CIA
Conseil
Ingénierie
Acoustique

www.cia-acoustique.fr

263 Av. de St Antoine
13 015 Marseille
Tél. : 04 91 03 81 02

146 Av. Félix Faure
69 003 Lyon
Tél. : 04 78 18 71 23

13 Rue Micolon
94140 Alfortville
Tél. : 01 43 76 88 91

AERODROME D'AIX-LES-MILLES / CONSTRUCTION D'UNE AEROGARE D'AFFAIRES, DE LOCAUX POUR LE SERVICE DE SAUVETAGE ET DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE DES AERONEFS (SSLIA) ET DE HANGARS DES MILLES A AIX EN PROVENCE (13)

edeis
l'Allié des territoires

IMPACT ACOUSTIQUE

SEPTEMBRE 2022

E T U D E A C O U S T I Q U E

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 – INTRODUCTION **3**

CHAPITRE 2 – METHODOLOGIE **4**

2.1 LE BRUIT : DEFINITION ET GENERALITES 4
2.2 LA REGLEMENTATION 6
2.3 LES OUTILS D'INVESTIGATION 8

CHAPITRE 3 – IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET **11**

3.1 L'AEROPORT AIX / LES MILLES 11
3.2 CARACTERISTIQUES DE LA PLATEFORME 12
3.3 LE TRAFIC AERIEN 13
3.4 LES PROCEDURES DE TRAFIC AERIENS 14
3.5 SUBSTITUTION DES AERONEFS 16
3.6 IMPACT ACOUSTIQUE EN 2021 17
3.7 IMPACT ACOUSTIQUE EN 2027 18
3.8 DEFINITION DES ZONES DES POPULATIONS 19
3.9 COMPARAISON DES POPULATIONS EXPOSES 21

CHAPITRE 4 - CONCLUSION **22**

ANNEXES **23**

ANNEXE 1 : TRAJECTOIRES QFU 14 & 32 24

Indice	Date	Nature de l'évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	25/07/2022	Première émission	GW	PJ	PYN
B	19/08/2022	Remarques Edeis	PYN		
C	31/08/2022	Remarques Edeis	RM	PYN	
D	09/09/2022	Remarques Edeis	PJ	PYN	
E	27/09/2022	Relecture IRIS	PJ	PYN	

CHAPITRE 1 – INTRODUCTION

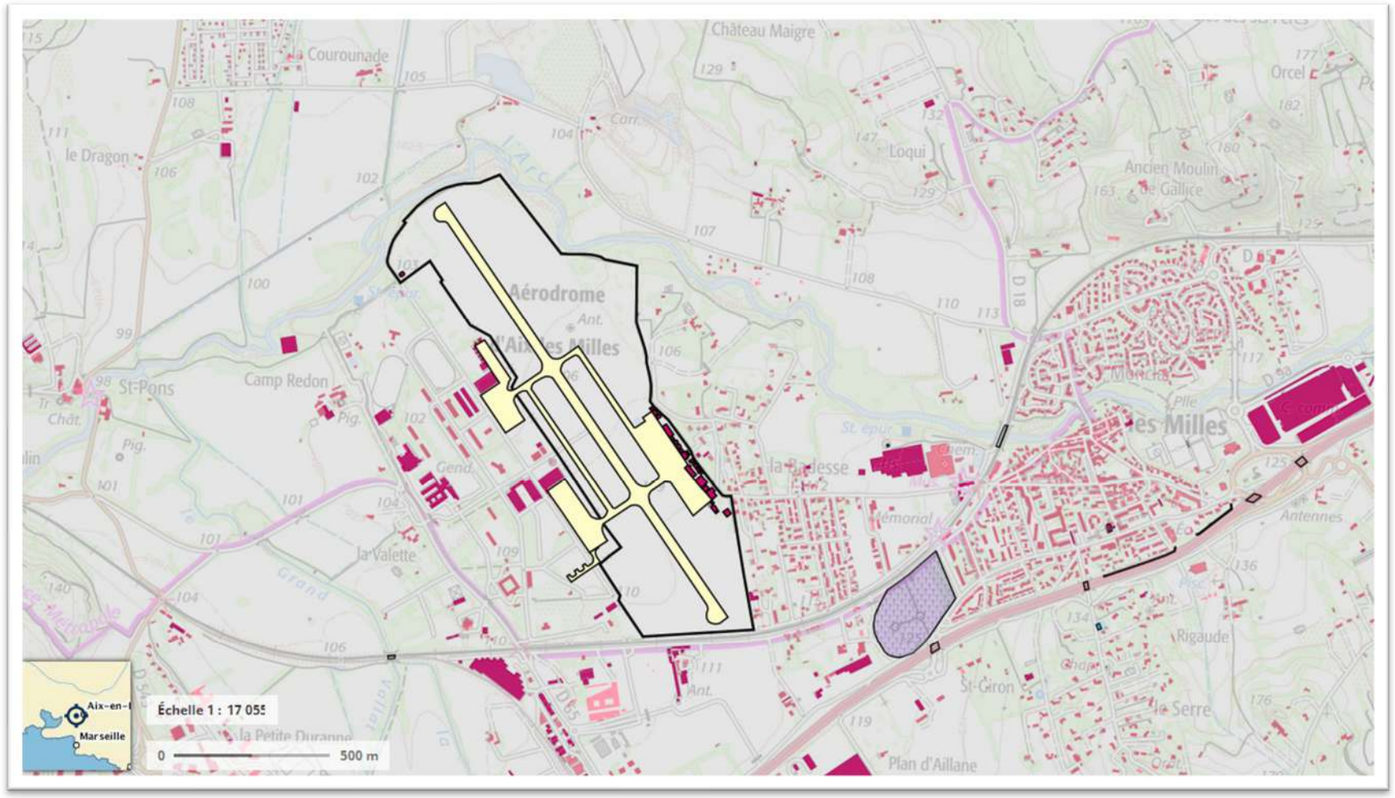
Le présent rapport d'étude s'inscrit dans le cadre du projet de construction d'une nouvelle aérogare de l'aérodrome des Milles à Aix en Provence.

Ce projet vise à construire une aérogare d'affaire, des locaux pour les services de sauvetage et lutte contre les incendies et des hangars.

CIA a été missionné afin de procéder à l'estimation de l'impact acoustique prévisible de l'évolution du trafic aérien indirectement liée au projet. Cette incidence doit être caractérisée en tenant compte des populations riveraines de l'aérodrome.

Ce document est réalisé dans le cadre de l'étude d'impact de ce projet pour le compte d'EDEIS gestionnaire de l'aérodrome d'Aix Les Milles.

PLAN DE LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE



Source : Géoportail

CHAPITRE 2 – METHODOLOGIE

2.1 LE BRUIT : DEFINITION ET GENERALITES

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. L'onde sonore faisant vibrer le tympan résulte du déplacement d'une particule d'air par rapport à sa position d'équilibre.

Cette mise en mouvement se répercute progressivement sur les particules voisines tout en s'éloignant de la source de bruit. Dans l'air la vitesse de propagation est de l'ordre de **340 m/s**.

On caractérise un bruit par son niveau exprimé en décibel (dB(A)) et par sa fréquence (la gamme des fréquences audibles s'étend de 20 Hz à 20 kHz).

La gêne vis-à-vis du bruit est un phénomène subjectif, donc forcément complexe. Une même source de bruit peut engendrer des réactions assez différentes suivant les individus, les situations, les lieux ou la période de l'année. Différents types de bruit (continu, intermittent, impulsionnel, à tonalité marquée) peuvent également occasionner une gêne à des niveaux de puissance très différents.

D'autres paramètres n'ayant rien à voir avec la problématique acoustique entrent également en compte : importance relative de la source de bruit dans la vie des riverains, rôle dans l'intérêt économique de chacun, opinion personnelle quant à l'intérêt de sa présence.

Le phénomène de gêne est donc très complexe et parfois très difficile à mettre en évidence. On admet généralement qu'il y a gêne, lorsque le bruit perturbe la vie d'individus (période de sommeil / conversation / période de repos ou de travail).

Bruit de voisinage : en matière de bruit de voisinage, on considère les deux périodes réglementaires jour (7h-22h) et nuit (22h-7h) : on parle des niveaux de bruit LAeq (7h-22h) et LAeq (22h-7h).

Les indicateurs européens permettent d'indiquer les niveaux sonores induits par le transport aérien. L'indicateur Lden correspond au niveau sonore moyen pour une journée entière de 24h. Une pondération est appliquée pour les périodes plus sensibles (+5 dB(A)) en soirée et +10 dB(A) la nuit).

Le bruit s'exprime en décibel suivant une arithmétique logarithmique. On parle alors de niveau de pression acoustique s'étendant de 0 dB(A) (seuil d'audition) à 130 dB(A) (seuil de la douleur et au-delà).

Le doublement de l'intensité sonore se traduit dès lors par une augmentation de 3 dB(A) : **50 dB(A) + 50 dB(A) = 53 dB(A)**

De la même manière, la somme de 10 sources de bruit de même intensité se traduit par une augmentation du niveau sonore de 10 dB(A) : **10x 50 dB(A) = 60 dB(A)**

Le niveau acoustique fractile, LAN, t. Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé " niveau acoustique fractile ". Son symbole est LAN, t : par exemple, LA90, 1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

La réduction du bruit dans l'environnement porte sur la conception de source de bruit moins gênante (véhicules moins bruyants mais toujours plus nombreux, amélioration des revêtements de chaussée pour les routes, mise en place de rails soudés pour les voies ferrées, mise en place de silencieux sur les moteurs), la mise en place de barrières acoustiques (écrans acoustiques, merlon de terre, couverture totale ou partielle) et enfin l'isolation acoustique des façades des bâtiments (ce dernier recours consiste à assurer un isolement important à un logement en mettant en place des menuiseries performantes au niveau acoustique).

ECHELLE DES BRUITS

Source de bruit	dB(A)	Sensation	Conversation
Décollage d'un avion à réaction	**130**	Dépassement du seuil de douleur	**Impossible**
Marteau piqueur à 1 m	**110**	Supportable un court instant	
Moto à 2 m	**90**	Bruits très pénibles	**En criant**
Boulevard périphérique de Paris	**80**	Très bruyant	**Difficile**
Habitation proche d'une autoroute	**70**	Bruyant	**En parlant fort**
Niveau de bruit derrière un écran	**60**	Supportable	**A voix normale**
Bruit ambiant en ville de jour	**50**	Calme, bruit de fond d'origine mécanique	
Bruit ambiant à la campagne de jour	**40**	Ambiance calme	
Campagne la nuit sans vent / chambre calme	**30**	Ambiance très calme	**A voix basse**
Montagne enneigée / studio enregistrement	**15**	Silence	

2.2 La Reglementation

PEB – Plan d'Exposition au bruit

- Code de l'urbanisme, articles L112-3 à L112-17.
- Code de l'urbanisme, articles R112-1 à R112-17.
- Code de l'environnement, articles R571-58 à R571-65.
- Code de l'environnement, articles L571-13, R571-70 à R571-80 (commission consultative de l'environnement).
- Arrêté du 28 mars 1988 modifié le 9 mai 2013 fixant la liste des aérodromes non classés en catégorie A, B ou C devant être dotés d'un plan d'exposition au bruit.
- Arrêté du 18 avril 2013 fixant la liste des aérodromes militaires prévue par le 5e alinéa de l'article R.147-2 (renommé R.112-3) du code de l'urbanisme.

PGS – Plan de Gêne sonore

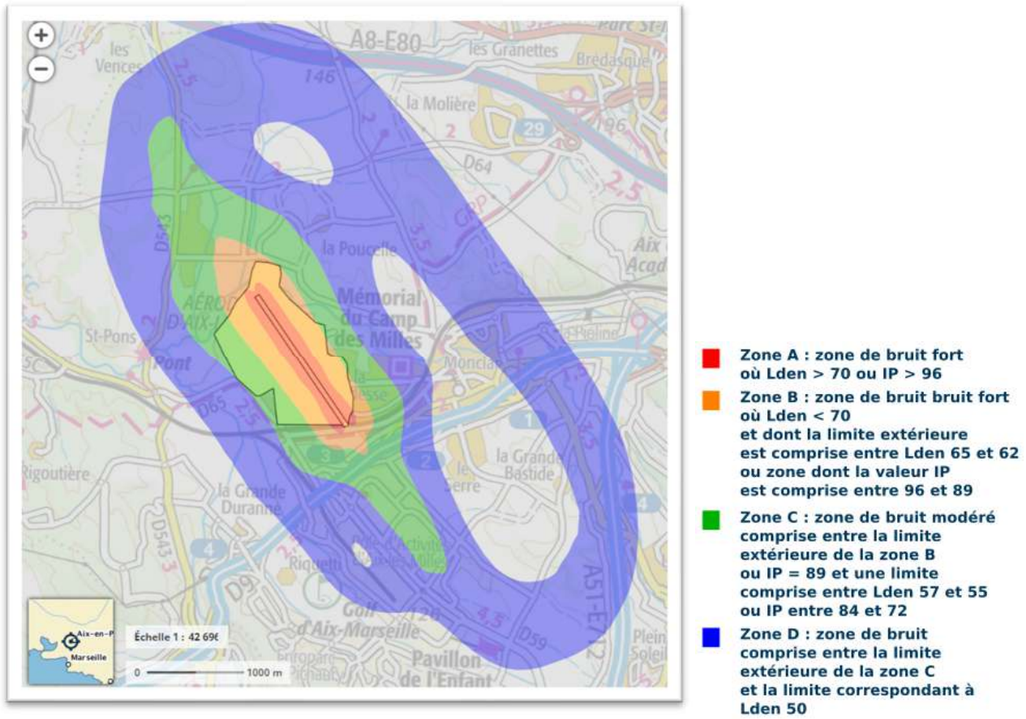
- Code général des impôts, article 1609 quatervicies A (TNSA).
- Code de l'environnement, article L571-14 à L571-16.
- Code de l'environnement, articles R571-66 à R571-69, R571-81 à R571-90 (dispositif d'aide à l'insonorisation).

CSB – Cartes stratégiques du bruit

- Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.
- Code de l'environnement, partie législative, chapitre II, articles L572-1 à L572-11.
- Décret n°2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme.
- Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement modifié par l'arrêté du 1er juin 2018.
- Arrêté du 24 avril 2018 fixant la liste des aérodromes mentionnés à l'article R 112-5 du code de l'urbanisme.
- Arrêté du 1er juin 2018 modifiant l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Application à la présente étude :

PEB : Le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aérodrome d'Aix les Milles a été approuvé le 22 décembre 2009. Il dispose d'une Charte de l'Environnement qui intègre des dispositions relatives aux nuisances sonores.



PEB Aix / les Milles (source Géoportail)

Le PEB est un document d'urbanisme fixant les conditions d'utilisation des sols exposés aux nuisances dues au bruit des aéronefs. Il vise à interdire ou limiter les constructions pour ne pas augmenter les populations soumises aux nuisances.

PGS : pas de Plan de gêne sonore sur Aix / les Milles (seuls les principaux aéroports français sont concernés) ;

CBS : les cartes de bruit stratégiques ont été élaborées en 2015 par la CPA (intégrée dorénavant à la métropole de Marseille).

Guide méthodologique relatif à la réalisation des études d'impact de la circulation aérienne du 11 février 2022 : ce guide définit la teneur d'une étude d'impact de la circulation aérienne (EICA) qui vise à fournir toutes les informations relatives à l'incidence du projet étudié aux acteurs de celui-ci.

Il n'y a pas de réglementation spécifique qui permet de cadrer réglementairement l'augmentation du trafic aérien sur une aérogare d'un point de vue acoustique. La présente étude vise donc simplement à quantifier les effets du projet sur les populations riveraines en comparant les situations avec et sans projet.

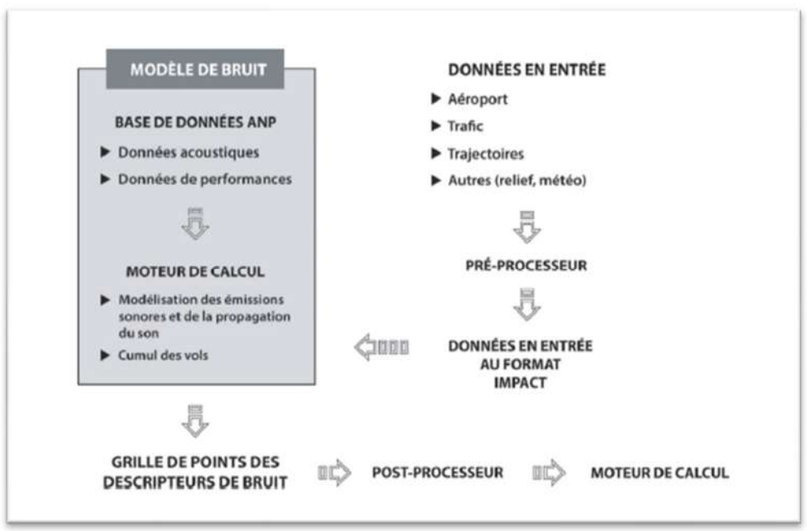
2.3 LES OUTILS D'INVESTIGATION

LE LOGICIEL IMPACT D'EUROCONTROL

Les calculs acoustiques dans la présente étude sont réalisés à partir du logiciel IMPACT d'Eurocontrol. EUROCONTROL (Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne) est une organisation intergouvernementale européenne, fondée en 1960, dont le siège est situé à Bruxelles.

IMPACT est une plate-forme de modélisation sur le Web qui permet des analyses de l'incidence acoustique et des émissions de carburant sur des plateformes aéroportuaires en tenant compte des populations riveraines. Construit sur des bases de données de référence, il comprend un calculateur de trajectoire d'avion, qui permet d'étudier les trajectoires complètes d'avion, soit sur une seule aérogare, soit entre deux aérogares.

IMPACT permet d'établir des fichiers d'isophones acoustiques, des dénombrements de surface et de population basés sur la base de données de la population de l'Agence européenne pour l'environnement, des estimations de la consommation de carburant et des émissions pour un large éventail de polluants, et des inventaires des émissions dans les zones de débarquement et de prélèvement.



Source : DGAC

Le logiciel IMPACT permet notamment:

- Une mise à jour facile des différentes bases de données sans avoir besoin de redistribuer un nouveau progiciel ;

- La flexibilité de sélectionner les versions de bases de données à utiliser dans une étude ;

- Le stockage sécurisé des données de référence sensibles des aéronefs, telles que les données du modèle de performances des aéronefs (BADA) d'EUROCONTROL ;

- Une trajectoire complète, piste à piste, consommation de carburant et calcul des émissions par appareil type.

IMPACT utilise les bases de données les plus récentes de la BADA 4 (incluant notamment les émissions acoustiques pour des matériels de références) ainsi que des performances des avions pour les calculs de débit de carburant et d'émissions acoustiques. De plus, IMPACT prend en charge différents types de données d'entrée (simulations en temps réel et basées sur des modèles, données réelles) et permet la définition théorique des procédures de vol.

Enfin, IMPACT est conforme aux éditions les plus récentes de la méthode de calcul du bruit recommandée dans ICAO Doc 9911 et ECAC Doc. 29, et avec les exigences d'évaluation environnementale de SESAR. Il s'agit de l'outil d'évaluation recommandé pour ce programme européen de recherche sur l'ATM.

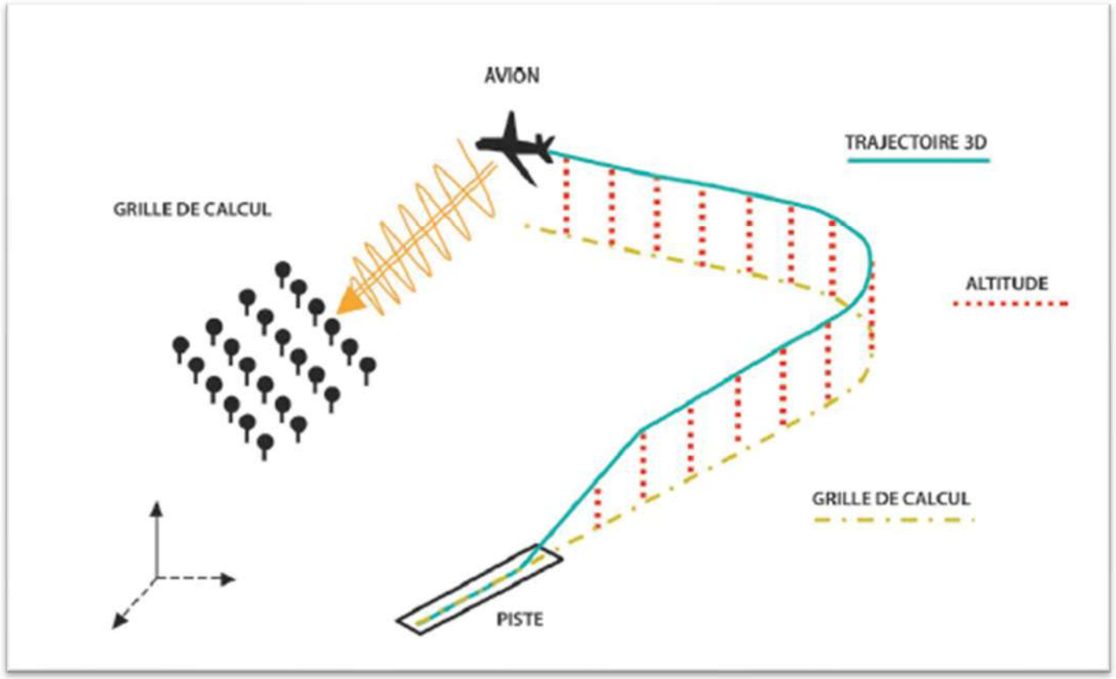
A noter que ce programme de calcul est utilisé par l'ensemble des acteurs des nuisances acoustiques aéroportuaires. Son utilisation vise à comparer différents scénarios afin d'en quantifier les effets et n'est pas du tout basée sur des mesures de bruit réalisées in situ.

Dans cette étude, IMPACT est utilisé pour la présente étude acoustique mais également, et en même temps, pour le volet air de cette étude en établissant les émissions prévisibles.

LE MOTEUR DE CALCUL D'IMPACT

La méthode de calcul, définie au niveau international, ne renvoie pas vers un outil logiciel spécifique. Pour les cartes de bruit dont elle a la charge, la DGAC a fait le choix d'utiliser le logiciel IMPACT développé par EUROCONTROL et compatible avec la méthode de calcul harmonisée au niveau de la CEAC et de l'OACI.

En l'état actuel des connaissances, la méthode dite « de segmentation » méthode intermédiaire entre les modèles simples (calcul de la plus courte distance à la trajectoire de vol) et les simulations intégrales est le meilleur compromis coût/efficacité/faisabilité/précision pour calculer des courbes de bruit autour des aéroports.



Source : DGAC

La méthode de segmentation consiste tout d'abord à découper la trajectoire d'un avion en plusieurs segments et à évaluer la contribution de chaque segment au niveau d'exposition au bruit induit par le passage de l'avion à partir :

- De la distance source-récepteur au sol,
- Des données acoustiques et de performance spécifique à chaque aéronef (données issues de l'ANP),
- De la directivité latérale de la source induite par les effets d'installation des moteurs,
- Et de l'atténuation latérale du bruit (effet de sol). Les « fractions de bruit » des segments significatifs (i. e. ceux qui contribuent de manière significative au niveau de bruit généré par le passage de l'avion) sont ensuite additionnées.

Le module de bruit calcule ainsi les niveaux de bruit en des points discrets d'une grille de calcul prédéfinie. Ces valeurs sont les données entrantes d'un post-processeur qui génère des courbes isophones.

LES CALCULS ACOUSTIQUES

Les calculs acoustiques sont établis à partir des indices **Lden & Ln** :

- Le Lden est l'indice de référence de gêne sonore exprimée en dB (A) représentant le niveau d'exposition totale au bruit. Il a été retenu au niveau européen dans le cadre de la directive 2002/49/CE et est l'indice de bruit de référence pour la plupart des cartes de bruit produites en France.
  Il tient compte :

  - Du niveau sonore moyen pendant chacune des trois périodes de la journée, c'est-à-dire le jour (6h00-18h00), la soirée (18h00-22h00) et la nuit (22h00-6h00) ;

  - D'une pondération du niveau sonore selon la période de la journée: les niveaux sonores de la soirée et de la nuit sont respectivement pénalisés de 5dB (A) et 10dB (A).

- Le Ln est l'indice de bruit de référence pour la période nocturne défini comme le niveau sonore moyen pondéré A, tel que défini dans ISO 1996-2: 1987, déterminé sur la période de nuit s'étendant de 22 heures à 6 heures le lendemain. L'indice Ln étant par définition un indice de bruit exclusif pour la période de nuit, aucune pondération en fonction de la période de la journée n'est appliquée pour le calcul de l'indice. Il est l'indice de référence avec le Lden pour les cartes stratégiques de bruit (cf. directive 2002/49/CE).

La valeur de l'indice Lden (ou Ln) est finalement obtenue par la somme énergétique des niveaux sonores calculés pour chaque passage d'avion en affectant (pour le Lden exclusivement) les pondérations prédéfinies pour les trois périodes jour/soirée/nuit. La méthode pour le calcul des niveaux sonores induits par chaque passage d'avion est décrite dans le détail dans le volume 2 du document 29 de la CEAC et dans la seconde édition du doc 9911 de l'OACI.

Ces indices permettent d'élaborer les isophones acoustiques sur le voisinage de l'aérogare à une hauteur de 4 m (hauteur de référence pour les cartes de bruit).

Nota : l'indice Lden est prévu pour étudier l'impact d'un trafic aéronautique dans le guide méthodologique EICA du 11/02/2022. Cet indice « moyen » parait adapté au vu des incertitudes sur les données de trafic aérien, disponibles dans la présente étude.

Limite du logiciel : le logiciel IMPACT ne permet pas de prendre en compte les survols d'hélicoptères. Seul le logiciel INM, qui n'est plus commercialisé, le permettait. L'étude est donc faite en ne considérant pas ce type d'appareil qui ne correspond de toute façon pas au type d'augmentation que va subir l'aérodrome des Milles.

CHAPITRE 3 – IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

Le projet n'est pas directement générateur de trafic aérien. Il consiste en une mise aux normes des installations actuelles, et accompagnera indirectement l'évolution du trafic aérien. Les projections de trafic aérien sont indépendantes de la construction de l'aérogare mais par soucis de transparence, l'évolution tendancielle du trafic ainsi que ses incidences sur l'ambiance sonore ont été analysées spécifiquement.

Historique

Le site construit en 1947, était utilisé par l'Armée de l'Air de 1964 à 2003 sous la dénomination « Base aérienne 114 ». En 2004 la base aérienne a été fermée et l'aérodrome a vu son affectation principale transférée à la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), tandis que la partie Nord-Ouest de l'emprise foncière et les bâtiments associés ont été affectés au ministère de l'intérieur pour créer l'École Nationale Supérieur des Officiers de Sapeurs-Pompiers (ENSOSP).
Depuis le 14 décembre 2017, l'exploitation de l'aérodrome a été confiée à Edeis Concessions. La convention de concession a été conclue pour une durée de 45 ans.

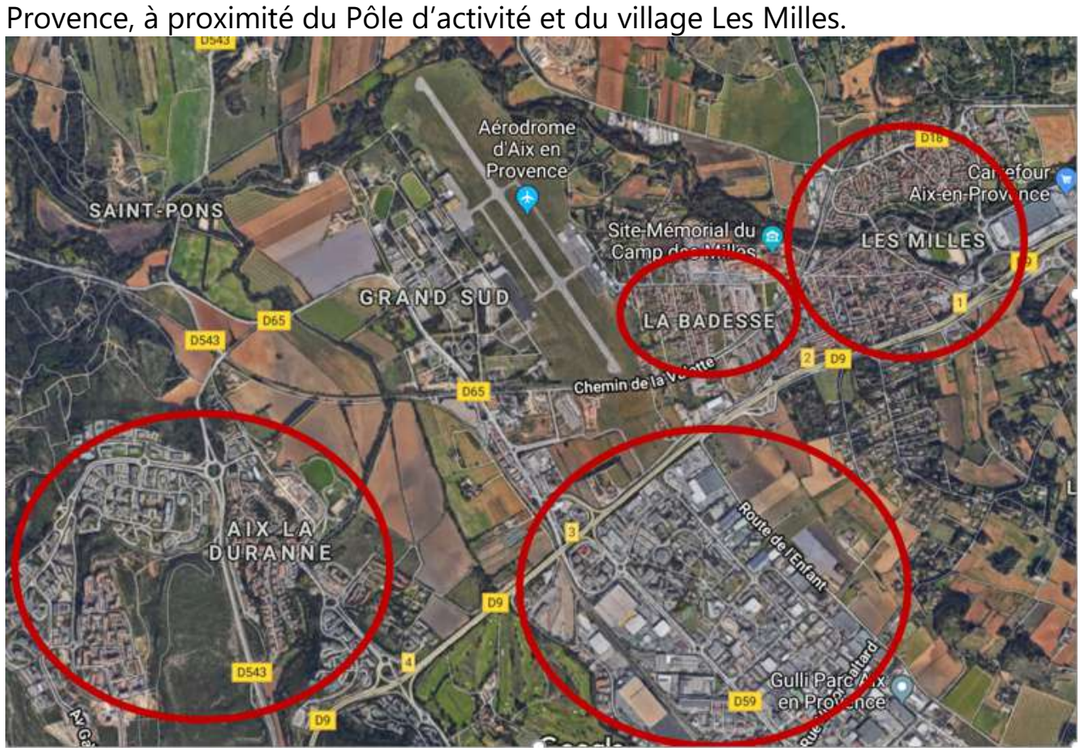
Vocation de l'aéroport

La vocation de l'aéroport d'Aix-Les Milles est fixée par l'Etat. Dans le cadre de la loi sur les libertés et responsabilités locales du 13 août 2004 et de celle du 20 avril 2005 sur les aéroports, l'État a décidé de ne pas décentraliser cette plateforme afin de l'associer à celui de Marseille-Provence pour constituer un système aéroportuaire participant à l'aménagement du territoire. La valeur maximale de référence du trafic annuel a été fixée à 58 000 mouvements.
L'aérodrome d'Aix-Les Milles est ouvert à la circulation aérienne publique. Il est affecté à titre principal à l'aviation civile pour les besoins des transports aériens et de l'aviation légère et sportive et à titre secondaire pour les besoins de l'armée de l'air. Il est ouvert notamment aux aéronefs d'Etat et aux activités de service public d'intérêt général.
Aujourd'hui inséré dans une zone urbanisée, l'aéroport d'Aix les Milles n'a pas vocation à ce que s'y développent de nouvelles activités aériennes ou terrestres susceptibles de générer des nuisances sonores et/ou atmosphériques significatives. La plateforme doit être un outil pour le développement économique du territoire dans le respect des prescriptions de la charte de l'environnement.

3.1 l'Aéroport Aix / Les Milles
L'exploitant s'est AINSI engagé à ne développer aucune activité de transport aérien régulier (commerciale) sur l'aérodrome d'Aix-Les Milles. Cet exercice reste dévolu à l'aéroport de Marseille-Provence. Les avions d'affaire basés sur l'aérodrome d'Aix-Les Milles sont limités à une capacité inférieure à vingt sièges. Le nombre de mouvements annuels d'aéronefs d'affaire, basés et non basés, de cette composante de trafic est limité à terme à 5000 (action 2, Charte environnement).

Environnement de l'aéroport

D'une superficie de 115 ha, l'aérodrome d'Aix les Milles est situé à l'Ouest d'Aix-en-Provence, à proximité du Pôle d'activité et du village Les Milles.



Les zones « bâties » - source « Edeis »

Activité aéronautique

Aviation de loisir

L'aviation de loisirs regroupe les vols de formation au pilotage, délivrés par des aéroclubs ou des sociétés et les vols pratiqués par des pilotes privés à bord d'avions légers dans le cadre de leur activité de loisir. Elle représente 84 % du trafic de l'aérodrome.

Travail aérien

L'activité de travail aérien est l'utilisation d'aéronefs motorisés pilotés par des pilotes professionnels dans la réalisation d'activités aériennes à caractère économique. Le parachutisme, les vols d'essai et les vols de maintenance enregistrés sur l'aérodrome d'Aix-Les Milles se retrouvent dans ce groupe. En 2019, cette activité représente 10 % du trafic de l'aérodrome en 2019 (en 2018, cette activité représentait 9 %).

Aviation d'Affaire

L'aviation d'affaire désigne la branche du transport aérien consacrée au transport de passagers à la demande. Cette activité représente 2 % de l'activité de l'aérodrome mais contribue fortement à l'économie de l'aéroport.

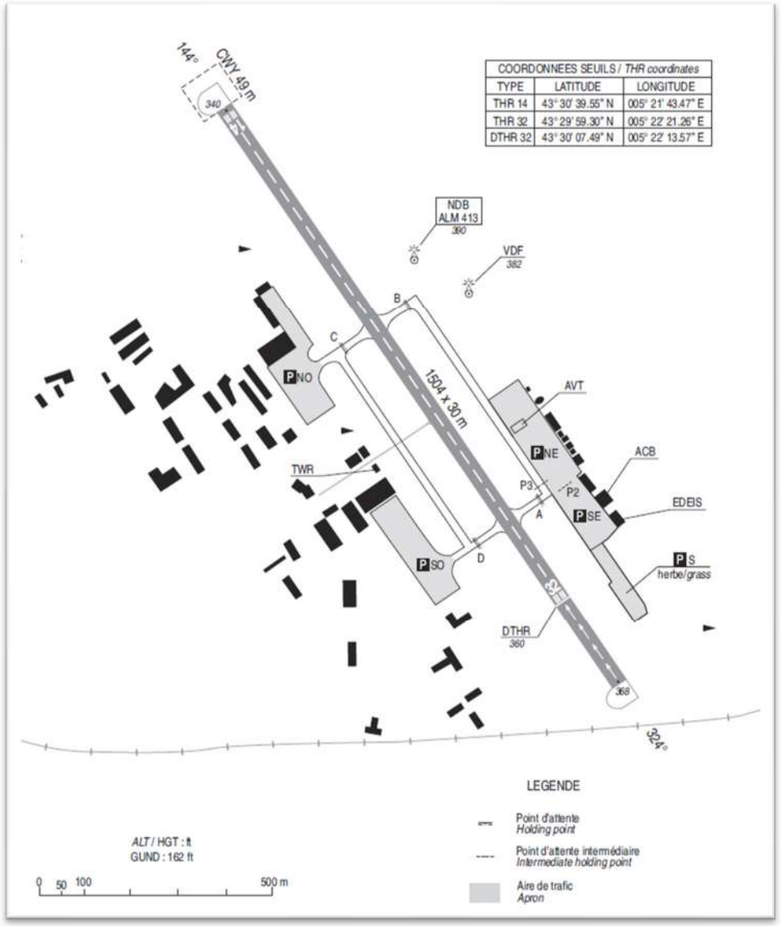
Autres activités

L'aérodrome d'Aix-Les Milles accueille régulièrement les activités aériennes du SAMU, de la sécurité civile et de la gendarmerie.
Ces entités utilisent surtout les installations carburant de l'aérodrome pour le ravitaillement de leurs aéronefs mais également pour des vols d'entrainement.

L'aéroport a également accueilli en 2019 : 879 mouvements militaires, 11 mouvements d'évacuation sanitaire et 4 mouvements d'officiels.
La présence de trois ateliers de maintenance pour des appareils d'aviation générale et d'affaire sur l'aérodrome est un véritable atout. En effet, de nombreux mouvements sont réalisés dans le cadre d'une maintenance.

3.2 CARACTERISTIQUES DE LA PLATEFORME

Les données relatives à l'infrastructure existante sont nécessaires pour la réalisation de l'étude acoustique. La fiche synthétique ci-dessous précise les données utilisées pour la présente étude :



L'infrastructure existante (source DGAC)

Ces données sont :

- Longueur de l'unique piste existante ;
- Localisation des seuils de piste ;
- Point de référence de l'aérodrome ;
- Emplacement des seuils d'atterrissage et de décollage ;
- La topographie du site ;
- Les conditions météo locales annuelles.

3.3 LE TRAFIC AERIEN

Les données de fréquentation actuelle et à venir avec le projet ont été fournies par Edeis :

EDEIS Concessions - Aéroport d'Aix
Les montants sont exprimés en €uros, valeur 2019

Elaboration : Décembre 2019
Sources : Stat historiques + MyHandling

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Mouvements								
Mouvements	**41 698**	**43 153**	**44 437**	**45 762**	**47 354**	**49 014**	**50 622**	**52 328**
dont								
Aviation Affaires	**358**	**581**	**591**	**601**	**835**	**1 092**	**1 251**	**1 460**
Avion Affaire								
1. Cat 1 < 3t	32	70	71	73	85	124	173	243
2. Cat 3 < 5t	35	72	74	75	98	127	178	250
3. Cat 5 < 7t	81	142	144	146	176	211	253	304
4. Cat 7 < 10t	30	66	67	68	76	82	86	100
5. Cat 10 < 17t	4	4	4	4	4	5	5	6
6. Cat 17< 25t	10	10	10	10	10	10	10	10
7. Cat 25< 50t	4	4	4	4	4	4	4	4
Avion Affaire Basé								
1. Cat 1 < 3t (Jav Aviation)	80	91	93	94	171	248	252	256
3. Cat 5 < 7t (IGH)	82	122	124	125	202	280	285	289
Armées, SAMU hélico, Gendarmerie / Douane / Sécurité Civile / Etat	**1 715**	**1 748**	**1 781**	**1 815**	**1 850**	**1 885**	**1 921**	**1 958**
Armées	760	775	791	807	823	839	856	873
Evasan	5	5	5	5	5	5	5	6
SAMU	650	663	676	690	704	718	732	747
Gendarmerie, Douanes, Sécu Civile, Etat	300	305	309	314	318	323	328	333
Aviation Générale	**38 800**	**39 984**	**41 206**	**42 470**	**43 776**	**45 126**	**46 521**	**47 963**
Aéroclub basé (Acb AIX-M, Acb Soleil XII, Vudenhaut, Acb Provence Aviation,Paraclu	18 400	19 044	19 711	20 400	21 114	21 853	22 618	23 410
Privé basé	2 100	2 132	2 163	2 196	2 229	2 262	2 296	2 331
Société basé (Sky Explorer, Aix Heli Pro, Aviation Service, Avionair, Busiflight, Hellec,	13 000	13 455	13 926	14 413	14 918	15 440	15 980	16 540
Autre (Non Basé)	5 300	5 353	5 407	5 461	5 515	5 570	5 626	5 682
Autres	**825**	**842**	**858**	**875**	**893**	**911**	**929**	**948**
Travail Aérien (NOR,FOUGA , Para non basé etc.)	760	775	791	807	823	839	856	873
Essai en vol (AIRBUS)	65	66	68	69	70	72	73	75
Twinjet	140	143	146	149	152	155	158	161
Guimbal	1 500	1 530	1 561	1 592	1 624	1 656	1 689	1 723
Passagers								
Passagers								
Affaires (non basés)	200	350	355	361	433	519	623	748

Données de trafic actuel & futur (Edeis)

Trafic Considéré				
CLASSE CATEGORIE	Répartition 2021	DUREE REFERENCE	NB MOUVEMENT PAR AN 2021	NB MOUVEMENT PAR AN 2027
AVIATION AFFAIRE	1,3%	365	161	499
		365	72	250
		365	264	593
		365	66	100
		365	4	6
		365	10	10
		365	4	4
AVIATION GENERALE	92,7%	365	39984	47963
TRAVAIL AERIEN	4,1%	365	1748	1958
Autres	2,0%	365	842	948
		TOTAL	**43155**	**52331**

Données mise en forme pour la présente étude (CIA)

Les scénarios retenus pour la présente étude sont :

- L'étude de la situation actuelle (basée sur les données de trafic de 2021) ;
- L'étude de la situation future choisie à l'un horizon 2027 (après la mise en service du projet et tenant compte de l'évolution prévisionnelle du trafic).

On retiendra que le trafic s'étale sur les 365 jours de l'année et que tous les survols s'effectuent en période diurne (6h-22h), il n'y a aucun trafic aérien en période nocturne.

<u>On notera également que les calculs ont été réalisés à partir d'une flotte aérienne constante dans le temps, sans prise en compte de l'éventuelle évolution technologique des aéronefs.</u>

3.4 LES PROCEDURES DE TRAFIC AERIENS

Les données suivantes, fournies par Edeis, permettent d'élaborer la modélisation des 2 situations étudiées :

- Répartition en pourcentage d'utilisation des QFU
  - QFU 32 : 65%
  - QFU 14 : 35%

- Répartition du trafic par tranche horaire
  - 6h – 18h : 88%
  - 18h – 22h : 12 %
  - 22h – 6h : pas de mouvements

- Profils de vol
  - AE, AN et AT 2200 ft AMSL
  - AW et AS sur instruction ATC
  - TDP E 1500 ft AMSL
  - TDP W 900 ft AMSL

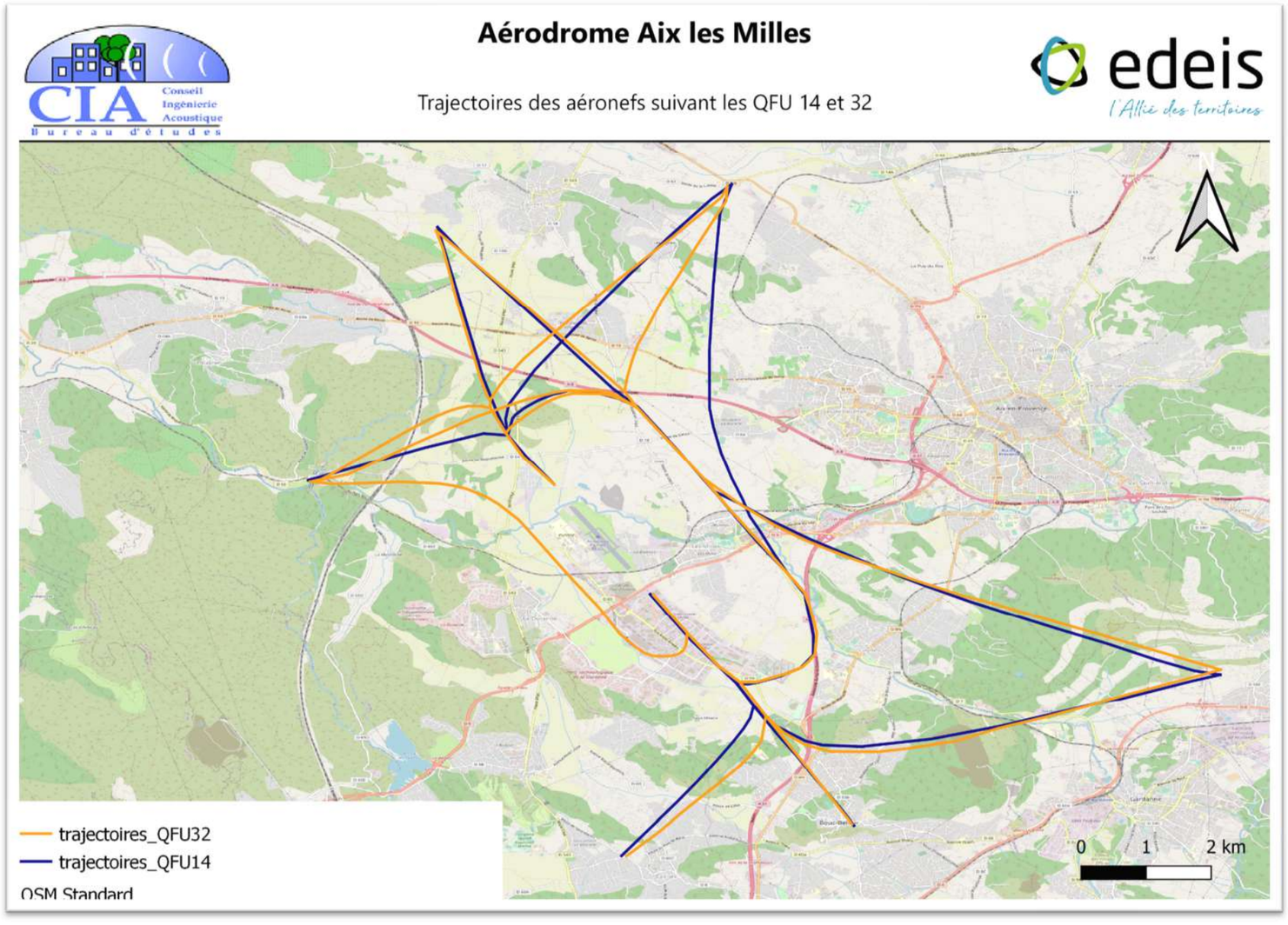
- Répartition du trafic par trajectoire (déterminé avec données de trafic 2019 et 2020)

A32AE	4%
A32 dans l'axe	0,5%
A32AS	0,5%
A32AT	6%
A32AN	5%
A32AW V.A main droite	2%
A32AW V.A main gauche	1%
D32AE	8%
D32AT	5%
D32AN	3%
D32AW	1%
TDP32E	21%
TDP32W	8%

A14AE	6 %
A14AT	2%
A14AN	2%
A14AW	0,5%
D14AE	2,5%
D14 dans l'axe	0,5%
D14AS	0,5%
D14AT	3%
D14AN	3%
D14AW	0,5%
TDP14E	11%
TDP14W	4%

A : Arrivée D : Départ TDP : Tour de piste

A partir de ces éléments, et des 2 cartes des QFU en annexe 1, on obtient les profils de vol suivants pour les modèles de calcul élaborés :



On retiendra qu'aucun profil de vol précis n'a pu être récupéré pour ces trajectoires. Il a donc été choisi pour la présente étude de considérer le modèle « 2DTracks » qui génère des profils de vol automatiques figurant dans la base de données ANP. Même si cela est moins précis, cela permet de comparer la situation actuelle à la situation future et de définir ainsi l'incidence de l'évolution du trafic.

3.5 SUBSTITUTION DES AERONEFS

Les bases de données aéronefs disponibles (ANP pour les avions civils) ne couvrent pas la totalité des combinaisons type/série/motorisation pour tous les aéronefs en service : il est donc nécessaire de procéder à des substitutions les plus pertinentes possibles en fonction des données disponibles.

La base de données est, en règle générale, assez complète pour les avions commerciaux standards et des propositions de substitutions sont souvent prédéfinies. Pour les aéronefs d'aviation générale, peu d'avions sont documentés dans la base de données et il est la plupart du temps inévitable d'avoir recours à des substitutions. A ce titre l'aérodrome des Milles présente une majorité de « petits appareils » (<5 tonnes) pour lesquels il existe peu de choix de substitution (les données sont surtout disponibles pour des gros porteurs pour des aéroports de taille supérieures).

Les principaux paramètres à prendre en compte pour les substitutions comme pour les groupements d'aéronefs sont, dans la mesure du possible :

- La masse maximale au décollage ;
- Le constructeur et motoriste ;
- La motorisation : nombre et type de moteurs (turboréacteurs, turbopropulseurs ou moteurs à pistons), taux de dilution, emplacement des réacteurs (arrière du fuselage ou sous la voilure), génération, motoriste…
- Les caractéristiques acoustiques (données issues de la certification acoustique, mesures de bruit disponibles) ;
- Les performances (notamment rapport poids-poussée pour s'assurer de la pertinence de la substitution des profils de vol).

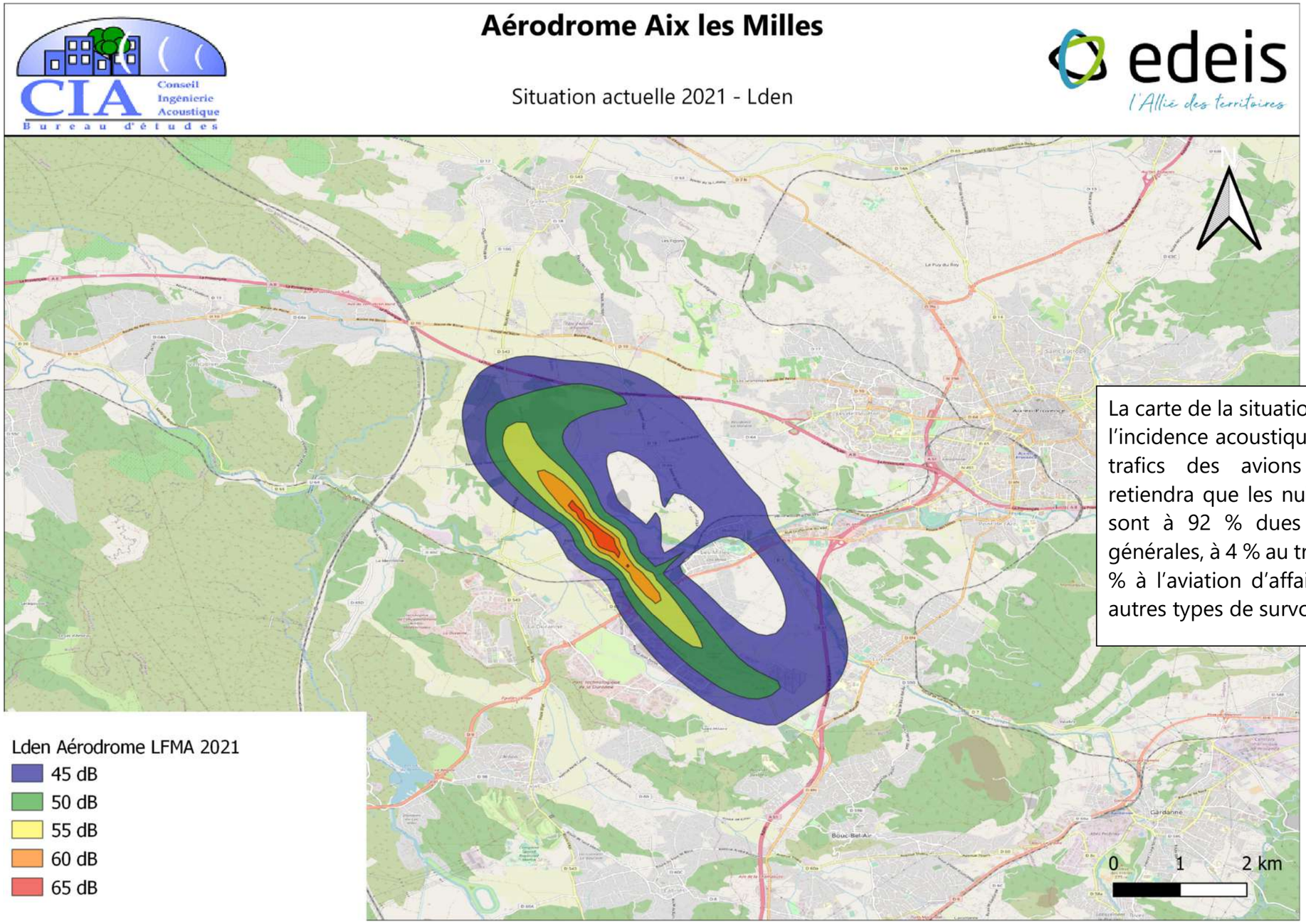
Une attention particulière doit être, bien entendu, portée sur les aéronefs qui contribuent de façon notable au niveau de bruit total. Pour ces derniers, il convient de concentrer les efforts de modélisation et d'éviter dans la mesure du possible les substitutions et groupements simplificateurs. À l'inverse, des substitutions et des groupements plus approximatifs pour les avions non significatifs en termes de bruit (aéronefs d'aviation générale par exemple) ne remettent généralement pas en question la précision des études.

ANP/ ONGLET BY AIRCRAFT CONFIGURATION										
CLASSE CATEGORIE	Répartition 2021	icao_code	RECORD NUMBER	AIRFRAME_TYPE	ENGINE_TYPE	MTOW_KG	Catégorie	ANP_PROXY	% catégorie 2021	% catégorie 2027
AVIATION AFFAIRE	1,3%	C510	A5809	Cessna 510	PW615F-A	3 921	<3t	CNA510	27,7%	34,2%
		C525	A19000	525	FJ44-1AP	4853	<5t	CNA525C	12,4%	17,1%
		E50P	A19151	EMB-500	PW617F-E	4800	<7t	CNA510	45,4%	40,6%
		E55P	A18891	EMB-505	PW535E	8430	<10t	CNA560XL	11,4%	6,8%
		PC12	B71	SD3-60 Variant 300	PT6A-67R	12292	<17t	SD330	0,7%	0,4%
		F2TH	A19119	Falcon 2000EX	PW308C	19414	<25t	CL601	1,7%	0,7%
		FA7X	A9806	Falcon7X	PW307A	31298	<50t	CRJ9-ER	0,7%	0,3%
AVIATION GENERALE	92,7%	C510	A5809	Cessna 510	PW615F-A	3 921	<3t	CNA510	100,0%	100,0%
TRAVAIL AERIEN	4,1%	L410	b1162	l410 FG	M601D	5670	<5t	sd330	84%	100%
Autres	2,0%	EA50	A9805	EA500	PW610F-A	2722	<3t	ECLIPSE500	86%	100

Equivalences acoustiques considérées dans la présente étude

3.6 IMPACT ACOUSTIQUE EN 2021

La carte ci-dessous présente l'impact acoustique des survols d'avions sur l'aérodrome des Milles en 2021 :

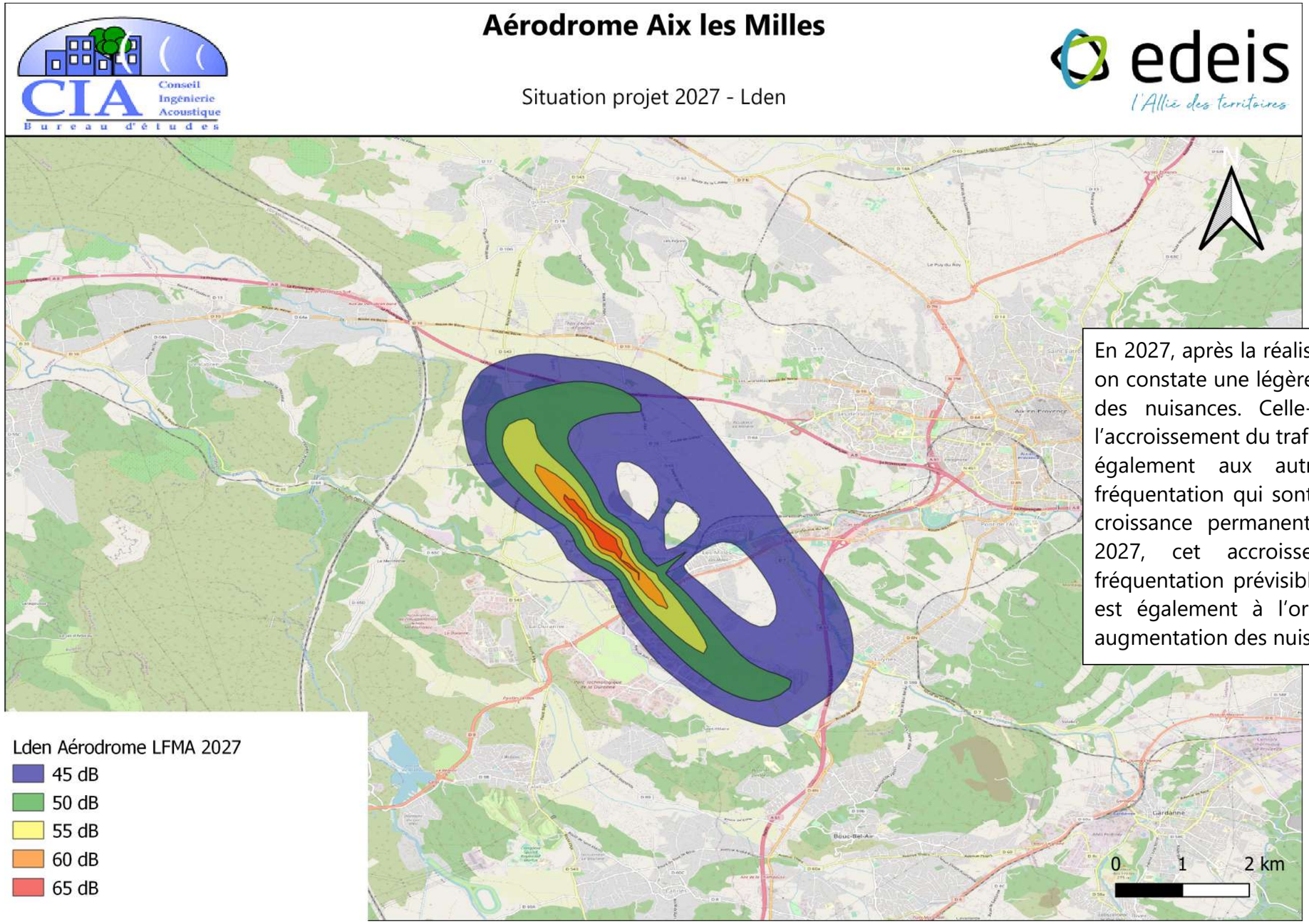


La carte de la situation actuelle illustre l'incidence acoustique sur la base des trafics des avions en 2021. On retiendra que les nuisances générées sont à 92 % dues aux circulations générales, à 4 % au travail aérien, à 1.2 % à l'aviation d'affaire et à 2 % aux autres types de survol.

Nota : en l'absence de survol de nuit, la carte Ln n'a pas été réalisée.

3.7 IMPACT ACOUSTIQUE EN 2027

La carte ci-dessous présente l'impact acoustique futur des survols d'avions sur l'aérodrome des Milles en 2027 :

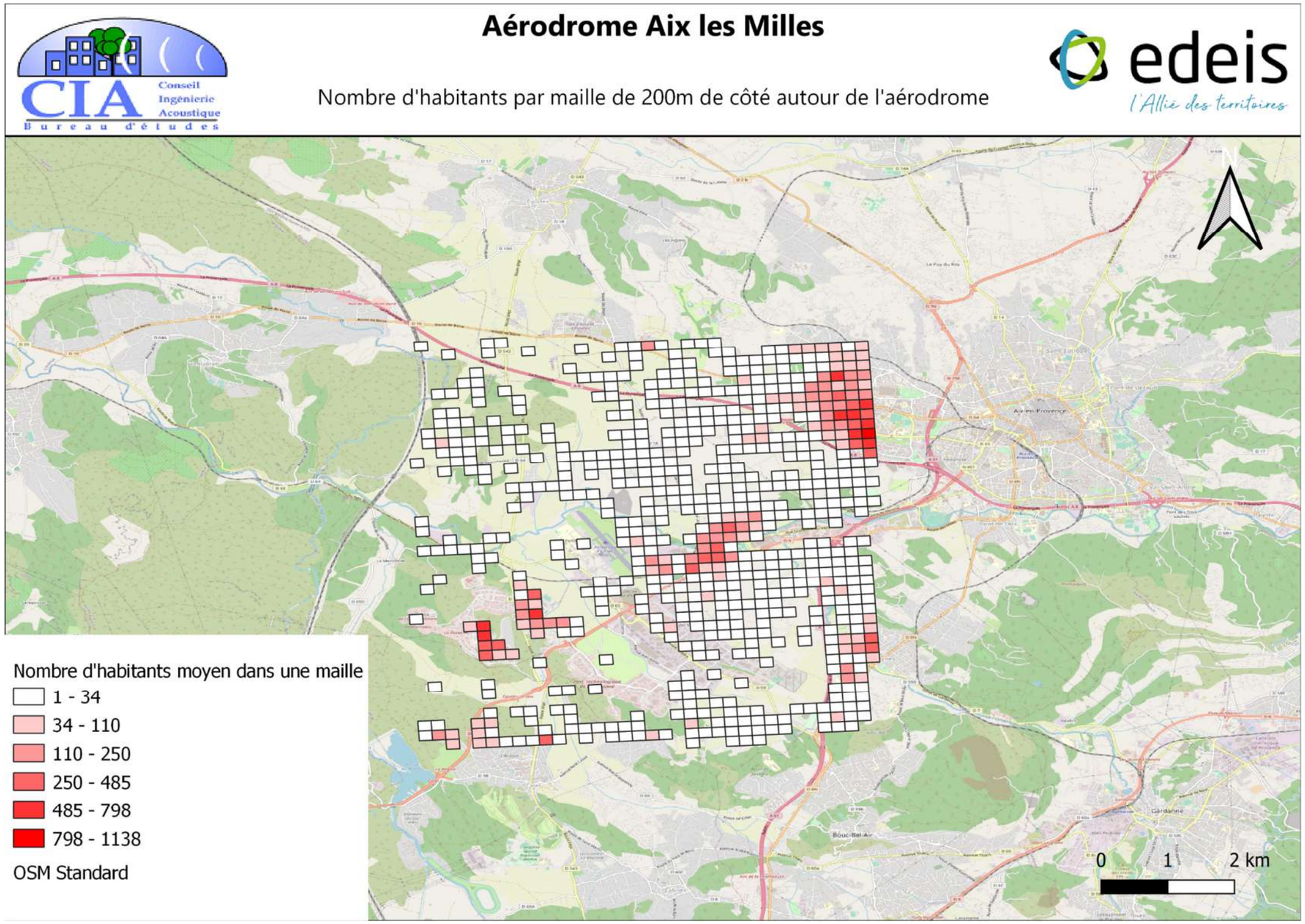


En 2027, après la réalisation du projet on constate une légère augmentation des nuisances. Celle-ci est dûe à l'accroissement du trafic d'affaire mais également aux autres types de fréquentation qui sont également en croissance permanente. De 2021 à 2027, cet accroissement de la fréquentation prévisible (hors affaire) est également à l'origine de cette augmentation des nuisances sonores.

Nota : en l'absence de survol de nuit, la carte Ln n'a pas été réalisée.

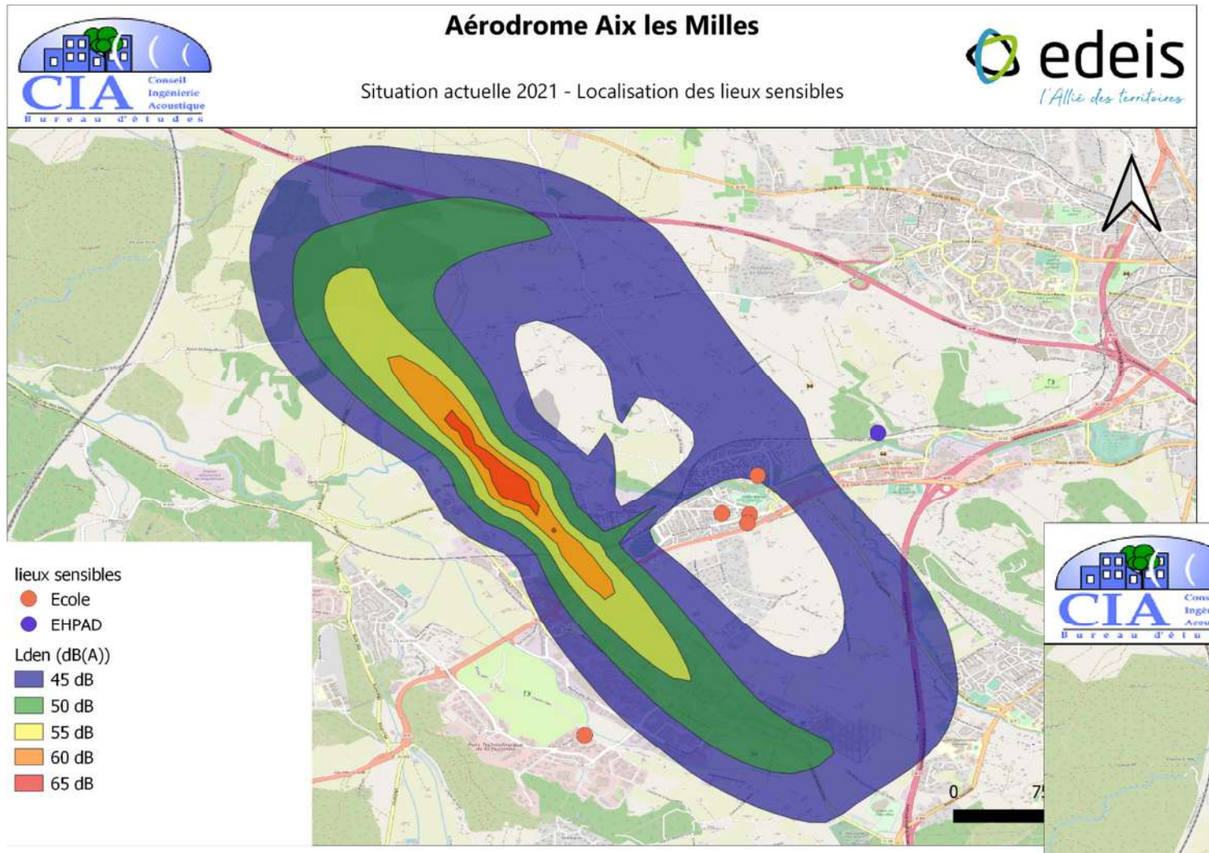
3.8 DEFINITION DES ZONES DES POPULATIONS

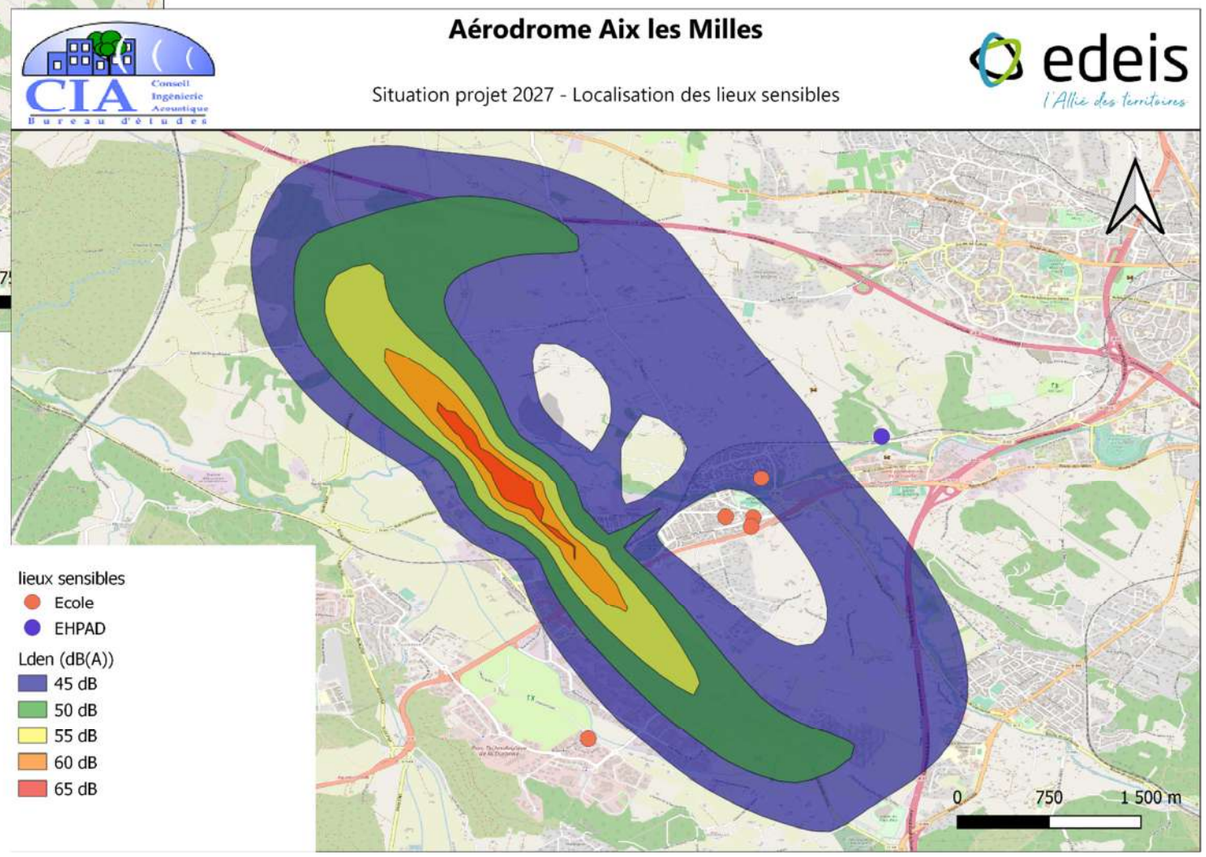
Afin de croiser les niveaux de bruit avec les zones de population, nous avons croisé les données de population disponibles (Données carroyées de l'INSEE de 200 m sur 200m – Filosofi 2017) avec les niveaux de bruit calculés aux horizons 2021 et 2027.
La carte ci-dessous permet de hiérarchiser la densité des zones bâties considérées :



Nota : l'absence de maille sur la carte est liée à des zones non habitées.

Nous avons également recensé les lieux sensibles sur la zone d'étude élargie. On ne décompte qu'un établissement d'enseignement (école Auguste Boyer) situé sur les isophones déterminés en 2021 et en 2027 (celle-ci figure dans la même tranche acoustique). Les autres lieux sensibles sont localisés pour mémoire.

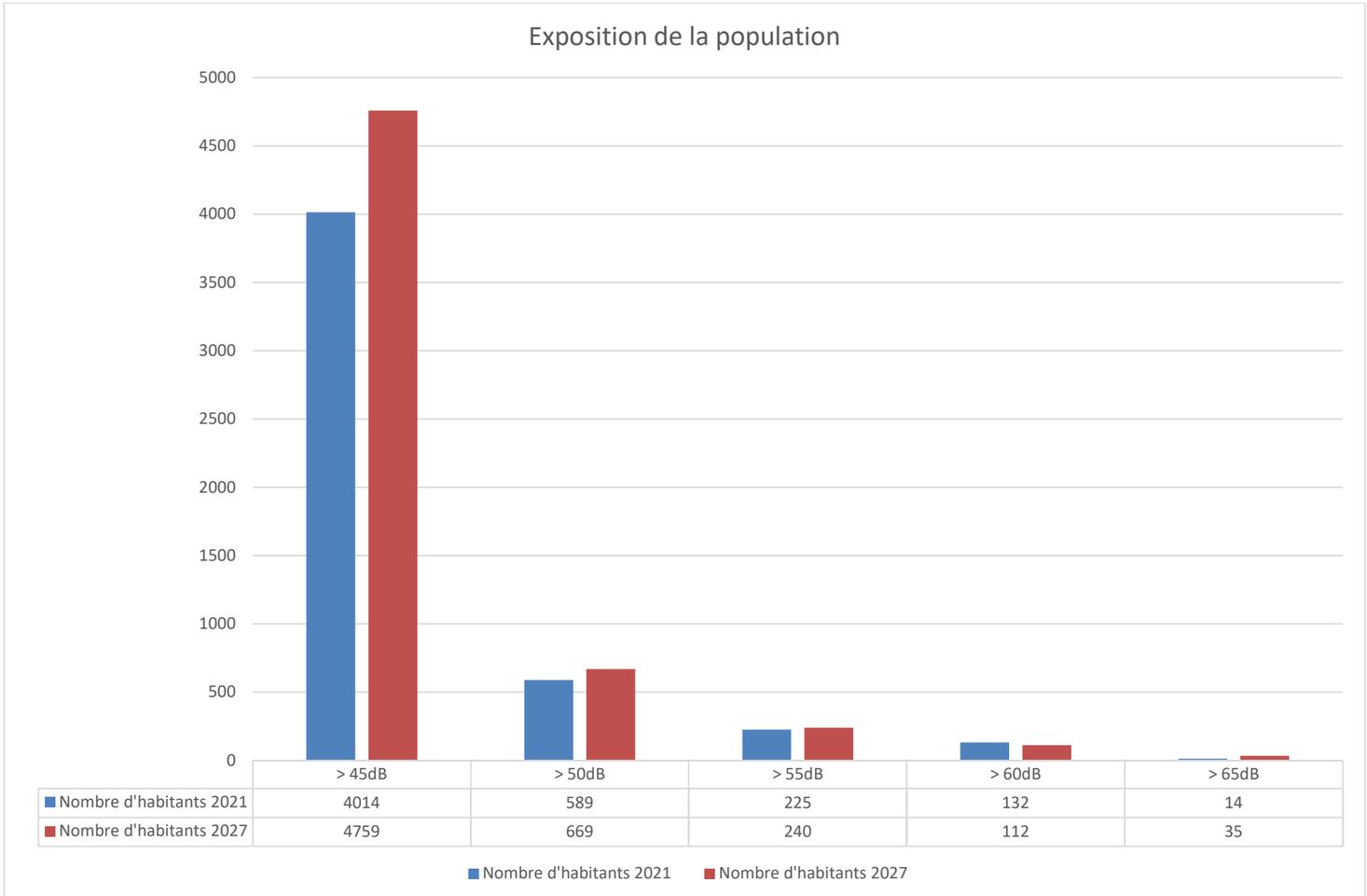




3.9 COMPARAISON DES POPULATIONS EXPOSES

Comme pour les cartes de bruit stratégiques, les logements et les lieux sensibles ont été classés par tranche de 5 dB(A) avec et sans projet. On peut ainsi constater les effets du projet en termes d'incidence acoustique :

	Situation actuelle		Situation projetée	
	Nombre d'habitants 2021	**Lieux sensibles**	**Nombre d'habitants 2027**	**Lieux sensibles**
> 45dB	4014	1	4759	1
> 50dB	589		669	
> 55dB	225		240	
> 60dB	132		112	
> 65dB	14		35	



On constate à la lecture de ces résultats que l'accroissement du trafic a une incidence sur les populations riveraines.

On ne peut attribuer cette augmentation uniquement à l'accroissement du trafic d'aviation d'affaire qui augmente entre 2021 et 2027 de près de 25 %, mais qui représente moins de 2 % du trafic global.

En effet, le trafic général va s'accroître dans le même temps de près de 1.2 % mais celui-ci représente près de 92 % du trafic général.

L'incidence acoustique est donc imputable à cette augmentation en globalité.

Notons qu'elle demeure limitée car sur la tranche la moins importante (45-50 dB(A)) l'augmentation est limitée à 18 %.

A noter que l'on ne note pas d'incidence sur les lieux sensibles.

CHAPITRE 4 - CONCLUSION

Le projet vise à construire une aérogare d'affaire, des locaux pour les services de sauvetage et lutte contre les incendies et des hangars sur l'aérodrome d'Aix les Milles.

Le projet n'est pas directement générateur de trafic aérien. Il consiste en une mise aux normes des installations actuelles, et accompagnera indirectement l'évolution du trafic aérien. Les projections de trafic aérien sont indépendantes de la construction de l'aérogare mais par soucis de transparence, l'évolution tendancielle du trafic ainsi que ses incidences sur l'ambiance sonore ont été analysées spécifiquement.

Le logiciel utilisé pour les calculs acoustiques est le logiciel IMPACT d'Eurocontol.

Les scénarios retenus sont :

- L'étude de la situation actuelle (basée sur les données de trafic de 2021) ;
- L'étude de la situation future à l'horizon 2027.

Le projet n'est pas directement générateur de trafic aérien mais il accompagnera l'évolution de l'exploitation de l'aérodrome.

L'impact acoustique du projet consiste en majeure partie à évaluer l'impact sur la population en terme de nuisance sonore.

Des cartes présentant les isophones des survols sur l'aérodrome des Milles ont été modélisées pour les deux scénarios retenus. On rappelle que les calculs ont été réalisés suivant une flotte aérienne constante dans le temps, sans prise en compte de l'éventuelle évolution technologique des aéronefs.

Ces isophones ont ensuite été croisées avec les données Filosofi de 2017 de l'INSEE afin de déterminer le nombre d'habitants exposé à telle ou telle gamme de bruit.

On constate alors que l'on passe d'une situation sans projet cumulant 4974 habitants estimés à une situation avec projet à 5815 habitants estimés, pour lesquels l'augmentation est inférieure à 5 dB(A) sur les tranches > 45 dB(A).

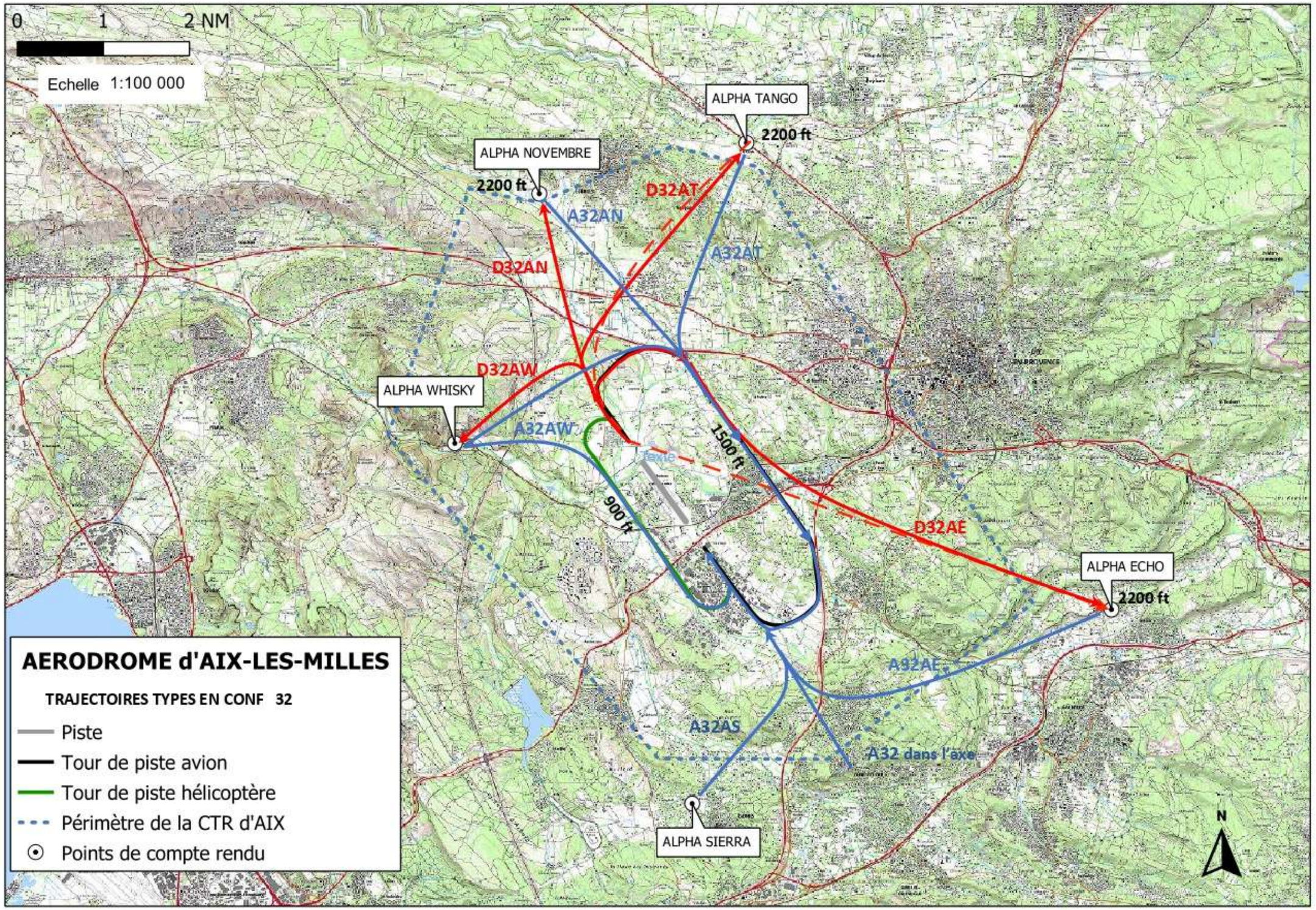
D'une manière générale, plus de 80% des personnes impactées par les isophones de l'aérodrome se situent entre 45dB(A) et 50dB(A), et seule 1% de la population impactée en 2027 est supérieure à 65 dB(A).

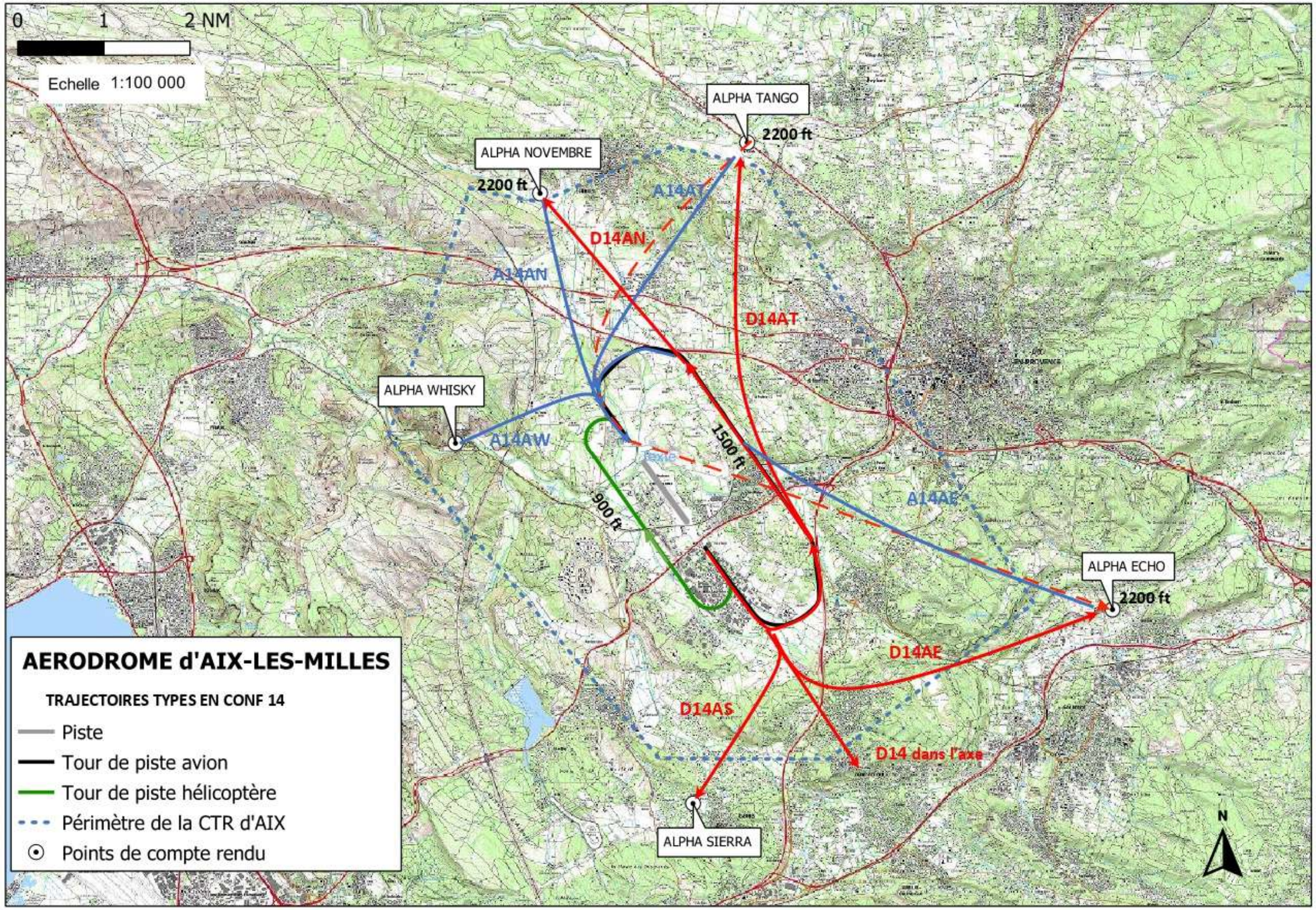
Concernant les lieux sensibles, seule une école est située au sein de l'isophone 45dB(A)-50 dB(A) en 2021 et l'est également en 2027. Les autres lieux sensibles sont hors zone d'influence du bruit.
On retiendra donc que l'évolution du trafic induit une incidence acoustique très limitée sur les populations riveraines.

Les incidences du projet ne nécessitent pas la mise en œuvre de protections acoustiques réglementaires.

ANNEXES

ANNEXE 1 : TRAJECTOIRES QFU 14 & 32


0 1 2 NM
Echelle 1:100 000
ALPHA TANGO
2200 ft
ALPHA NOVEMBRE
2200 ft
D32AT
A32AN
A32AT
D32AN
D32AW
ALPHA WHISKY
A32AW
1500 ft
900 ft
D32AE
ALPHA ECHO
2200 ft
A32AE
A32AS
A32 dans l'axe
ALPHA SIERRA
N
AERODROME d'AIX-LES-MILLES
TRAJECTOIRES TYPES EN CONF 32
Piste
Tour de piste avion
Tour de piste hélicoptère
Périmètre de la CTR d'AIX
Points de compte rendu


0 1 2 NM
Echelle 1:100 000
ALPHA TANGO
2200 ft
ALPHA NOVEMBRE
2200 ft
A14AT
D14AN
A14AN
D14AT
ALPHA WHISKY
A14AW
1500 ft
900 ft
A14AE
ALPHA ECHO
2200 ft
D14AE
D14AS
D14 dans l'axe
ALPHA SIERRA
N
AERODROME d'AIX-LES-MILLES
TRAJECTOIRES TYPES EN CONF 14
Piste
Tour de piste avion
Tour de piste hélicoptère
Périmètre de la CTR d'AIX
Points de compte rendu