRF – Valérie FANICHER Directrice de réseau A43

Les Grands Prés

73130 SAINTE MARIE DE CUINES

Auteur :

Responsable du rapport

Frédéric Reydellet – DTT – GE
Tél. : +33(0) 04 74 27 51 23
Courrier : **frederic.reydellet@cerema.fr**
CEREMA CE- 46 rue Saint Théobald 38081 L'Isle d'Abeau

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	04/04/2022	Version initiale
V2	09/06/2023	Version modifiée
VF	05/07/2023	Version finale

Références

N° d'affaire : AFF-2022-006451

Devis n°DE-2022-0010893

Nom	Service	Rôle	Date	Visa
Reydellet Frédéric	DTT/Groupe Environnement	**Auteur principal**	05/07/2023	
Delcombel Elsa	DTT/Direction	Valideur	05/07/2023	

Résumé de l'étude

Le présent document appelé « résumé non technique » a pour but de décrire la méthodologie d'établissement des CBS utilisée pour cette 4e échéance et de présenter les résultats de la modélisation à savoir les CBS et les données d'exposition des populations concernées par l'itinéraire cartographié

5 à 10 mots clés à retenir de l'étude

Cartes de bruit	
SFTRF	
Résumé non technique	
Autoroute A43	

Statut de communication de l'étude

Les études réalisées par le Cerema sur sa subvention pour charge de service public sont par défaut indexées et accessibles sur le portail documentaire du Cerema. Toutefois, certaines études à caractère spécifique peuvent être en accès restreint ou confidentiel. Il est demandé de préciser ci-dessous le statut de communication de l'étude.

☐ Accès libre : document accessible au public sur internet

☑ Accès restreint : document accessible uniquement aux agents du Cerema

☐ Accès confidentiel : document non accessible

Cette étude est capitalisée sur la plateforme documentaire CeremaDoc, via le dépôt de document : https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx

Contexte et objet de l'étude

La Directive européenne 2002/49/CE (dite « Directive Bruit ») vise à établir une approche commune destinée à éviter, prévenir, réduire les effets du bruit dans l'environnement. Cette réglementation impose l'élaboration, tous les 5 ans, à échéance fixe, des cartes de bruit stratégiques (CBS) selon des méthodes d'évaluation communes, d'en informer le public et de mettre en œuvre des plans d'actions (plans de prévention du bruit dans l'environnement PPBE) pour prévenir et si possible réduire les effets des nuisances sonores. L'adoption par le Préfet des CBS de la 4e échéance de la Directive Bruit est fixée au 30 juin 2022.

La Directive européenne 2002/49/CE est transposée en droit français par les articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-12 du code de l'environnement et les arrêtés des 3 et 4 avril 2006.

Les territoires concernés par cette réglementation répondent aux critères suivants :

- Les infrastructures routières supportant un trafic supérieur à 3 millions de véhicules par an ;
- Les infrastructures ferroviaires supportant un trafic supérieur à 30 000 passages de train par an ;
- Les aérodromes accueillant plus de 50 000 mouvements par an dont la liste est définie par l'arrêté du 3 avril 2006 ;
- Les agglomérations définies par l'arrêté du 14 avril 2017 établissant la liste des agglomérations de plus de 100 000 habitants pour l'application de l'article L572-2 du code de l'environnement, modifié par les arrêtés du 26 décembre 2017 et du 10 juin 2020.

Pour chaque infrastructure, les CBS prennent la forme :

- De fichiers cartographiques SIG représentant les surfaces exposées par les classes de bruit définies par l'arrêté du 4 avril 2006 ;
- De tableaux d'exposition des populations au bruit, indiquant le nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et le nombre d'établissements d'enseignement et de santé exposés dans les classes de bruit cartographiées ;
- De tableaux indiquant la superficie couverte par les classes de bruit définies par l'arrêté du 4 avril 2006.

Les CBS des grandes infrastructures de transport terrestre (GITT) des réseaux autoroutiers concédés sont élaborées par le concessionnaire autoroutier à l'échelle du département et proposées à l'approbation du Préfet.

Sommaire

1 Les cartes de bruit stratégiques.....9

2 Comprendre les cartes de bruit stratégiques.....9

2.1 Quelques éléments sur le bruit.....9

2.2 Les indicateurs de bruit.....10

2.3 Les valeurs limites.....11

3 Méthodologie d'élaboration des cartes de bruit stratégiques.....12

3.1 Les bases de données utilisées et leur exploitation.....12

3.2 Les données d'exposition des populations.....12

4 Principaux résultats.....13

4.1 L'infrastructure cartographiée.....13

4.2 Les données d'exposition des populations.....13

4.3 Les indicateurs de surfaces exposées.....14

4.4 Les indicateurs sanitaires.....15

5 Conclusion.....16

6 Annexes.....17

Introduction

La Société Française du Tunnel Routier du Fréjus a confié au Cerema la réalisation des CBS sur son réseau. Celui-ci est constitué par « l'autoroute de la Maurienne » dénommée A43 qui est longue de 67 km, mais seule la section écoulant un trafic de plus de 3 millions de véhicules par an (soit plus de 8219 véhicules par jour) est éligible et doit être cartographiée. Cette section d'environ 36 km se déroule de l'échangeur n°24 d'Aiton jusqu'à l'échangeur n°27 d'Hermillon / Saint-Jean-de-Maurienne.

1 LES CARTES DE BRUIT STRATÉGIQUES

Les CBS sont des documents de diagnostic macroscopique qui permettent d'identifier les zones exposées au bruit, d'estimer les populations exposées et de quantifier les nuisances. Elles servent de base à l'élaboration des PPBE qui comportent des mesures de limitation et de réduction des nuisances sonores.

L'article R572-5 du code de l'environnement définit quatre types de cartes de bruit stratégiques :

- Les cartes des zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones, appelées carte detype A ;
- Les cartes des secteurs affectés par le bruit arrêtées par le Préfet, appelées carte de type B ;
- Les cartes des zones où les valeurs limites mentionnées à l'article L572-6 du code de l'environnement sont dépassées, appelées carte de type C ;
- Les cartes d'évolution du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence, appelées carte de type D.

Seules les cartes de type A et C sont produites dans le cadre de la 4e échéance. Les cartes de type A sont rapportées à la Commission Européenne. Les cartes de type C seront utilisées par les services de l'État pour l'élaboration des PPBE.

2 COMPRENDRE LES CARTES DE BRUIT STRATÉGIQUES

2.1 Quelques éléments sur le bruit

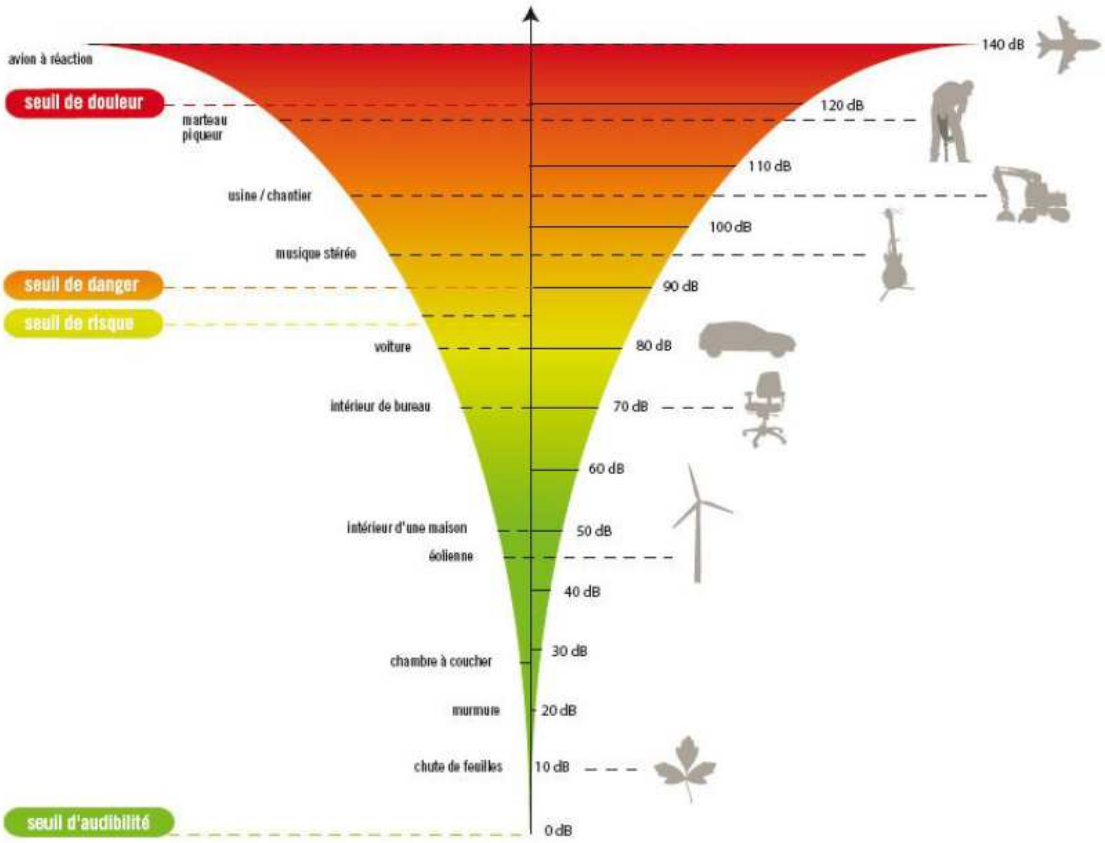
Dans les milieux ambiants tels que l'air, l'eau ou le sol, la mise en vibration des molécules d'air engendre une variation de pression qui se propage sous forme d'onde : c'est le son.

Le son est défini par trois caractéristiques :

- Le niveau sonore : C'est l'amplitude du son, il est exprimé en décibel (dB). L'oreille humaine perçoit les sons à partir de 0 dB et jusqu'à 130 dB qui correspond au seuil de la douleur ;
- La fréquence : C'est le nombre de vibrations par seconde de l'onde, elle est exprimée en Hertz (Hz). Une fréquence élevée donne lieu à un son aigu alors qu'une fréquence faible à un son plus grave. L'oreille humaine est capable d'entendre des sons dont la fréquence se situe entre 20 Hz et 20 000 Hz ;
- La durée : C'est le temps d'exposition de l'oreille au son.

Bien que l'oreille humaine perçoive des sons entre 20 et 20 000 Hz, elle reste plus sensible aux fréquences comprises entre 500 et 6 000 Hz. Cette sensibilité est prise en compte au travers de la pondération A qui permet de se rapprocher de la perception du son par l'oreille humaine. Les résultats de mesure ou de modélisation des niveaux de bruit sont donc exprimés en dB(A).

Le bruit correspond à un ensemble de sons dont les fréquences et nivaux sonores sont différents. Perçu généralement de manière négative, le bruit provient de nombreuses sources dont certaines représentent un danger dans le cas d'une exposition trop forte ou trop longue.



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'annexe III de la Directive Bruit propose une méthode de quantification des personnes exposées à trois de ces effets nuisibles : la forte gêne, les fortes perturbations du sommeil et la cardiopathie ischémique (insuffisance d'oxygénation du cœur due à un rétrécissement des artères coronaires).

2.2 Les indicateurs de bruit

La Directive Bruit définit deux indicateurs communs du niveau sonore :

- Le Lden (acronyme de Level day-evening-night) pour évaluer l'exposition moyenne au bruit perçu en une journée ;
- Le Lnight pour évaluer l'exposition moyenne au bruit perçu pendant la nuit (22h-6h).

L'indicateur Lden est calculé à partir des indicateurs Lday, Levening, Lnight qui sont respectivement les indicateurs de bruit associés à la gêne en période diurne, en soirée et la nuit. il est calculé à partir de la formule suivante :

Lden = 10 * log(1/24 * (12 * 10^(Lday/10) + 4 * 10^(Levening+5/10) + 8 * 10^(Lnight+10/10))

Les différences de sensibilité au bruit des périodes de soirée et de nuit sont prises en compte au travers d'une pondération de +5 dB(A) en soirée et de +10 dB(A) la nuit.

La Directive Bruit fixe les plages de niveaux de bruit attendues dans les CBS pour chaque indice :

- Lden : 55-59 dB(A), 60-64 dB(A), 65-69 dB(A), 70-74 dB(A) et >75 dB(A)

• Lnight : 50-54 dB(A), 55-59 dB(A), 60-64 dB(A), 65-69 dB(A) et >70 dB(A)

Les CBS correspondent au niveau de bruit calculé à 4 m de hauteur par rapport au sol, soit sensiblement au 1er étage des bâtiments.

La représentation des niveaux de bruit est encadrée par la norme française NF S31-130 qui associe à chaque plage une couleur :

Représentation en couleur des niveaux de bruit

Niveau en dB(A)	R	V	B	Couleur
[50-55[	185	255	115	
[55-60[	255	255	0	
[60-65[	255	170	0	
[65-70[	255	0	0	
[70-75[	213	0	255	
> 75	150	0	100	

Cerema avril 2022

2.3 Les valeurs limites

Les cartes de type C représentent les zones où les valeurs limites sont dépassées. Ces seuils sont définis dans l'article 7 de l'arrêté du 4 avril 2006 ; ils dépendent de l'indice et du type de source. Les couleurs de représentation sont aussi encadrées par la norme NF S31-130 :

Valeurs limites par source sonore

Source	Lden	Lnight
Route ou Ligne ferroviaire à Grande Vitesse	68	62
Voie ferrée conventionnelle	73	65
Activité industrielle	71	60
Aéroport	55	50
Couleur		

Cerema avril 2022

3 MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION DES CARTES DE BRUIT STRATÉGIQUES

3.1 Les bases de données utilisées et leur exploitation

Les cartes sont obtenues par le calcul à partir de la modélisation acoustique de l'infrastructure et de son environnement proche conformément à l'article 2 de l'arrêté du 4 avril 2006. La méthodologie se base sur l'utilisation du logiciel de simulation en acoustique environnementale Mithra-Sig (version 5.5.0 de février 2022) développé par la société Geomod. Ce logiciel implémente la nouvelle méthode de calcul harmonisée CNOSSOS-EU imposée par l'annexe II de la Directive Bruit.

Cette simulation utilise plusieurs bases de données disponibles au Cerema :

- Les données de relief (topographie) proviennent des bases BDALTI et BDTOPO de l'IGN ;
- les données de nature de sol proviennent de la base Corine Land Cover exploitée par le Cerema ;
- Les données routières (trafics, vitesses, protections acoustiques) ont été communiquées par le concessionnaire. Le revêtement de chaussée est considéré de type R2 (revêtement moyen). La décomposition des trafics moyens journaliers s'effectue conformément à la note SETRA n°77 sur la base d'une typologie « Autoroute longue distance » ;
- Les données de bâtiments proviennent de la BDTOPO de l'IGN enrichie par le Cerema par les populations résidentes et les établissements recevant des populations vulnérables (établissements de soin/santé et d'enseignement) ;
- Les occurrences météorologiques sont celles recommandées par la norme NF S31-133 et correspondent à des pourcentages d'occurrences favorables à la propagation du bruit de 25 % en période diurne, 60 % en soirée et 85 % la nuit.

La modélisation prend en compte l'ensemble des éléments influençant l'émission et la propagation du bruit de l'autoroute, à savoir : la topographie, les bâtiments, les tracés + profils en long + profils en travers de l'autoroute, les protections acoustiques existantes (écrans ou merlons acoustiques) et plus généralement tous les obstacles ou masques présents, ainsi que les effets météorologiques. Cette modélisation s'effectuera sur une profondeur garantissant la bonne représentation des courbes isophones minimales requises par la réglementation (à savoir 55 dB(A) en Lden et 50 dB(A) en Lnight).

3.2 Les données d'exposition des populations

La cartographie de l'exposition s'accompagne de statistiques qui se présentent sous la forme de tableaux décomposés par indice et par plage d'exposition :

- Le nombre de personnes exposées au bruit ;
- Le nombre de logements exposés au bruit (application du ratio nombre de personnes/logement de 1,8 sur la Savoie) ;
- Le nombre d'établissements de santé exposés au bruit ;
- Le nombre d'établissements d'enseignement exposés au bruit.

Le nombre de personnes affectées par les effets nuisibles définis par l'annexe III de la Directive Bruit est détaillé par effet nuisible pour l'ensemble de l'infrastructure considérée.

La surface exposée (en km²) est aussi fournie pour les valeurs Lden supérieures à 55, 65 et 75 dB(A).

Enfin les données d'exposition des populations sont estimées suivant les recommandations prescrites au paragraphe 2.8 de l'annexe II de la Directive Bruit.

4 PRINCIPAUX RÉSULTATS

Les résultats fournis au Préfet et aux services déconcentrés du ministère (Direction Départementale des Territoires de la Savoie) comprennent :

- Les CBS au format ESRI Shapefile avec tous les attributs décrits dans le GéoStandard « Bruit dans l'environnement – Cartographie du bruit – Partie 1 » publié par la Commission de Validation des Données pour l'Information Spatialisée (COVADIS) en juin 2017 ;
- Les tableaux d'exposition des populations présentés ci-après.

Parallèlement, les résultats sont également fournis sous un format Géopackage compatible avec le standard de rapportage des données à la Commission Européenne. Ce format comprend 2 fihciers :

- CBS_E4_SFTRF_A43_avril2022_DF1_5.gpkg (rapportage du linéaire cartographié) ;
- CBS_E4_SFTRF_A43_avril2022_DF4_8.gpkg (rapportage de la cartographie).

4.1 L'infrastructure cartographiée

L'infrastructure cartographiée est l'autoroute A43 dite « Autoroute de la Maurienne » sur sa section comprise entre les échangeurs n°24 d'Aiton et n°27 d'Hermillon / Saint-Jean-de-Maurienne, soit environ 36 km. Son concessionnaire est la Société Française du Tunnel Routier du Fréjus.

4.2 Les données d'exposition des populations

Nombre de personnes / logements exposés selon l'indicateur Lden

item	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	> 75	> 68
Personnes	1554	196	34	0	0	4
Logements	864	109	19	0	0	2

Cerema Juin 2023

Nombre de personnes / logements exposés selon l'indicateur Lnight

item	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	> 70	> 62
Personnes	859	64	4	0	0	0
Logements	477	36	2	0	0	0

Cerema Juin 2023

Nombre d'établissements exposés selon l'indicateur Lden

item	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	> 75	> 68
Santé	0	0	0	0	0	0
Enseignement	3	0	0	0	0	0

Cerema Juin 2023

Nombre d'établissements exposés selon l'indicateur Lnight

item	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	> 75	> 68
Santé	0	0	0	0	0	0
Enseignement	0	0	0	0	0	0

Cerema Juin 2023

Les établissements d'enseignement exposés correspondent aux structures suivantes :

Plage Lden [55-60[

- école élémentaire de La Chapelle
- école élémentaire d'Epierre
- école élémentaire de Sainte-Marie-de-Cuines

4.3 Les indicateurs de surfaces exposées

Surfaces exposées selon l'indicateur Lden

Infrastructure	> 55	> 65	> 75
A43	26,84	5,44	1,39

Cerema Juin 2023

Surfaces exposées selon l'indicateur Lden

Infrastruct	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	> 75	> 68
A43	13,99	7,41	2,81	1,24	1,39	3,42

Cerema Juin 2023

4.4 Les indicateurs sanitaires

Exposition aux effets nuisibles

Infrastructure	Forte gêne	Forte perturbation du sommeil	Cardiopathie ischémique
A43	242	49	0

Cerema Juin 2023

5 CONCLUSION

Les cartes de bruit stratégiques réalisées sur l'A43 dans la vallée de la Maurienne dans le cadre de la 4e échéance de mise en œuvre de la Directive Bruit permettent de dresser une estimation des populations exposées.

Compte tenu de la mise en service de cette section relativement récente intervenue en 1997 et des nombreuses protections acoustiques par écrans présentes le long de son tracé (un peu moins de 7 km sur cette section éligible à la cartographie), les nuisances sonores générées par l'A43 restent modérées.

Les cartes produites vont être arrêtées prochainement par le Préfet, mises à la disposition du public sur le site Internet de la préfecture et rapportées à la Commission Européenne.

Rapport établi, le 5/07/2023

Frédéric REYDELLET

Rapport vérifié, le 5/7/2023

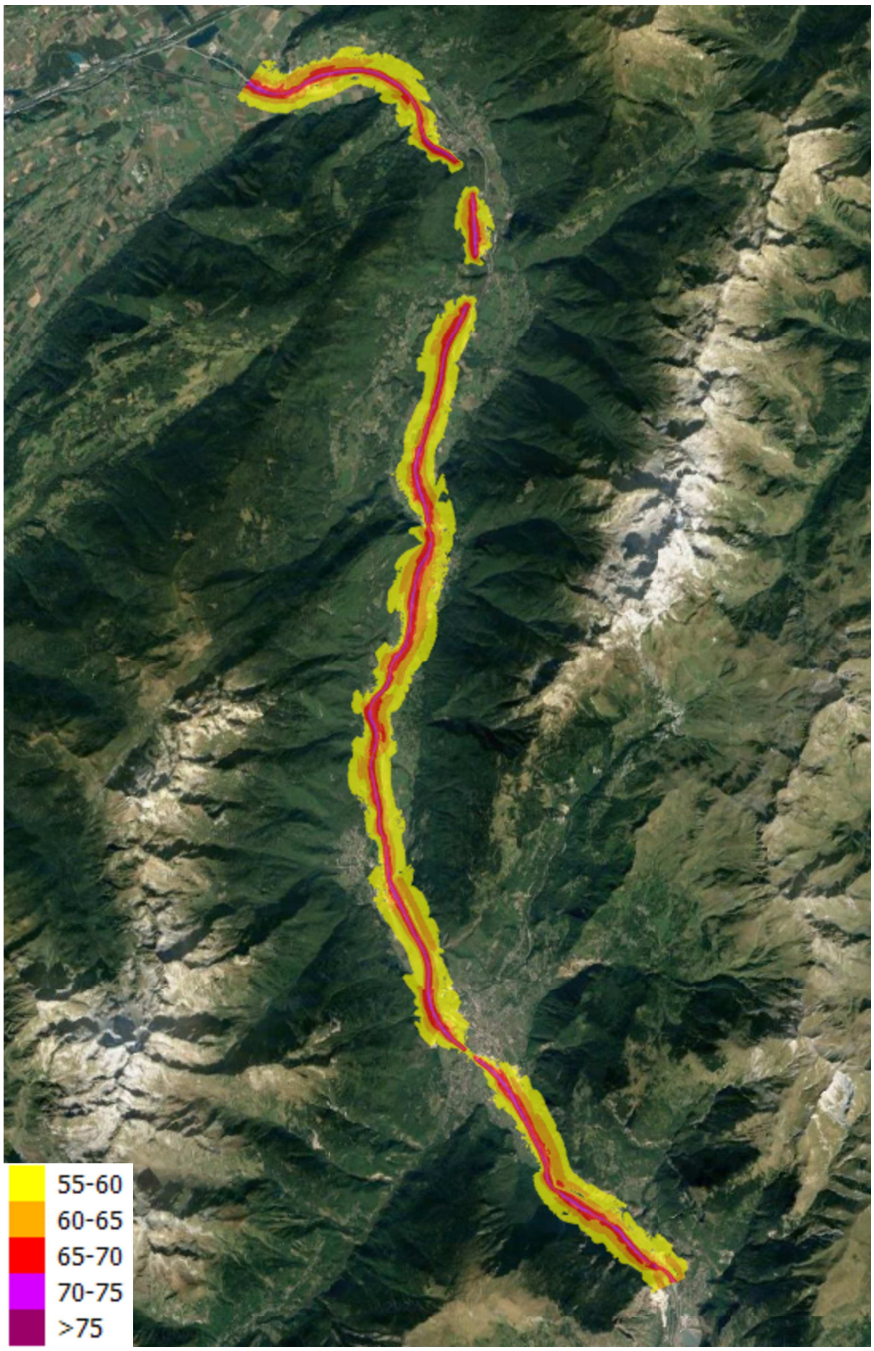
Elsa DELCOMBEL 2310004023de

Signature numérique de Elsa DELCOMBEL 2310004023de
Date : 2023.07.05 18:00:17 +02'00'

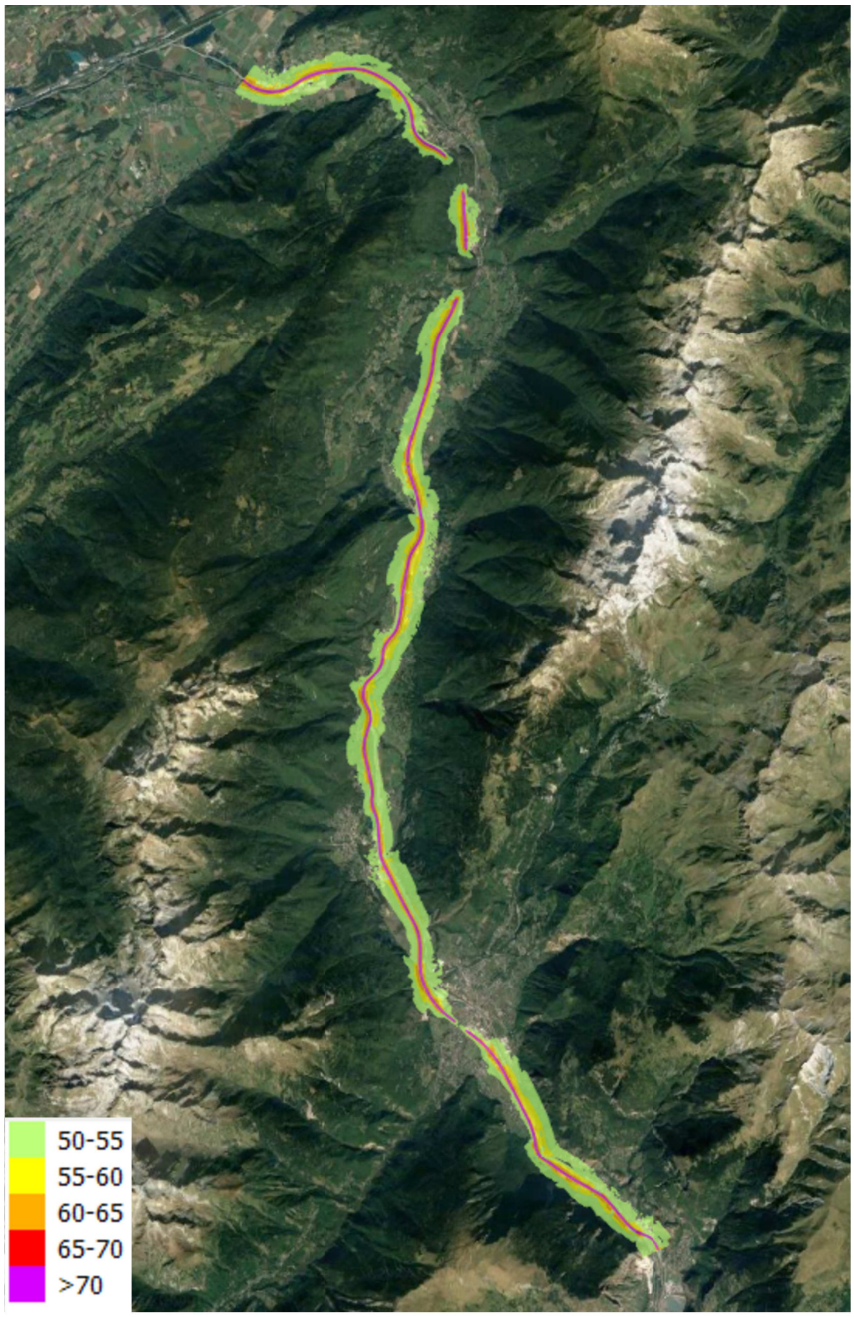
Mme Elsa DELCOMBEL Directrice adjointe du Département Transitions Territoriales

6 ANNEXES

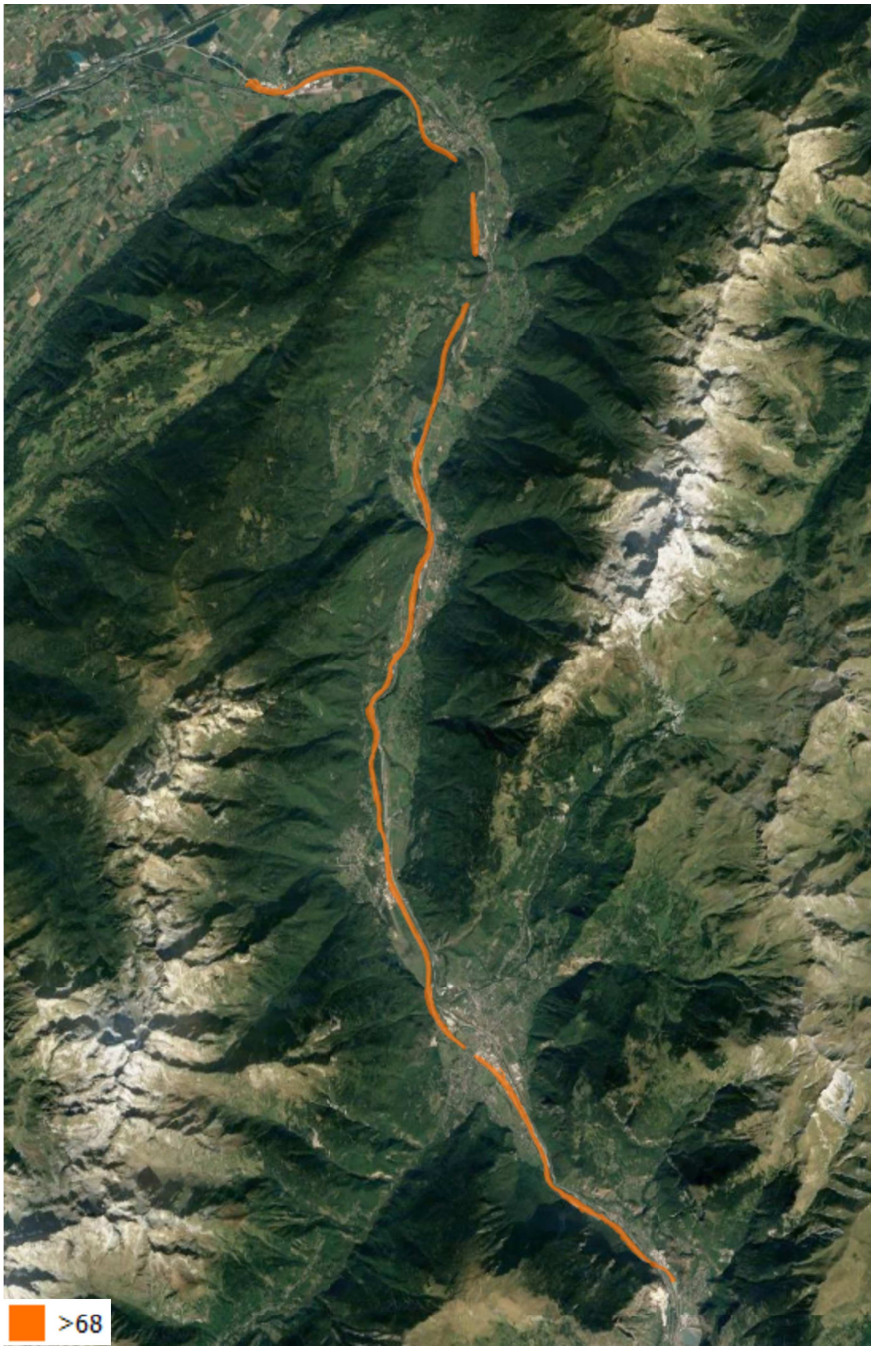
Carte type A Lden



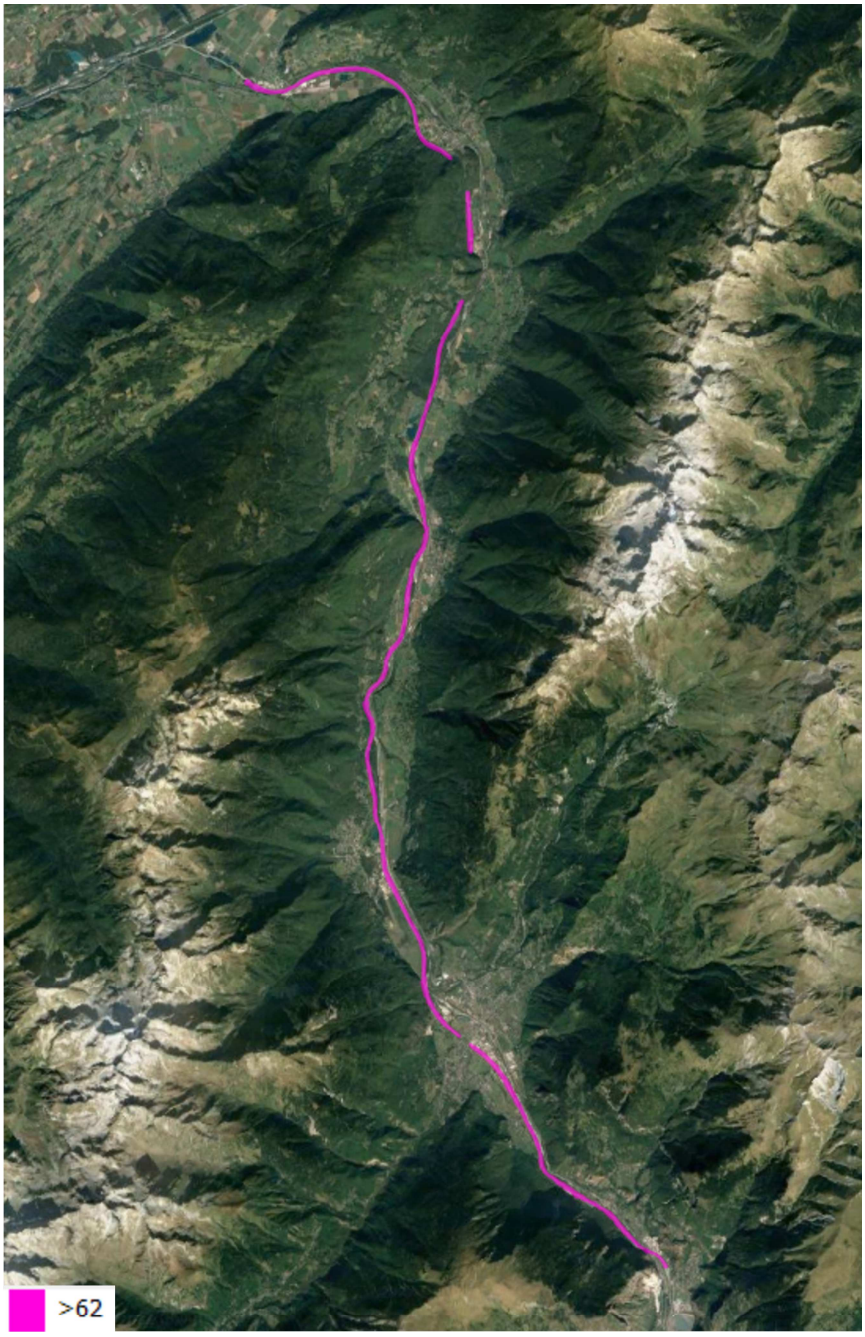
Carte type A Lnight



Carte type C Lden



Carte type C Lnight



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
Siège social : Cité des mobilités - 25 avenue François Mitterrand - CS 92 803 - 69674 Bron Cedex -
Tél. : +33 (0)4 72 14 30 30 – www.cerema.fr