

21.390.02 • 30 avril 2025

Etude d'impact selon l'approche équilibrée pour l'aéroport
de Bordeaux – Mérignac ; Balanced Approach procedure for
Bordeaux Mérignac airport

Résumé non-technique ; Executive summary

Etude d'impact selon l'approche équilibrée pour l'aéroport de Bordeaux – Mérignac ; Balanced Approach procedure for Bordeaux Mérignac airport

Résumé non-technique ; Executive summary

Préparé pour :

M. le préfet de la Gironde, préfet de la région Nouvelle-Aquitaine, M. Etienne GUYOT

Mme la secrétaire générale de la préfecture de la Gironde, sous-préfète de l'arrondissement de Bordeaux,
Mme Aurore LE BONNEC

M. le chef de la mission de la coordination interministérielle et de l'appui territorial de la préfecture de la
Gironde, M. Tom PHELEPP

Adresse de correspondance:

2 esplanade Charles de Gaulle

CS 41 397 33077 Bordeaux

France

To70

Oranjebuitensingel 6

2511 VE The Hague, The Netherlands

tel. +31 (0) 70 3922 322

Email: info@to70.nl

La Haye (Pays-Bas), Bordeaux, Avril 2025

Préparé et revu par :

Structure	Rôle	Nom	Fonction
	<i>Rédigé par</i>	Lise GASCARD	Consultante aéronautique sénior
		Valentin RAJON BERNARD	Consultant aéronautique
	<i>Revu par</i>	Desley KEMPER	Equipe de direction To70
	<i>Revu par</i>	Direction DSAC SO, sous-division développement durable	
	<i>Revu par</i>	Services de la préfecture de la Gironde	

Validé par:



M. le préfet de la Gironde, préfet de la région Nouvelle-Aquitaine, M. Etienne GUYOT

Signature :



Sommaire

0. Définitions, sigles et acronymes	7
1. Résumé non technique	9
1.1 Principes de l'approche équilibrée	9
1.2 Contexte de l'étude	10
1.3 Méthodologie de l'étude	10
1.4 Diagnostic de la situation actuelle et définition du scénario au « fil de l'eau »	13
1.5 Identification des problématiques soulevées par les parties prenantes	17
1.6 Validation des objectifs de réduction du bruit et définition des scénarios de réduction de bruit susceptibles de les atteindre	18
1.7 Effets socio-économiques, acoustiques, sanitaires et environnementaux des scénarios	21
1.8 Rapport coût-efficacité	29
1.9 Mesures transitoires	30
1.10 Conclusion de l'étude	31
2. Executive summary	32
2.1 Principles of the "Balanced Approach"	32
2.2 Context of the study	32
2.3 Study methodology	33
2.4 Diagnosis of the current situation and definition of the "fil de l'eau" scenario	36
2.5 Identification of challenges raised by stakeholders	39
2.6 Validation of noise abatement objectives and definition of noise abatement scenarios likely to achieve them	41
2.7 Socio-economic, acoustic, health and environmental effects of the scenarios	44
2.8 Cost-effectiveness ratio	51
2.9 Transitional measures	52
2.10 Conclusion of the study	53

Liste des figures

Figure 1 - Calendrier de l'étude	12
Figure 2 - Évolution du trafic global de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac entre 2014 et 2023 (source : UAF)	13
Figure 3 - Répartition des mouvements de nuit (2019-2023) (Source: DTA)	14
Figure 4 - Carte isophonique présentant la surface exposée au bruit moyen (plus de 50 dB en Lnight) la nuit entre 22 h et 06 h (source : To70).....	16
Figure 5 - Carte isophonique présentant la surface exposée à au moins 5 émergences de bruit de 70 dB (ou plus) entre 22 h et 06 h (source : To70).....	16
Figure 6 - Effets acoustiques et sanitaires des restrictions	21
Figure 7 - Carte isophonique présentant la surface exposée à au moins 5 émergences de bruit de 70 dB (ou plus) en fonction du scénario étudié (source : To70)	23
Figure 8 - Carte isophonique présentant la surface exposée au bruit moyen la nuit (Lnight 50 dB) en fonction du scénario étudié (source : To70).....	24
Figure 9 - Effet économique annuel (source : To70)	25
Figure 10 - Effet annuel sur l'emploi (source : To70).....	26
Figure 11 - Effets sur l'environnement des scénarios de réduction du bruit (source : To70)	28
Figure 12 - Rapport coût-efficacité (source : To70)	29
Figure 13 - Options relatives aux mesures transitoires	30
Figure 14 - Scénario de réduction du bruit présentant le meilleur rapport coût-efficacité	31
Figure 15 - Study planning	35
Figure 16 - Total traffic 2014 – 2019 at Bordeaux Mérignac airport (Source: UAF)	36
Figure 17 - breakdown of movements (2019-2023) per time period (source: DTA)	37
Figure 18 - Noise contours showing the area exposed to Lnight contours above 50 dB (source: To70)	38
Figure 19 - Noise contours showing the area exposed to at least 5 noise events of 70 dB (or more) between 10 pm and 6 am (source: To70)	39
Figure 20 - Acoustic and health effects of restrictions.....	44
Figure 21 - Noise contours showing the area exposed to 5 noise events or more of 70 dB or more per scenario studied (source: To70)	46
Figure 22 - Noise contours showing the area exposed to average noise at night (Lnight 50 dB) for each of the scenario studied (source: To70)	47
Figure 23 - Annual economic impact on the aeronautical and the GDP of the region.....	48
Figure 24 - Impact on employment in the aeronautical and regional sector	49
Figure 25 - Environmental impacts	50
Figure 26 – Cost-effectiveness ratio.....	51
Figure 27 - Options for transitional measures	53
Figure 28 - Most cost-effective noise abatement scenario	53

Liste des tableaux

Tableau 1 - Liste des définitions.....	7
Tableau 2 - Liste des acronymes et sigles	8
Tableau 3 - Effets acoustiques et sanitaires du scénario « fil de l'eau ».....	15
Tableau 4 - Liste des parties prenantes	17
Tableau 5 - Scénarios préliminaires d'étude	19
Tableau 6 - Scénarios complémentaires d'étude.....	19
Tableau 7 - Synthèse des effets des scénarios sur le trafic nocturne	20
Tableau 8 - Évaluation des effets positifs sur l'environnement.....	27
Table 9 - Acoustic and health effects of the "fil de l'eau" scenario	37
Table 10 - List of stakeholders	40
Table 11 - Preliminary study scenarios	42
Table 12 - Additional study scenarios	42
Table 13 - Summary of the impacts of the scenarios on night-time traffic	43
Table 14 - Assessment of positive environmental effects.....	49

0. Définitions, sigles et acronymes

Terme	Définition
Avion basé et « night stop »	Dans le cadre de cette étude, un avion basé ou un « night stop » est un aéronef qui opère sa dernière, puis sa première rotation de la journée depuis l'aéroport de Bordeaux Mérignac.
EPNL / EPNdB	<i>Effective perceived noise level</i> ou Niveau effectif de bruit perçu. Métrique définie dans le volume I de l'Annexe 16 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, utilisée pour la certification acoustique des aéronefs. L'unité de mesure associée est l'EPNdB.
Scénario au fil de l'eau	Scénario projeté dans le temps (2029) sur lequel la situation acoustique et les niveaux de trafic sont évalués si aucune restriction d'exploitation n'était mise en place. Il s'agit du scénario de référence de l'étude à l'aune duquel les effets sont évalués.
HSD	<i>High sleep disturbance</i> ou fortes perturbations du sommeil. Permet l'évaluation du nombre de personnes soumises à de fortes perturbations du sommeil (effet sanitaire des nuisances sonores).
LAmx	Niveau maximal de bruit mesuré à un endroit donné durant une période donnée. Permet l'évaluation de la population exposée à des émergences de bruit la nuit.
Lnight	Indicateur du niveau sonore moyen de bruit la nuit (22 h-06 h). Permet l'évaluation de la population exposée au bruit moyen la nuit.
NA	Number above ou nombre d'évènements au-dessus d'un seuil de bruit durant une période donnée. Permet l'évaluation de la population exposée aux émergences de bruit sur une période donnée.
NA 70/5 la nuit	Indicateur évaluant les zones soumises à au moins 5 émergences de bruit de 70 dB (ou plus) la nuit (22 h-06 h) (voir aussi définition ci-dessus).
Marge acoustique	La marge acoustique cumulée, exprimée en EPNdB, représente la différence entre le bruit maximal admis et le bruit effectivement produit par l'avion. Plus elle est importante, meilleure est la performance acoustique de l'avion.
UE ETS	Système d'échange de quotas d'émission au sein de l'Union européenne

Tableau 1 - Liste des définitions

Acronyme ou sigle	Signification
APE	Agence des participations de l'Etat
BAR	Board of airlines representatives
CAPAM	Cercle aéronautique des personnels de l'aéroport de Bordeaux Mérignac
CCI	Chambre de commerce et d'industrie
DSAC-SO	Direction de la sécurité de l'aviation civile sud-ouest
DGAC	Direction générale de l'aviation civile
EIAE	Étude d'impact selon l'approche équilibrée
Nox	Oxyde d'azote
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
PEB	Plan d'exposition au bruit
PGS	Plan de gêne sonore
PPBE	Plan de prévention du bruit dans l'environnement
PIB	Produit intérieur brut
PM-10	Particules fines de 10 nanomètres
SCARA	Syndicat des compagnies aériennes autonomes
UE	Union européenne

Tableau 2 - Liste des acronymes et sigles

1. Résumé non technique

1.1 Principes de l'approche équilibrée

La politique de maîtrise des nuisances sonores autour des aéroports s'appuie sur le principe d'"approche équilibrée", défini par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), qui repose sur 4 « piliers » d'action prenant en compte les facteurs à la fois environnementaux et économiques :

- (1) **La réduction du bruit à la source**, en particulier par le renouvellement des flottes grâce à des avions plus performants d'un point de vue acoustique.
- (2) **La planification et la gestion de l'utilisation des terrains environnant l'aéroport**, en particulier par les contraintes d'urbanisme fixées par les plans d'exposition au bruit (PEB) ou par le dispositif d'aide à l'insonorisation reposant sur les plans de gêne sonore (PGS).
- (3) **Une exploitation des vols à moindre bruit** grâce au développement de trajectoires prenant en compte la problématique des nuisances sonores.
- (4) **Les restrictions d'exploitation dans les aéroports**. Une restriction d'exploitation est, au sens du règlement (UE) n° 598/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif à l'établissement des règles et de procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de l'Union dans le cadre d'une approche équilibrée, « **une mesure liée au bruit qui limite l'accès à un aéroport ou en réduit la capacité opérationnelle** ».

Le **plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)**, transposition du plan d'action défini par la directive 2002/49/CE, permet d'identifier les mesures à prendre pour réduire, si nécessaire, les nuisances sonores aériennes en s'appuyant sur les trois premiers piliers de l'approche équilibrée.

S'il est démontré que les mesures pouvant être prises au titre des trois premiers piliers sont insuffisantes pour éviter l'émergence d'un problème de bruit, le PPBE prévoit le lancement d'une "étude d'impact selon l'approche équilibrée" (EIAE). L'EIAE a pour objectif d'évaluer si des restrictions d'exploitation de la plateforme concernée permettraient de répondre au problème de bruit identifié et si les solutions envisagées sont proportionnées aux conséquences économiques et sociales qui en découleraient.

Selon un principe fondamental de l'approche équilibrée, rappelé dans le règlement (UE) n° 598/2014, **les restrictions d'exploitation ne peuvent être prises qu'en dernier recours**, quand un problème de bruit a été spécifiquement identifié au niveau local et que les objectifs de réduction du bruit pour le résoudre ne peuvent être atteints par les actions relevant des trois premiers piliers.

1.2 Contexte de l'étude

L'EIAE relative à l'aéroport de Bordeaux-Mérignac et lancée par le préfet de la Gironde le 25 septembre 2023, a pour but d'envisager des restrictions d'exploitation sur les vols de nuit en tenant compte des effets sanitaires, acoustiques, environnementaux, sociaux et économiques qui s'y rapportent.

Elle fait suite à l'action R1 du plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) approuvé le 21 décembre 2022, dont les mesures ne permettaient pas de répondre de façon suffisamment satisfaisante aux problématiques de nuisances sonores.

Le préfet de la Gironde est l'autorité compétente de l'EIAE pour l'aéroport de Bordeaux-Mérignac en application des dispositions du décret du 16 mai 2023 (2023-3751), avec l'assistance technique de la Direction de la sécurité de l'aviation civile Sud-Ouest (DSAC-SO), s'appuyant elle-même sur une assistance à maîtrise d'ouvrage. Dans le cadre d'un marché national mis à disposition par la Direction générale de l'aviation civile (DGAC) et retenu par le préfet, le cabinet To70, spécialisé dans l'aviation, a été mandaté pour réaliser cette EIAE.

1.3 Méthodologie de l'étude

L'étude d'impact selon l'approche équilibrée s'est déroulée sur 19 mois (septembre 2023-mars 2025) jalonnés par cinq phases :

1. Diagnostic de la situation acoustique actuelle et de la situation acoustique future basée sur l'évolution attendue du trafic et le renouvellement de flotte sans mesure de restriction complémentaire (dit « scénario de référence » ou « fil de l'eau »)

Une analyse du trafic de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac a tout d'abord été réalisée. En tenant compte de cette analyse et des projections de trafic, un scénario de référence ou « fil de l'eau », a été défini, qui correspond à la situation en 2029 dans l'hypothèse où aucune restriction d'exploitation ne serait mise en place.

2. Identification des problématiques soulevées par les parties prenantes

Cette phase a consisté en une large consultation des parties prenantes au travers de réunions plénières, d'entretiens individuels et d'ateliers de consultation. Une plateforme de consultation en ligne a en outre été mise à la disposition des parties prenantes.

3. Définition des objectifs de réduction du bruit et construction des scénarios susceptibles de les atteindre

La phase de consultation a abouti à la définition par l'autorité compétente, de deux objectifs de réduction du bruit. Des scénarios de restrictions susceptibles d'atteindre ces objectifs ont ensuite été élaborés.

¹ [Décret n° 2023-375 du 16 mai 2023 relatif à la lutte contre les nuisances sonores aéroportuaires - Légifrance \(legifrance.gouv.fr\)](https://www.legifrance.gouv.fr/decrets/2023-3751)

4. Evaluation des effets acoustiques, sanitaires, environnementaux et socio-économiques des scénarios

Chaque scénario de restriction a été évalué au regard de ses effets acoustiques, sanitaires, environnementaux et socio-économiques.

5. Recommandation de l'EIAE

L'étude s'est achevée par la recommandation d'un scénario présentant le meilleur rapport coût-efficacité, c'est-à-dire offrant les meilleurs bénéfices acoustiques et sanitaires permettant d'atteindre les objectifs de réduction du bruit préalablement fixés au moindre coût en termes de conséquences socio-économiques pour le territoire. En cohérence avec l'horizon de l'étude fixé à 2029, le scénario préférentiel est accompagné d'une proposition de mise en place progressive des restrictions dès 2026 afin de tenir compte des contraintes opérationnelles des compagnies aériennes basées. Cette mise en place reprend des mesures d'entrée en vigueur graduelles permettant d'autoriser, à titre exceptionnel, de manière provisoire et strictement encadrée, des arrivées en retard. Elle a fait l'objet d'une consultation spécifique auprès des compagnies aériennes dont la synthèse figure à la section 1.9.

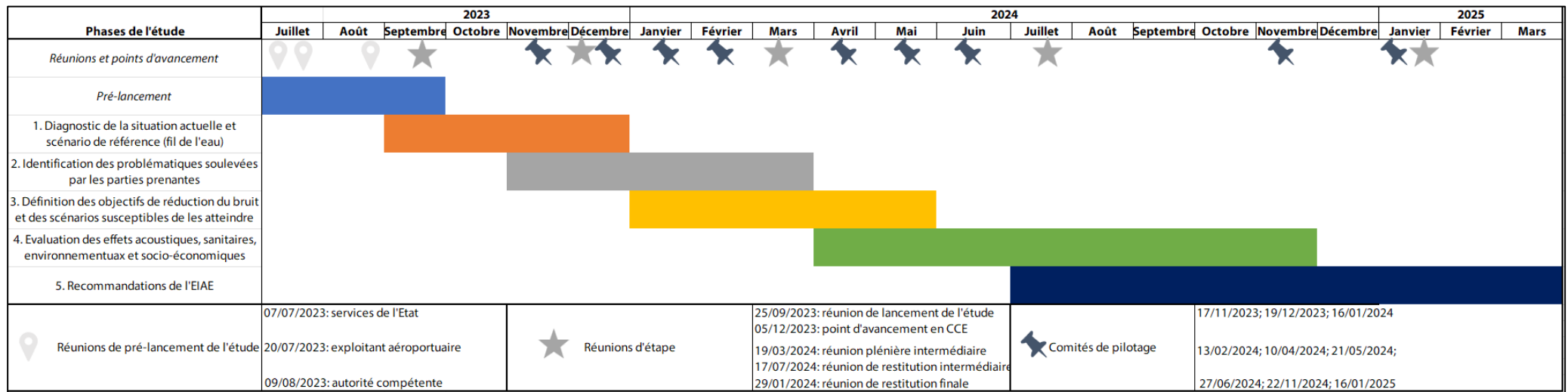


Figure 1 - Calendrier de l'étude

1.4 Diagnostic de la situation actuelle et définition du scénario au « fil de l'eau »

Diagnostic de la situation actuelle :

Le trafic de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac a connu une croissance continue de 2014 à 2019, puis une chute due à la crise sanitaire (COVID-19) en 2020 et enfin une reprise progressive depuis. Par ailleurs, le trafic nocturne a particulièrement augmenté en 2022 et 2023, concernant principalement les arrivées. On observe notamment :

- *Trafic durant la journée, soirée et nuit :*
 - Un pic de mouvements annuels en 2019 de 66 794 mouvements commerciaux et 17 537 non commerciaux.
 - Une reprise progressive post-COVID en-dessous de la moyenne nationale, notamment due à la suppression de la navette Air France vers Paris-Orly. En 2023, le trafic total représente 73 % du niveau de 2019 sur l'aéroport de Bordeaux-Mérignac, quand le trafic national représente 87 % du niveau de 2019 (source : DGAC).

La figure ci-dessous présente l'évolution globale du trafic.

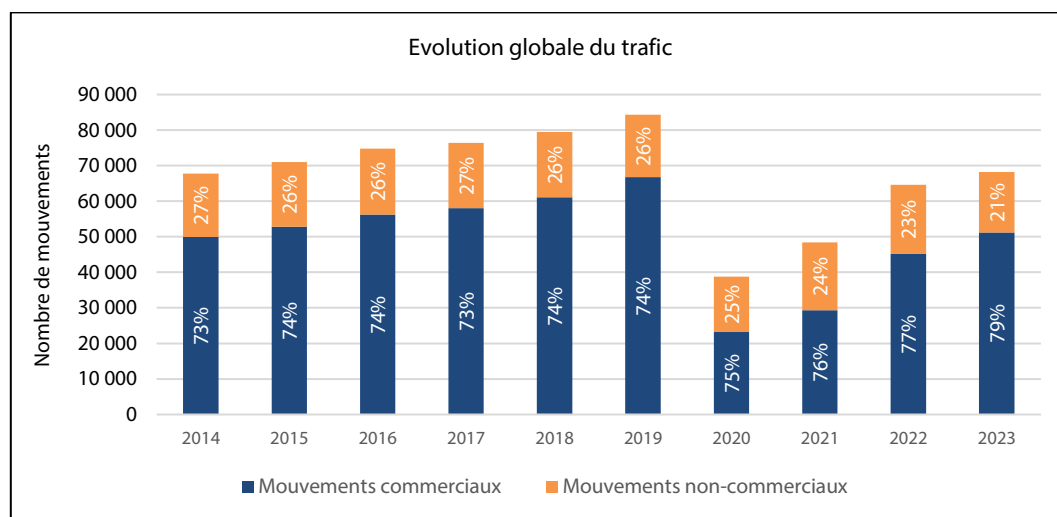


Figure 2 - Évolution du trafic global de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac entre 2014 et 2023 (source : UAF)

- *Trafic nocturne uniquement (22 h- 06 h) :*
 - La majorité du trafic nocturne se concentre sur la période 22 h - 00 h. Entre 2019 et 2023, cette période concentre environ 72 % du trafic nocturne.
 - Les aéronefs opérant la nuit et dont la marge acoustique cumulée est supérieure à 13 EPNdB oscille autour de 80 % entre 2019, 2023 et 2029.

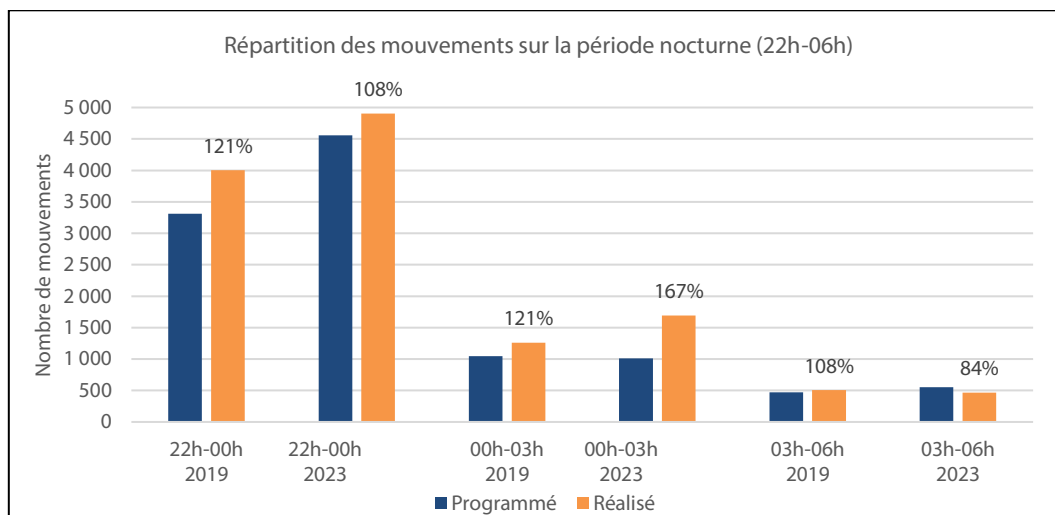


Figure 3 - Répartition des mouvements de nuit (2019-2023) (Source: DTA)

Définition du scénario « fil de l'eau »

Le scénario dit « fil de l'eau » ou scénario de référence décrit la situation acoustique et sanitaire telle qu'elle serait en 2029, si aucune mesure de restriction d'exploitation supplémentaire n'était mise en place d'ici là.

Ce scénario révèle une augmentation de l'empreinte sonore en 2029 par rapport à 2019 et 2023. Cette augmentation reste toutefois contenue grâce au renouvellement de flottes qui entraîne l'utilisation d'aéronefs plus performants sur le plan acoustique.

Le tableau ci-dessous présente la population affectée par le bruit en 2019, 2023 et 2029 (« fil de l'eau ») en fonction des indicateurs acoustiques et sanitaires retenus et définis à la section 0.

	Indicateurs	Population affectée		
		2019	2023	2029 (« Fil de l'eau »)
Effets acoustiques et sanitaires	Nombre de personnes exposées à au moins 50 dB(A) Lnight	1 128	1 201	1 370
	Nombre de personnes dont le sommeil est fortement perturbé (indice HSD)	245	265	308
	Nombre de personnes exposées à plus de 5 événements (émergences sonores) de plus de 70 dB LAmax entre 22 h et 6 h (indicateur NA70/5)	4 011	4 222	4 070

Tableau 3 - Effets acoustiques et sanitaires du scénario « fil de l'eau »

Le tableau 3 révèle une augmentation de la population affectée par le bruit. Les figures ci-dessous présentent les contours des zones exposées à plus de 50 dB Lnight et celles exposées à plus de 5 émergences sonores d'au moins 70 dB LAmax entre 22 h et 06 h pour les années 2019, 2023 et 2029 (scénario de référence « fil de l'eau »).

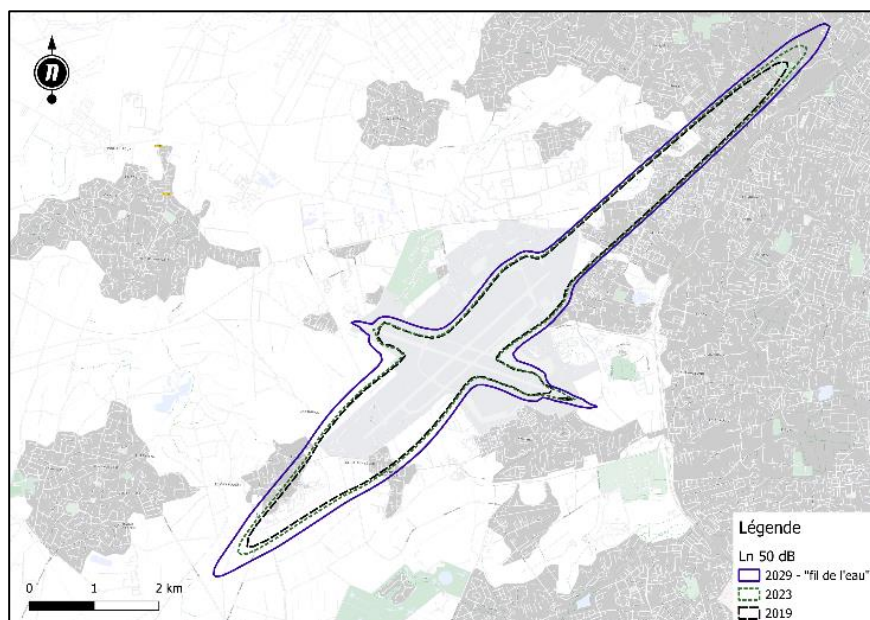


Figure 4 - Carte isophonique présentant la surface exposée au bruit moyen (plus de 50 dB en Lnight) la nuit entre 22 h et 06 h (source : To70)

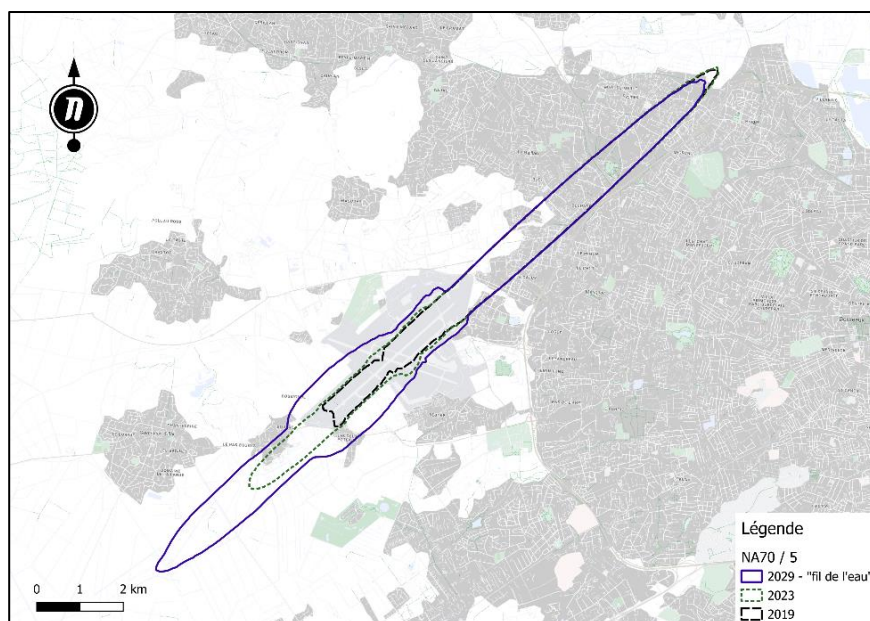


Figure 5 - Carte isophonique présentant la surface exposée à au moins 5 émergences de bruit de 70 dB (ou plus) entre 22 h et 06 h (source : To70)

Les cartes isophoniques des figures 4 et 5 révèlent une augmentation de la surface affectée par le bruit entre 2019, 2023 et 2029 pour les deux indicateurs retenus.

1.5 Identification des problématiques soulevées par les parties prenantes

Le préfet de la Gironde, autorité compétente, a souhaité une consultation la plus large possible. Ainsi, un total de 55 parties prenantes a été consulté au fil de l'étude, comme présenté dans le tableau ci-dessous :

Collège	Parties prenantes
Elus	13 agglomérations (mairies) : Blanquefort, Bruges, Cestas, Eysines, Le Haillan, Martignas-sur-Jalle, Mérignac, Parempuyre, Pessac, Saint-Jean-d'Ilac, Saint-Louis-de-Montferrand, Talence, Bègles
	3 collectivités territoriales : Bordeaux-Métropole, département de la Gironde, région Nouvelle-Aquitaine
	2 députés : M. le député FOURNAS, M. le député ZGAINSKI
	1 sénateur : M. le sénateur Hervé GILLE
Riverains	10 Associations de riverains : Associations siégeant en commission consultative de l'environnement (CCE) & EPBE
Acteurs économiques	8 compagnies aériennes et fédérations : Airlec, Groupe Air France / Transavia, easyJet, DHL, Star Air, Ryanair, Volotea, FNAM
	4 acteurs aéroportuaires et actionnaires : Exploitant de l'aéroport (ADBM et son conseil de surveillance), Chambre de commerce et d'industrie (CCI), Agence des participations de l'Etat (APE)
	12 autres acteurs économiques aéronautiques Dassault Falcon Service, Dassault Aviation, Aviapartner, <i>Board of airlines representatives</i> (BAR), Cercle aéronautique des personnels de l'aéroport de Bordeaux Mérignac (CAPAM), Alyzia, Novespace, Total Energies, World fuel service, Sabena Technics, Syndicat des compagnies aériennes autonomes (SCARA), Elior
Acteurs étatiques	Agence régionale de santé (ARS), Services de la navigation aérienne (SNA)

Tableau 4 - Liste des parties prenantes

Les consultations ont été organisées à plusieurs occasions et selon des modalités variées :

- réunions plénières rassemblant l'ensemble des parties prenantes (septembre 2023, mars et juillet 2024, janvier 2025),
- ateliers de consultations rassemblant l'ensemble des parties prenantes par collège (novembre 2023 et février 2024),
- entretiens individuels auxquels des élus et des acteurs économiques ont été conviés (janvier 2024).

En parallèle, une plateforme de consultation a été mise à disposition des parties prenantes pour permettre un dialogue continu à partir de la fin de l'année 2023.

Les échanges ont fait ressortir les points suivants :

- Bien que 2023 ait enregistré un nombre plus faible de mouvements que 2019, la perception du bruit s'est détériorée, en particulier à cause de l'augmentation du nombre de mouvements nocturnes (cf. figure 3).
- Les années avant 2015 ont été décrites à de multiples reprises comme une période où le bruit était « acceptable » par les populations riveraines.
- Bien que l'EIAE se focalise sur la nuit, il existe une demande forte de la part des riverains et des élus que soient étudiées également des restrictions d'exploitation sur la journée.
- Les acteurs économiques insistent sur les efforts déjà entrepris pour réduire les nuisances sonores (renouvellement de flotte, adaptation des procédures de vol) et mettent en garde contre des restrictions trop importantes qui entraîneraient un effet économique disproportionné.
- La nécessité de préserver le retour des avions basés à Bordeaux-Mérignac, principalement entre 22 h et 00 h, a été exprimée.

1.6 Validation des objectifs de réduction du bruit et définition des scénarios de réduction de bruit susceptibles de les atteindre

Objectifs de réduction du bruit

Les objectifs de réduction du bruit doivent être exprimés en termes clairs (étape 1) et quantifiables (étape 2).

Pour rappel, l'action R1 du PPBE 2021-2025 de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac circonscrit le problème de bruit au créneau nocturne (22 h-06 h).

À l'issue des consultations, de l'analyse de trafic et de l'identification du scénario de référence (ou « fil de l'eau »), le préfet a décidé de retenir deux objectifs de réduction du bruit basés sur les émergences de bruit au-delà de 70 dB la nuit (NA 70/5) et le bruit moyen, Lnight, pour revenir en dessous du niveau constaté en 2019.

Les deux objectifs sont formulés ainsi :

- **Objectif 1** : réduction de la population exposée à 5 évènements sonores (ou plus) de 70 dB (ou plus)

entre 22 h et 6 h, pour revenir en dessous du niveau de 2019.

- **Objectif 2** : réduction de la population exposée à plus de 50 dB Lnight et du nombre de personnes fortement perturbées dans leur sommeil (indice HSD), pour revenir en dessous du niveau de bruit de 2019.

Sur la base de ces objectifs de réduction du bruit, quatre scénarios préliminaires, puis deux scénarios complémentaires de restriction ont été analysés au regard de leurs effets socio-économiques, sanitaires, acoustiques et environnementaux potentiels.

Scénarios de réduction du bruit

Les différents scénarios susceptibles d'atteindre les objectifs de réduction du bruit précités sont présentés et décrits ci-dessous :

Scénario	Opérations	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h
1	Départs Arrivées		13 EPNdB	15 EPNdB	15 EPNdB	15 EPNdB	15 EPNdB	15 EPNdB	13 EPNdB		
2	Départs Arrivées		15 EPNdB	13 EPNdB	Aucun vol programmé	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol	15 EPNdB		
3	Départs Arrivées		15 EPNdB	15 EPNdB	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol		
4	Départs Arrivées		Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol		

Tableau 5 - Scénarios préliminaires d'étude

Ces quatre premiers scénarios ont été présentés lors d'une réunion de restitution préliminaire le 17 juillet 2024. Le préfet de la Gironde a par la suite souhaité étudier deux scénarios complémentaires, sur la base des scénarios 2 et 3, pour améliorer les bénéfices acoustiques, tout en limitant les coûts pour les transporteurs.

Les deux scénarios complémentaires retenus tiennent notamment compte des évolutions survenues au cours de l'année 2024 à l'aéroport de Bordeaux-Mérignac, à savoir l'arrivée de Transavia et le départ de Ryanair, compagnies aériennes opérant des aéronefs de performances acoustiques différentes. Ces deux scénarios complémentaires sont présentés ci-dessous :

Scénario	Opérations	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h
B	Départs Arrivées		15 EPNdB	13 EPNdB	17 EPNdB	17 EPNdB	17 EPNdB	17 EPNdB	17 EPNdB		
B bis	Départs Arrivées		15 EPNdB	13 EPNdB	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol	Aucun vol		

Tableau 6 - Scénarios complémentaires d'étude

Une analyse de l'effet de chacun de ces six scénarios sur le trafic annuel, ainsi que sur les mouvements opérés, les types d'avions employés et les compagnies aériennes impactées a été réalisée. Grâce aux entretiens réalisés en amont avec les compagnies aériennes et l'exploitant de l'aéroport, les comportements opérationnels attendus des compagnies aériennes ont pu être identifiés concernant :

- le déplacement de mouvements sur la soirée ou la journée,

- la suppression de mouvements,
- les changements de type avion.

Cette analyse est reprise dans le tableau ci-dessous :

	2019	2029 ("Fil de l'eau")	Sc. 1	Sc. B	Sc. 2	Sc. B bis	Sc. 3	Sc. 4
Réduction annuelle de passagers (x 1 000)	/	/	-27,9	-187,0	-247,8	-293,5	-423,2	-1 675,6
Mouvements déplacés en soirée ou journée	/	/	0	120	87	274	87	1 027
Mouvements supprimés (la nuit)	/	/	0	1 115	1 554	1 458	2 177	9 158
Mouvements supprimés (soir et journée)	/	/	0	321	327	759	974	2 002
Mouvements opérés par des avions plus silencieux	/	/	494	741	494	494	494	0
Mouvements nocturnes restants	5 808	9 158	9 158	7 923	7 517	7 426	6 894	0
Augmentation du nombre de mouvements par rapport à 2019	0%	+58%	+58%	+36%	+29%	+28%	+19%	-100%

Tableau 7 - Synthèse des effets des scénarios sur le trafic nocturne

Le scénario 1, du fait de la capacité d'adaptation de flotte des compagnies aériennes, n'apporte aucun changement sur le nombre de mouvements nocturnes en comparaison du scénario « fil de l'eau. Cela apporterait toutefois des gains acoustiques, certes limités, grâce à l'amélioration de la performance sonore des aéronefs.

Le scénario B entraîne une réduction du nombre de mouvements par rapport au fil de l'eau. Toutefois, une augmentation du trafic reste à prévoir sur la période 22 h-00 h (+7% par rapport à 2029).

Le scénario 2 entraîne une diminution globale du trafic nocturne par rapport aux prévisions de 2029. Une diminution du trafic plus importante sur la période 00 h-06 h est attendue par rapport au scénario B.

Le scénario B bis permet une diminution du trafic par rapport à 2029 mais concentre l'ensemble du trafic nocturne sur la période 22 h – 00 h (+ 19 % de trafic par rapport à 2029).

Le scénario 3 permet une réduction du nombre de mouvements entre 00 h et 06 h mais entraîne cependant une augmentation du nombre de mouvements entre 22 h et 00 h (+10 % de trafic par rapport à 2029).

Enfin, le scénario 4 entraîne une suppression complète du trafic entre 22 h et 06 h. De nombreux mouvements sont reportés voire supprimés, comme l'indique le tableau ci-dessus.

1.7 Effets socio-économiques, acoustiques, sanitaires et environnementaux des scénarios

Chacun des scénarios a été évalué par rapport aux cinq critères suivants : économique, social, acoustique, sanitaire et environnemental, l'enjeu d'une EIAE étant de mettre en avant le scénario présentant le meilleur rapport coût-efficacité, c'est-à-dire permettant le bénéfice acoustique et sanitaire le plus important tout en limitant les effets économiques engendrés.

1.7.1 Effets acoustiques et sanitaires

Méthodologie

Pour atteindre les deux objectifs de réduction du bruit, la population exposée à au moins 5 événements de plus de 70 dB(A), celle exposée à plus de 50 dB(A) selon l'indicateur L_{night} et, parmi celle-ci, celle affectée par de fortes perturbations du sommeil, en fonction des scénarios, doivent être en-deçà du niveau de 2019. Le résultat des effets des scénarios étudiés sont présentés ci-dessous.

Résultats

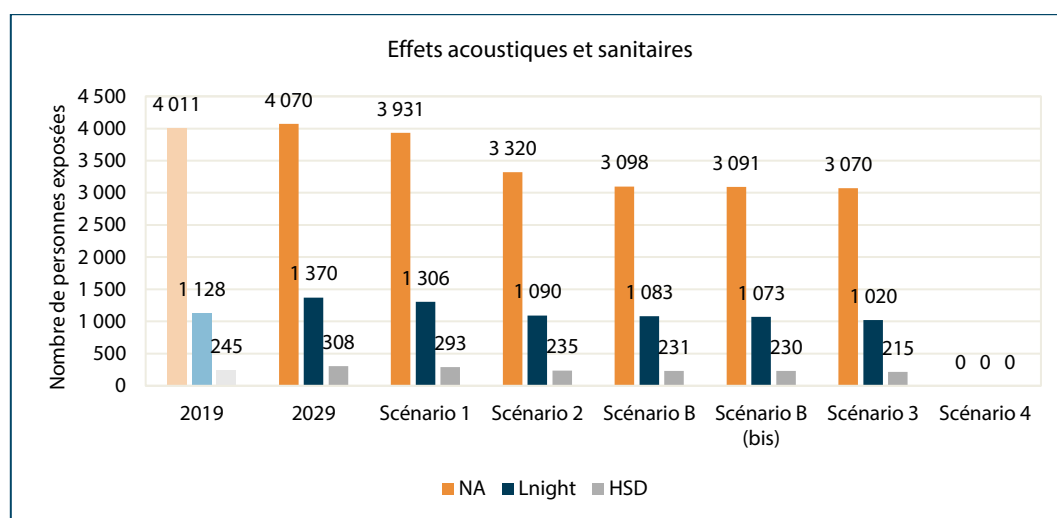


Figure 6 - Effets acoustiques et sanitaires des restrictions

Le graphique ci-dessus révèle une augmentation du bruit à prévoir entre 2019 et 2029 (scénario de référence ou « fil de l'eau »). Il convient donc de mettre en place des restrictions d'exploitation afin de remplir les objectifs de réduction du bruit (revenir en-deçà de la population affectée par le bruit et par de fortes perturbations du sommeil en 2019).

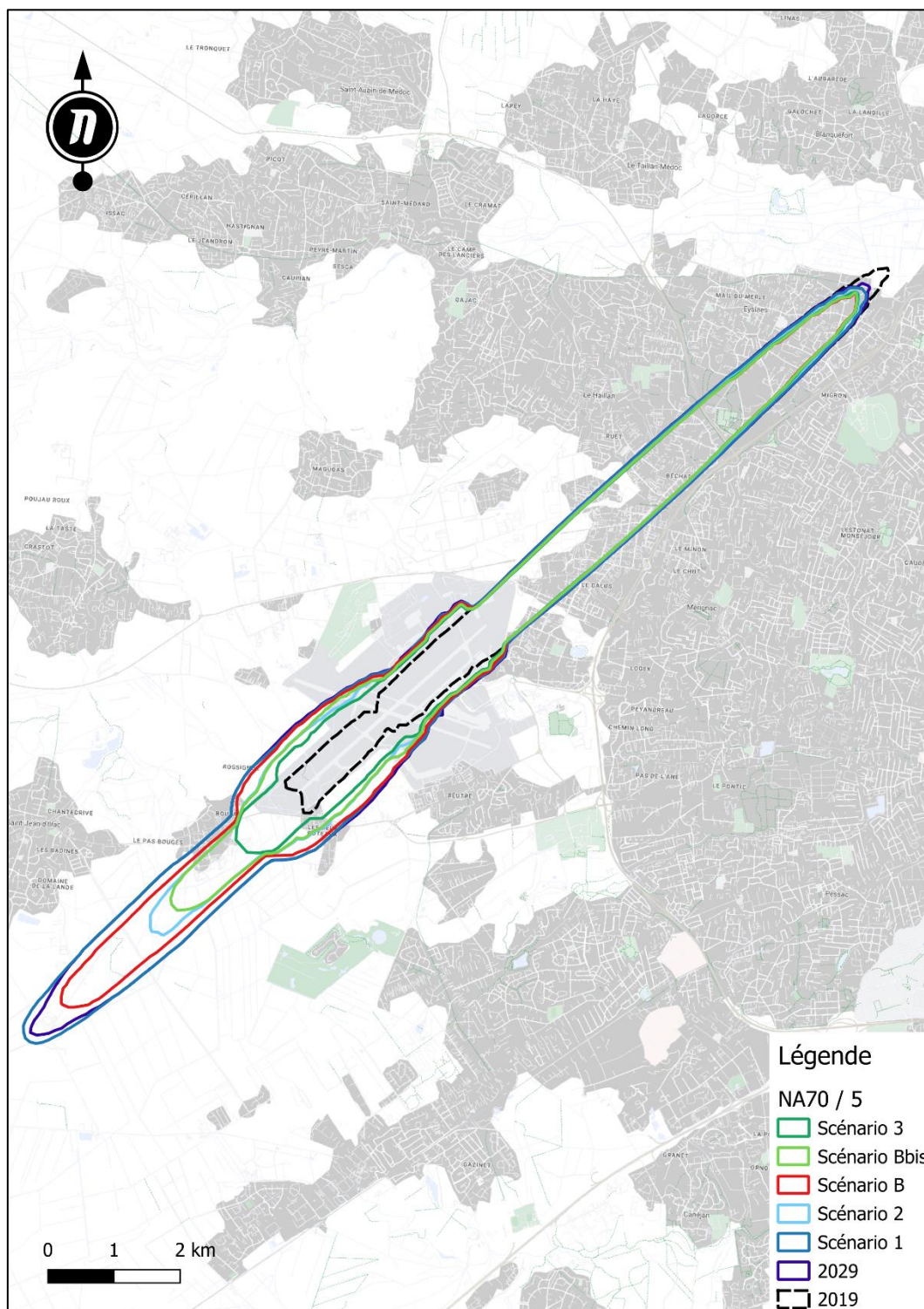
Le scénario 1 remplit le premier objectif de réduction du bruit, c'est-à-dire que la population affectée par au moins 5 émergences de bruit au-delà de 70 dB entre 22 h et 06 h (NA – en orange ci-dessus) est inférieure à celle de 2019. En revanche, ce scénario n'atteint pas le deuxième objectif de réduction du bruit car la population exposée à un bruit moyen d'au moins 50 dB la nuit (L_{night} – en bleu ci-dessus) et des fortes

perturbations du sommeil (HSD – en gris ci-dessus) est supérieure à celle de 2019.

Le scénario 4 dépasse les objectifs de réduction du bruit en termes de réduction de la population exposée au bruit de manière disproportionnée, et ne répond pas, en conséquence, aux exigences du règlement (UE) n° 598/2014 d'identifier le meilleur rapport coût-efficacité.

Les scénarios 2, B, B (bis) et 3 remplissent les objectifs de réduction du bruit.

Les cartes isophoniques présentées ci-dessous permettent de visualiser l'empreinte sonore des différents scénarios en fonction du nombre d'émergences de bruit au-delà de 70 dB entre 22 h et 06 h (figure 7) et le bruit moyen la nuit (figure 8).



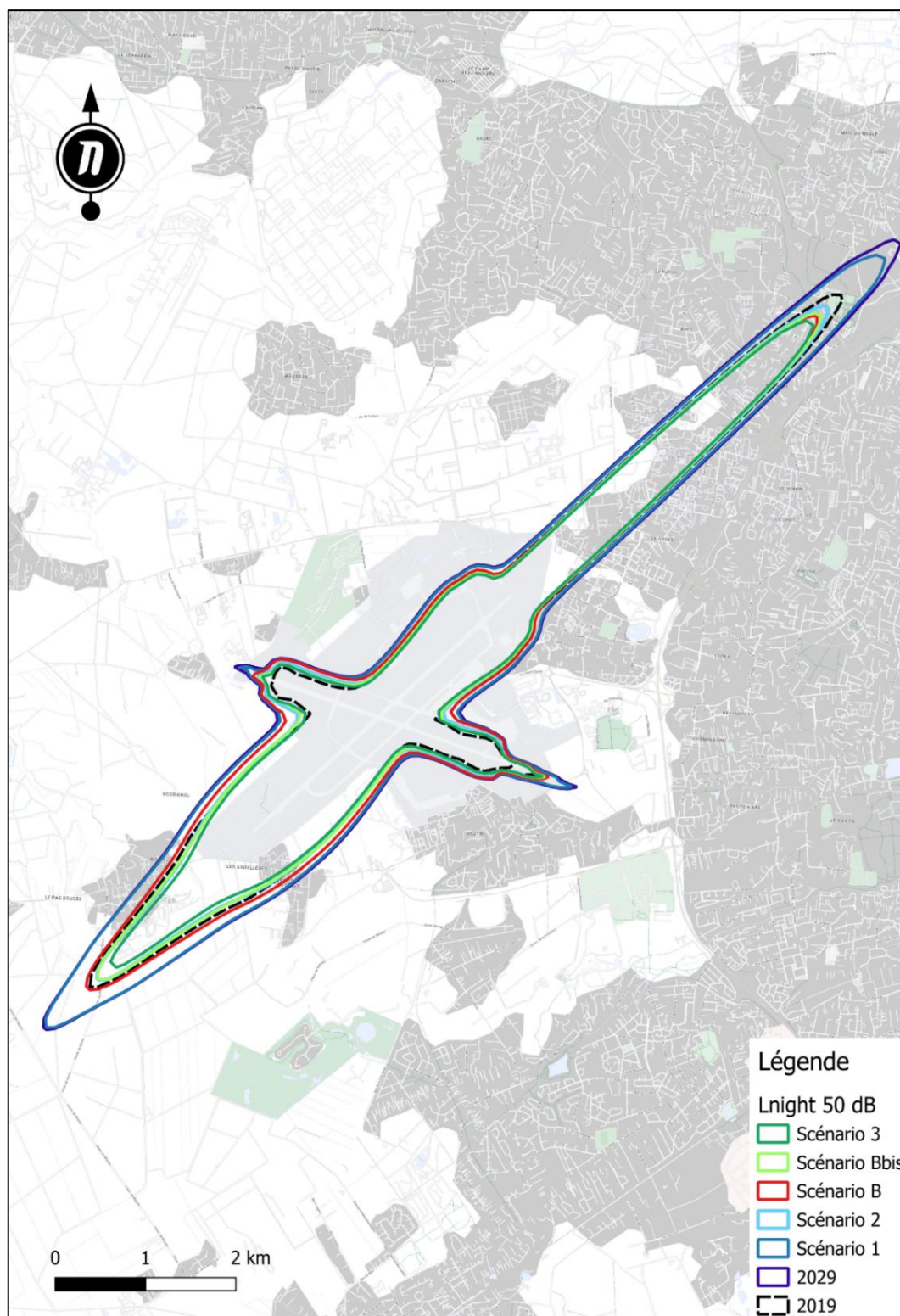


Figure 8 - Carte isophonique présentant la surface exposée au bruit moyen la nuit (Lnight 50 dB) en fonction du scénario étudié (source : To70)

1.7.2 Effets socio-économiques

Méthodologie

Les effets socio-économiques sont calculés au niveau des territoires régionaux (Métropole de Bordeaux, département de la Gironde, région Nouvelle-Aquitaine) selon deux sous-critères.

1^{er} sous-critère : les effets économiques sur les acteurs de l'aéronautique et le PIB régional ont été évalués, en analysant les coûts et revenus de l'aéroport, les coûts supplémentaires supportés par les passagers mais également les retombées économiques pour le territoire (activités touristiques et consommation des ménages et entreprises).

2^{ème} sous-critère : les effets économiques sur l'emploi dans le secteur aéronautique, puis au niveau régional ont été évalués, en analysant l'effet des restrictions pour l'exploitant de l'aéroport, les acteurs aéronautiques locaux et les compagnies aériennes mais également sur les activités touristiques.

Résultats

Les pertes annuelles pour les acteurs aéronautiques sont évaluées entre 0,4 et 57,8 millions d'euros. Le recul du PIB régional est estimé entre – 1,3 et – 81,9 millions d'euros.

Ce recul s'accroît de manière significative entre le scénario 1 et le scénario B puis entre le scénario 3 et le scénario 4 (voir figure 9 ci-dessous).

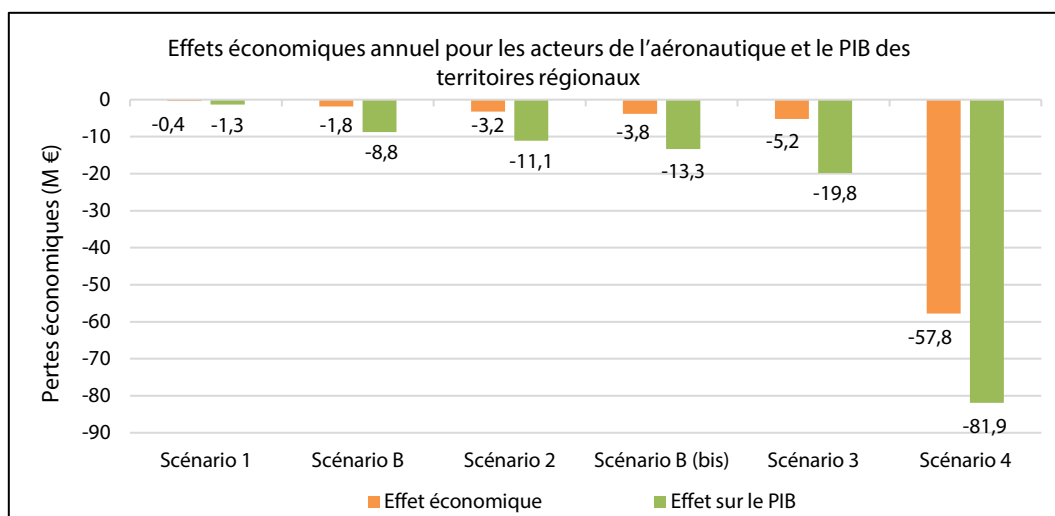


Figure 9 - Effet économique annuel (source : To70)

Le graphique ci-dessous présente les effets des scénarios sur l'emploi dans le secteur aéronautique et au-delà. Celui-ci suit la même tendance que l'effet économique présenté précédemment. Ainsi, le scénario 1 présente l'effet social le plus faible et le scénario 4, le plus important.

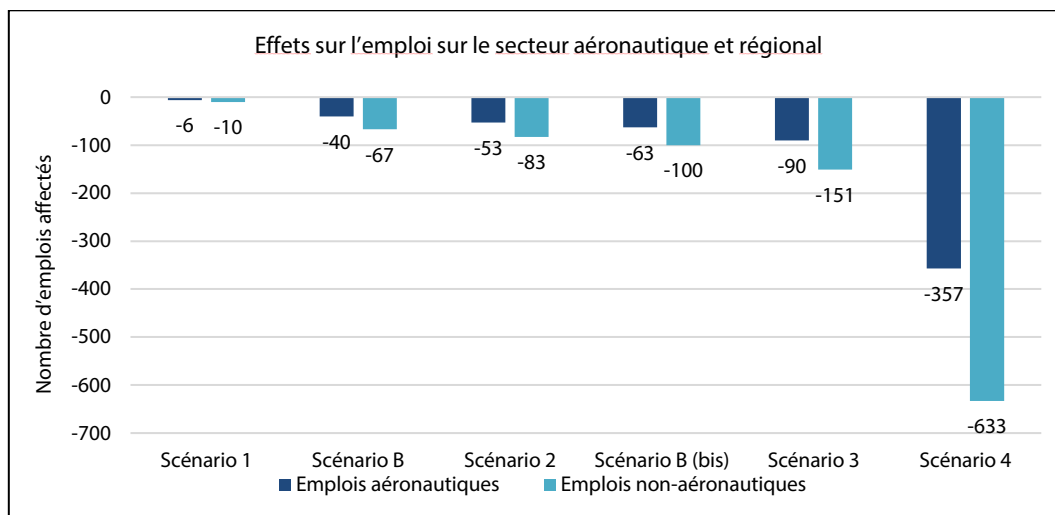


Figure 10 - Effet annuel sur l'emploi (source : To70)

Etant rappelé que les scénarios 1 et 4 sont éloignés des objectifs de réduction du bruit (cf. section précédente), parmi les scénarios B, 2, B (bis) et 3, le scénario B est celui qui présente les effets socio-économiques les plus faibles.

1.7.3 Effets sur l'environnement

Méthodologie

Pour calculer les effets positifs sur l'environnement, deux critères ont été considérés :

- l'effet sur les émissions de dioxyde de carbone (CO₂),
- l'effet sur la qualité de l'air : particules fines (PM 10) et oxydes d'azote (Nox).

Pour ces deux critères, un bénéfice monétisé pour la société (réduction des dépenses de santé et maladie notamment) a été calculé, selon le tableau présenté à la page suivante.

Critère	Emission analysée	Bénéfice monétisé par tonne évitée	Source
Effet CO ₂	CO ₂	Coût de l'EU ETS estimé à 102 €/tonne en 2029	EU Emissions Trading System (EU ETS) International Carbon Action Partnership
Effet sur la qualité de l'air (PM 10 et Nox)	PM 10	20 500€ ²	ICAO Aircraft engine Emissions Databank, Feb 2023 and emission prices WLO-Hoog, PBL/CPB
	Nox	76 500 € ³	

Tableau 8 - Évaluation des effets positifs sur l'environnement

Pour les vols au sein de l'Union européenne (UE), le système d'échange de quotas d'émission (UE ETS) s'applique. Chaque compagnie aérienne opérant des vols intra-européens dispose d'un plafond de « droits à polluer », distribués soit par les Etats membres de l'UE à titre gracieux, soit échangés sur les marchés carbone entre les compagnies aériennes (échange monétisé). Afin d'inscrire l'industrie aéronautique dans une trajectoire de diminution de ces émissions, le plafond d'émission attribués à titre gracieux est régulièrement diminué. À partir de 2026, la totalité des vols au sein de l'UE sera couverte par les marchés carbone.

Dans le cadre de cette EIAE et pour les vols intra-UE, le coût des quotas d'émission d'ETS appliqués aux compagnies aériennes est pris en compte :

- D'un côté, la réduction des émissions de CO₂ entraîne un bénéfice estimé pour la société, évalué à 114 € par tonne de CO₂ réduite⁴, notamment grâce à la diminution des dépenses de santé.
- De l'autre, ce bénéfice est partiellement compensé par la perte de revenus pour le système ETS, estimée à 102 € par tonne de CO₂ à l'horizon 2029 (actuellement à 83€ par tonne⁵). Cela est due à une moindre compensation carbone des opérateurs aériens, du fait des restrictions.

² Les émissions moyennes par cycle atterrissage / décollage et roulage sont de 4 kg

³ Les émissions moyennes par cycle atterrissage / décollage et roulage sont de 0,3 kg

⁴ Handboek Milieuprijzen, CE Delft 2023

⁵ [EU Emissions Trading System \(EU ETS\) | International Carbon Action Partnership](#)

Ainsi, l'effet net sur l'environnement, une fois ces deux éléments pris en compte, se traduit par un gain de 12 € par tonne de CO2 réduite.

Outre les émissions de CO2, d'autres substances ont également un effet sur le changement climatique, telles que les oxydes d'azote et les particules fines⁶. Ces dernières ont également été monétisées comme indiqué dans le tableau 8 ci-dessus.

Résultats :

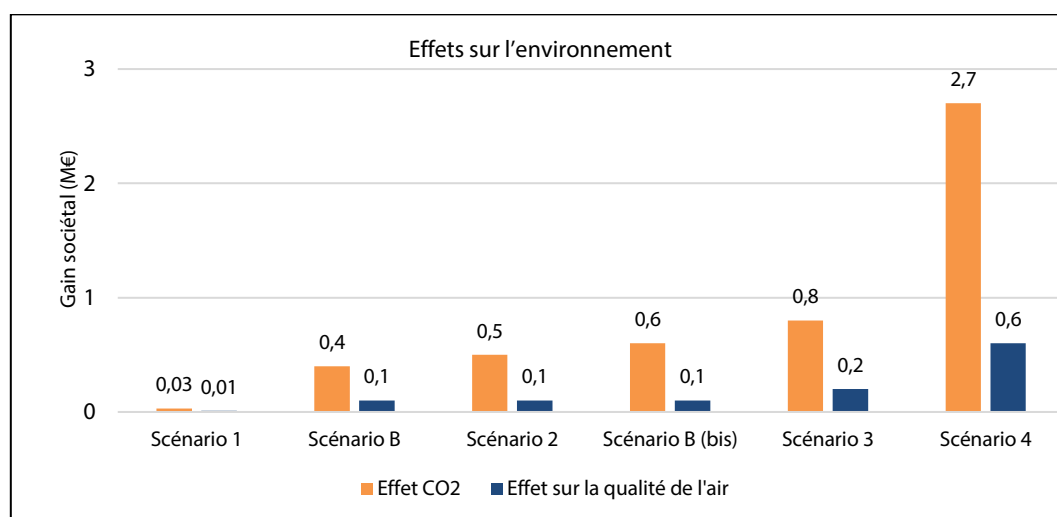


Figure 11 - Effets sur l'environnement des scénarios de réduction du bruit (source : To70)

Le graphique ci-dessus révèle que chaque scénario de réduction du bruit aura un effet positif sur l'environnement selon les deux critères examinés.

L'effet positif sur l'environnement des scénarios B, 2, B (bis) et 3 se situe dans des ordres de grandeur similaires.

⁶ Werkwijzer luchtvaartspecifieke MKBA's, SEO, Decisio, 2021

1.8 Rapport coût-efficacité

La synthèse de l'ensemble des effets socio-économiques, acoustiques, sanitaires et environnementaux permet de définir le rapport coût-efficacité de chacun des scénarios.

Le rapport coût-efficacité est une exigence réglementaire permettant de sélectionner le scénario présentant le meilleur bénéfice acoustique et sanitaire tout en limitant les conséquences socio-économiques négatives.

Le scénario présentant le meilleur rapport coût-efficacité est donc celui dont le coût économique net par personne en moins exposée au bruit est le plus faible.

Le graphique ci-dessous présente le rapport coût-efficacité sans tenir compte des effets sur l'environnement. La barre en bleu représente le seuil de validation de l'objectif :

- Pour les valeurs à droite de ce seuil (représenté par un rectangle coloré en rouge clair), l'objectif de réduction du bruit n'est pas rempli.
- Pour les valeurs à gauche de ce seuil (représenté par un rectangle coloré en vert clair), l'objectif de réduction du bruit est rempli.

Le scénario au fil de l'eau est représenté par un point noir sur le graphique ci-dessous.

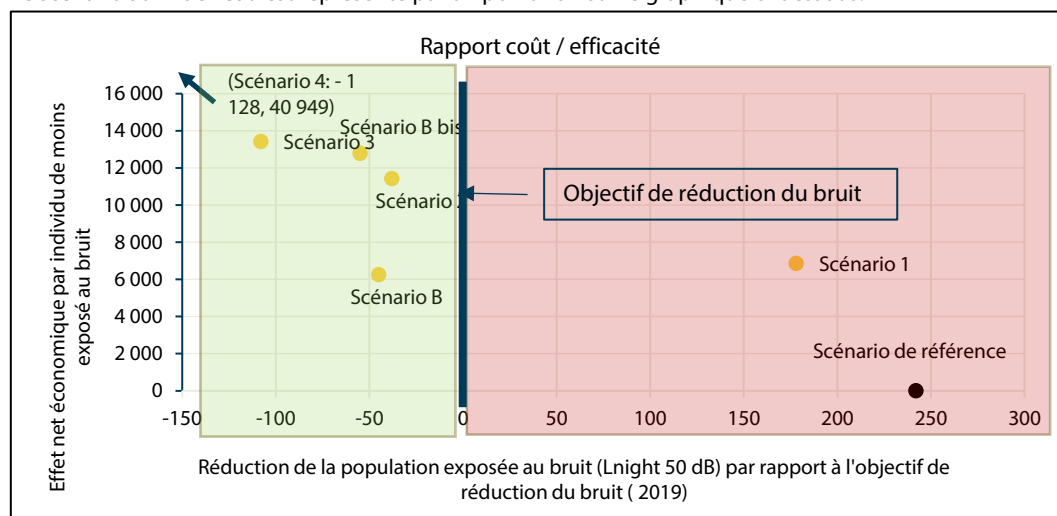


Figure 12 - Rapport coût-efficacité (source : To70)

Dans la figure ci-dessus, les scénarios présentant le meilleur rapport coût-efficacité auront tendance à se situer en bas à gauche du graphique. Cette situation optimale, de laquelle il convient de se rapprocher, présenterait la réduction la plus importante de la population exposée au bruit avec l'effet net économique le plus faible.

Pour rappel, le scénario 1 ne remplit pas le deuxième objectif de réduction du bruit, il n'est donc pas privilégié.

Le scénario 4 a quant à lui un rapport coût-efficacité largement plus important que les autres scénarios. De plus, il présente une diminution de la population exposée largement au-delà de l'objectif fixé, ce qui n'est pas conforme au règlement (UE) n° 598/2014.

Enfin, les scénarios 2, B, B bis et 3 présentent une réduction de la population affectée dans des proportions similaires, comprises entre 38 et 108 personnes de moins affectées par le bruit par rapport à 2019. Toutefois, parmi ces quatre scénarios, le scénario B a l'avantage de présenter l'effet économique le plus faible.

Ainsi, le rapport coût-efficacité sans tenir compte des effets sur l'environnement tels qu'évalués en section 1.7.3 révèle que le **scénario B** présente le meilleur bénéfice acoustique et sanitaire rapporté à l'effet économique induit. En tenant compte des effets sur l'environnement, le scénario B présente également le meilleur rapport coût-efficacité.

1.9 Mesures transitoires

Conformément au règlement (UE) n° 598/2014, l'horizon d'étude fixé à 2029 implique une entrée en vigueur de l'arrêté ministériel traduisant les mesures du scénario B à la même échéance. Toutefois, des mesures de mise en œuvre transitoires ont été évaluées afin de prévoir une application progressive des restrictions dès 2026, compatible avec les plans de renouvellement des flottes et qui tiennent compte des contraintes opérationnelles des compagnies aériennes basées à l'aéroport de Bordeaux-Mérignac.

Ces mesures visent à accompagner les acteurs de l'aéronautique dans la mise en place de ces restrictions d'exploitation en autorisant à titre exceptionnel, provisoire et de façon strictement encadrée, certaines arrivées retardées.

Deux options ont été évaluées. Elles sont détaillées ci-dessous :

Option 1 : la mise en place d'un système de quotas de mouvements encadrant l'atterrissage des vols programmés entre 22 h et 23 h 59 et retardés entre 00 h et 01 h 59. Ce système de quota s'appliquerait sur la période de 2026 au 31 décembre 2030.

Option 2 : la mise en place progressive des restrictions envisagées dans le scénario B, en ajustant leurs modalités d'application. L'interdiction des aéronefs de marge acoustique cumulée inférieure à 17 EPNdB entre 00 h et 06 h s'appliquerait uniquement à la programmation des vols pour la période de 2026 au 31 décembre 2028.

Les deux options, et leur phasage, sont représentés ci-dessous :

Options	Phases	Opérations	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h
1	2026-2031	Départs		15 EPNdB (vols réalisés)		17 EPNdB (avec quotas de mouvements pour les vols retardés)						
		Arrivées		13 EPNdB (vols réalisés)								
	2031-	Départs		15 EPNdB (vols réalisés)		17 EPNdB (vols réalisés)						
		Arrivées		13 EPNdB (vols réalisés)								
2	2026-2029	Départs		15 EPNdB (vols réalisés)		17 EPNdB (vols programmés)						
		Arrivées		13 EPNdB (vols réalisés)								
	2029-	Départs		15 EPNdB (vols réalisés)		17 EPNdB (vols réalisés)						
		Arrivées		13 EPNdB (vols réalisés)								

Figure 13 - Options relatives aux mesures transitoires

Sur la base de ces deux options, l'autorité compétente a invité les acteurs économiques aéronautiques concernés (compagnies aériennes basées à l'aéroport de Bordeaux Mérignac (Air France, DHL, easyJet, Transavia, Volotea), l'exploitant aéroportuaire ainsi que la fédération nationale de l'aviation et de ses métiers (FNAM)) à se prononcer sur la faisabilité, la soutenabilité, les contraintes opérationnelles et les conditions de réussite de chacune d'entre elles.

De manière générale, l'option 2 reçoit l'approbation unanime des acteurs consultés alors que l'option 1, envisageant un système de quota, est jugée opérationnellement trop complexe.

La facilité de mise en place, de surveillance et la souplesse donnée dans le cas d'aléas de programmation de l'option 2 sont appréciées par les compagnies aériennes. En effet, aligné sur les hypothèses prises pour l'évaluation du scénario B, la mise en place de restrictions en programmation tient compte des contraintes technologiques et de renouvellement de flotte des opérateurs.

Toutefois, de manière générale, un délai d'adaptation le plus long possible est recherché. La période de transition de 5 ans (2026-2031) avant la mise en place pleine et entière des restrictions proposée dans l'option 1 est appréciée, contrairement à l'option 2, où la période de transition ne dure que trois ans (2026-2029).

1.10 Conclusion de l'étude

Au vu des résultats d'analyse et des rapports coût-efficacité présentés, le scénario présentant le meilleur rapport coût-efficacité dans l'atteinte des objectifs de réduction du bruit fixés est le scénario B. Celui-ci est rappelé ci-dessous :

		21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h
Scénario B	Départs		15 EPNdB		17 EPNdB						
	Arrivées		13 EPNdB								

Figure 14 - Scénario de réduction du bruit présentant le meilleur rapport coût-efficacité

Afin d'envisager la mise en place de ces restrictions de manière progressive, des mesures transitoires seront mises en place entre l'entrée en vigueur des restrictions, estimée en 2026, et 2029 (horizon de l'étude). L'option 2, présentée à la figure 13, proposant la mise en place de restrictions en programmation entre 00 h et 06 h, a été retenue comme étant la plus équilibrée au sens du règlement européen UE 598 / 2014.

2. Executive summary

2.1 Principles of the "Balanced Approach"

The overarching policy to reduce airport noise pollution follows the "Balanced Approach" principle, established by the International Civil Aviation Organization (ICAO). This principle is built on four key pillars, taking account of both environmental and economic considerations, namely:

- (1) **Reducing noise at source**, in particular by renewing fleets of aircraft with better acoustic performance.
- (2) **Land-use planning and management in the airport vicinity**, in particular through the adoption of urban planning constraints set out in noise exposure plans (PEB) or soundproofing support schemes based on noise exposure plans (PGS).
- (3) **Noise abatement operational procedures**, through the use of flight trajectories for example, reducing noise impact on the ground.
- (4) **Operating restrictions at airports**. An operating restriction is, as per Regulation (EU) No 598/2014 of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on establishment of rules and procedures with regard to the introduction of noise-related operating restrictions at Union airports in the context of a balanced approach, "a noise-related action that limits access to or reduces the operational capacity of an airport".

Based on the first three pillars of the balanced approach, the **Environmental Noise Prevention Plan (PPBE)**, a transposition of the action plan defined by the European Directive 2002/49/EC, identifies the measures to be taken to reduce, if necessary, noise annoyance.

If it is shown that the measures that can be taken under these first three pillars are insufficient to prevent the emergence of a noise problem, the PPBE foresees the launch of a "balanced approach impact study" (EIAE). The aim of the EIAE is to assess whether:

- operating restrictions at a given airport would sufficiently address the noise problem identified, and
- the solutions foreseen are proportionate to the forecast economic and social consequences.

It is important to note a fundamental principle of the balanced approach process, reiterated in Regulation (EU) No 598/2014, which is that **operating restrictions can only be taken as a last resort** when a noise problem has been specifically identified at local level and the noise reduction objectives to solve it cannot be achieved by actions under the first three pillars.

2.2 Context of the study

The EIAE related to Bordeaux-Mérignac airport, launched by the Prefect of the Gironde on 25 September 2023, aims to consider operating restrictions on night flights, taking into account related health, acoustic, environmental, social and economic effects. It follows action R1 of the Environmental Noise Prevention Plan

(PPBE), approved on December 21, 2022, whose measures did not sufficiently address the issues related to noise pollution.

The Prefect of Gironde is the competent authority for this EIAE, in accordance with the provisions of the decree of 16 May 2023 (2023-375⁷), with technical assistance from the South-West Civil Aviation Safety Directorate (DSAC-SO), which itself relies on project management support. Under a national contract awarded by the French Civil Aviation Authority (DGAC) and selected by the Prefect, To70, a consultancy firm specialising in aviation, has been commissioned to carry out this EIAE.

2.3 Study methodology

The EIAE was carried out over 19 months (September 2023 - March 2025). Based on applicable regulations, the study was organised in five main phases:

1. Diagnosis of the current and future situation around the airport based on noise levels, traffic patterns and fleet renewal, without additional restrictive measures (referred to as the "fil de l'eau" or reference scenario)

A traffic analysis was initially conducted. Based on this analysis and traffic forecasts, a reference scenario (thereafter "fil de l'eau") was defined, representing the acoustic situation in 2029 assuming no additional operational restrictions beyond those already outlined in the PPBE.

2. Identification of concerns raised by stakeholders

This phase consisted of a broad stakeholder consultation, performed through multiple formats including plenary meetings, individual interviews and workshops. Furthermore, an online consultation platform was also made available to all stakeholders.

3. Definition of noise abatement objectives and construction of scenarios likely to achieve them

Based on the inputs given by the participants during the consultation phase, the competent authority put forward two noise abatement objectives. A series of noise abatement scenarios, likely to achieve these objectives, were then developed.

4. Assessment of the acoustic, health, environmental and socio-economic effects of the scenarios

Each noise abatement scenario was assessed based on the following criteria: acoustic, health, environmental and socio-economic effects.

5. EIAE recommendation

The study ends with the recommendation of a noise abatement scenario offering the best cost-effectiveness ratio, e.g., the best acoustic and health benefits, enabling the previously set noise abatement objectives to be achieved, at the lowest cost in terms of socio-economic consequences for the airport and

⁷ [Décret n° 2023-375 du 16 mai 2023 relatif à la lutte contre les nuisances sonores aéroportuaires - Légifrance \(legifrance.gouv.fr\)](https://www.legifrance.gouv.fr/decrets/2023-375)

its surroundings economic area.

In line with the study's 2029 time horizon, the noise abatement measures cannot be fully implemented before this date. Therefore, the selected scenario is supplemented by a proposition for gradual introduction of restrictions during the transitional period (2026-2029). The aim is to take into account the operational constraints of the home carriers at Bordeaux-Mérignac airport. The introduction of these restrictions includes gradual measures allowing late arrivals to be authorised on an exceptional, temporary and strictly controlled basis. A dedicated consultation with the airlines and airport operator was conducted, a summary of which is given at section 2.9.

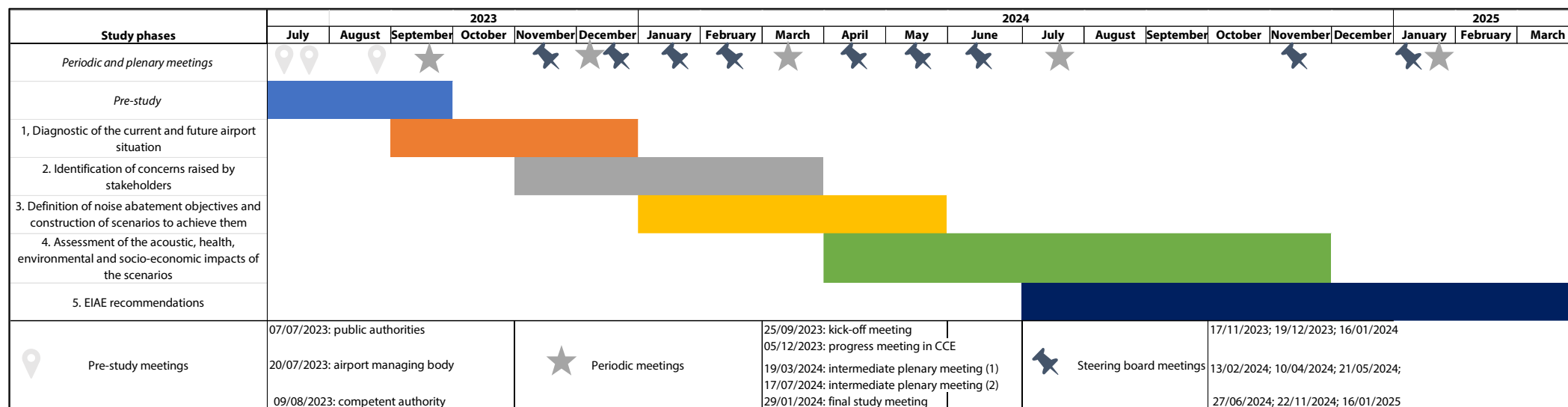


Figure 15 - Study planning

2.4 Diagnosis of the current situation and definition of the "fil de l'eau" scenario

Diagnosis of the current situation :

The traffic at Bordeaux-Mérignac airport grew steadily from 2014 to 2019 then fell due to the health crisis (COVID-19) in 2020 but has gradually recovered since then. Additionally, night-time traffic has increased in 2022 and 2023, mainly on arrivals.

- Overall traffic patterns:

- Peak annual movements in 2019: 66.794 commercial movements and 17.537 non-commercial movements.
- A gradual post-COVID recovery below the national average, notably due to the cancellation of the Air France shuttle service to Paris-Orly. In 2023, the overall traffic represents 73% of the 2019 level at Bordeaux-Mérignac airport, while domestic traffic represents 87% of the 2019 level (source: DGAC).

The figure below shows overall traffic trends.

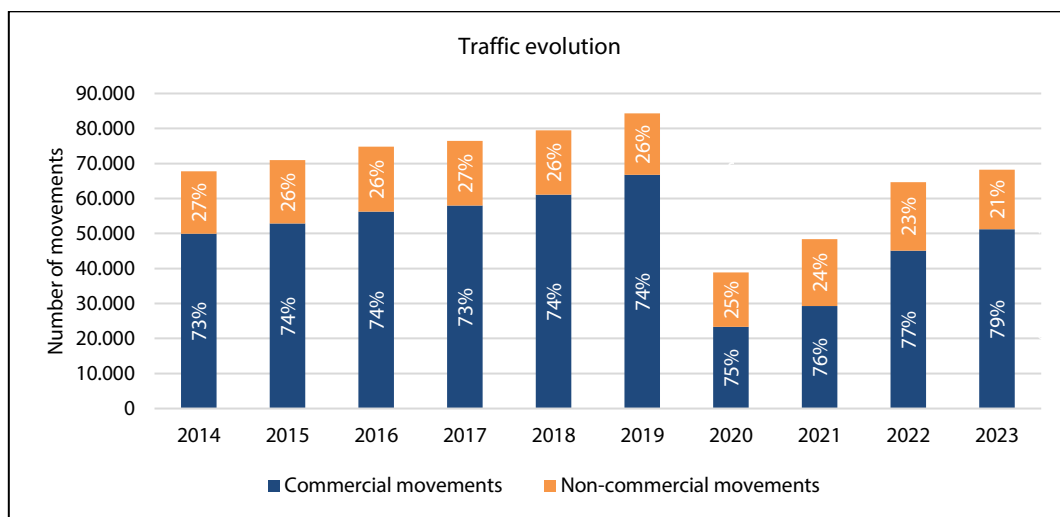


Figure 16 - Total traffic 2014 – 2019 at Bordeaux Mérignac airport (Source: UAF)

- Night traffic (10 PM to 06 AM):

- The vast majority of night traffic is concentrated between 10 pm and midnight. In both 2019 and 2023, this period accounts for around 72% of night-time traffic.
- Around 80% of the aircraft operating at night between 2019 and 2023 have a cumulative noise margin above 13 EPNdB.

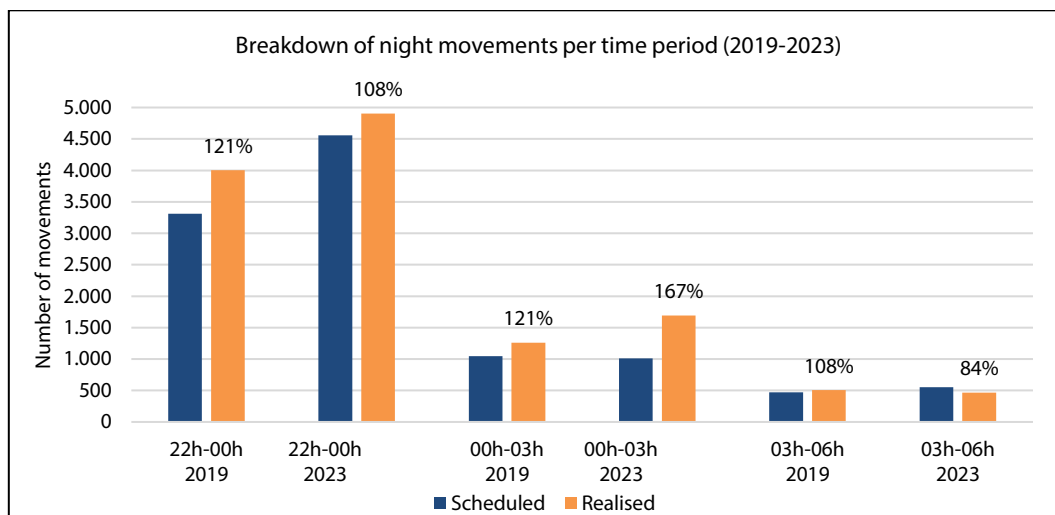


Figure 17 - breakdown of movements (2019-2023) per time period (source: DTA)

Definition of the "fil de l'eau" scenario

The "fil de l'eau" describes the noise and health situation forecast to exist in 2029 if no additional operating restrictions were put in place by then.

This scenario shows an increase in the noise footprint in 2029 compared to both 2019 and 2023. However, this increase remains contained, thanks primarily to fleet renewal plans of home carriers, which result in the use more acoustically efficient aircraft.

The table below shows the population affected by noise in 2019, 2023 and 2029 ("fil de l'eau") according to the acoustic and health indicators selected and defined in section 0.

Indicators		Population exposed		
		2019	2023	2029 ("Fil de l'eau")
Acoustic and health effects	Number of people exposed to at least 50 dB(A) Lnight	1.128	1.201	1.370
	Number of people with high sleep disturbance (HSD index)	245	265	308
	Number of people exposed to more than 5 events (noise events) of more than 70 dB LAmax between 10pm and 6am (NA70/5 indicator)	4.011	4.222	4.070

Table 9 - Acoustic and health effects of the "fil de l'eau" scenario

Table 9 shows an increase in the population exposed to noise. The figures below show the relevant exposure contours of more than 50 dB L_{night} and to more than 5 noise events of at least 70 dB L_{Amax} between 10 p.m. and 6 a.m. for the years 2019, 2023 and 2029.

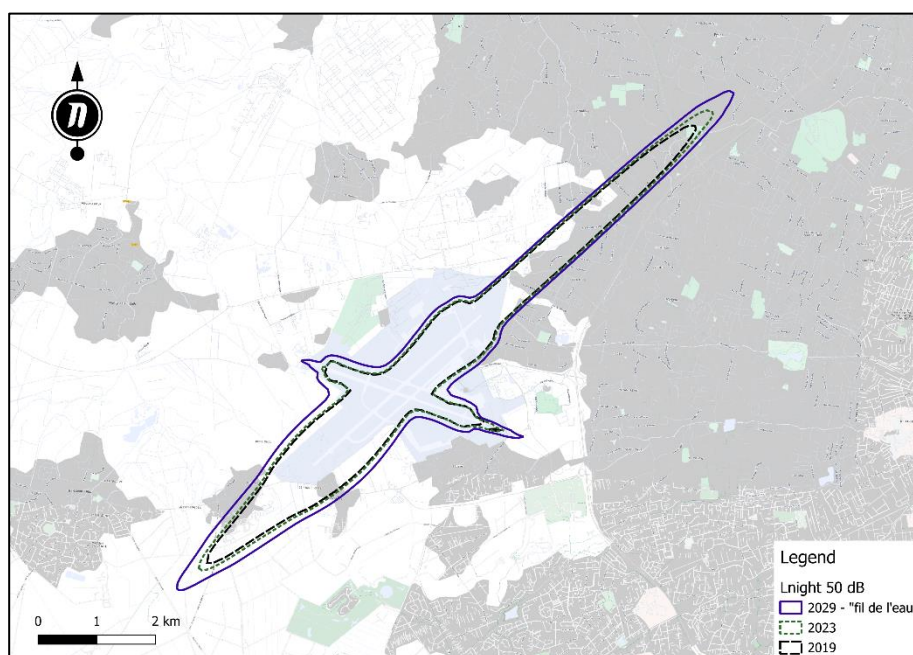


Figure 18 - Noise contours showing the area exposed to L_{night} contours above 50 dB
(source: To70)

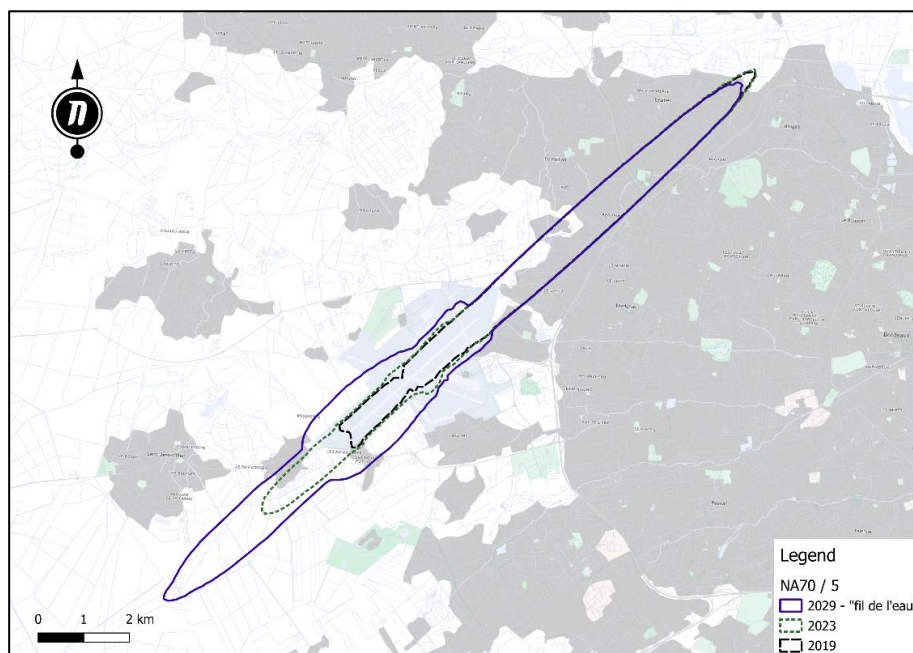


Figure 19 - Noise contours showing the area exposed to at least 5 noise events of 70 dB (or more) between 10 pm and 6 am (source: To70)

The noise contours shown in Figures 18 and 19 reveal an increase in the area affected by noise between 2019, 2023 and 2029 for the two selected indicators.

2.5 Identification of challenges raised by stakeholders

The Prefect of Gironde, as the competent authority, decided on a large consultation phase. A total of 55 stakeholders were consulted over the course of the study, as shown in the table below:

Stakeholder type	Stakeholders
Local representatives	13 city halls : Blanquefort, Bruges, Cestas, Eysines, Le Haillan, Martignas-sur-Jalle, Mérignac, Parempuyre, Pessac, Saint-Jean-d'Illac, Saint-Louis-de-Montferrand, Talence, Bègles
	3 local authorities : Bordeaux Metropole, Gironde department, Nouvelle-Aquitaine region
	2 members of the French Assemblée Nationale M. FOURNAS, M. ZGAINSKI
	1 senator : M. GILLE
Local communities	10 Local residents' associations : Associations sitting on the Advisory Committee on the Environment (CCE) & association EPBE
Socio-economic	8 airlines and their representatives : Airlec, Groupe Air France / Transavia, easyJet, DHL, Star Air, Ryanair, Volotea, FNAM
	4 airport stakeholders and their shareholders : Airport operator (ADBM and its supervisory board), Chamber of Commerce and Industry d'industrie (CCI), Agence des participations de l'Etat (APE)
	12 other stakeholders in the aviation industry Dassault Falcon Service, Dassault Aviation, Aviapartner, <i>Board of airlines representatives</i> (BAR), Cercle aéronautique des personnels de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac (CAPAM), Alyzia, Novespace, Total Energies, World fuel service, Sabena Technics, Syndicat des compagnies aériennes autonomes (SCARA), Elior
State	Regional Health Agency (ARS), Air Navigation Services (SNA)

Table 10 - List of stakeholders

Consultations were organised on a number of occasions and in three different ways:

- **plenary meetings** bringing together all the stakeholders (September 2023, March and July 2024, January 2025),
- **workshops** bringing various together stakeholder per college (November 2023 and February 2024),
- **individual interviews** with elected representatives and socio-economic stakeholders (January 2024).

In parallel, an electronic consultation platform was made available to stakeholders to enable continuous dialogue starting from the end of 2023 onwards

The discussions highlighted the following points:

- Although 2023 recorded a lower number of movements than 2019, the perception of noise grew negatively, particularly due to the increase in the number of night-time movements (see Figure 17).
- The years before 2015 have been described on numerous occasions as a period when noise was "acceptable" to local residents.
- Although the EIAE focuses on night-time, there is strong demand from both local communities and local representatives for daytime operating restrictions to also be considered.
- The airlines stress the efforts already made to reduce noise pollution (fleet renewal, adaptation of flight procedures) and warn against excessive restrictions that would have a disproportionate economic effect.
- The need to preserve the return of home-based aircraft at Bordeaux-Mérignac airport, mainly between 10pm and midnight, was shared.

2.6 Validation of noise abatement objectives and definition of noise abatement scenarios likely to achieve them

Noise abatement objectives

Noise abatement objectives must be expressed in clear (step 1) and quantifiable (step 2) terms.

As a reminder, action R1 of the 2021-2025 PPBE for Bordeaux-Mérignac airport delimits the noise problem to the night-period (10 PM - 06 AM).

Following the consultations, the traffic analysis and the identification of "fil de l'eau" scenario, the competent authority decided to select two noise abatement objectives based on noise events above 70 dB at night (NA 70/5) and average noise, L_{night}, to return below the noise level observed in 2019.

The two objectives are formulated as follows:

- Objective 1: Reduction of the population exposed to 5 or more noise events of 70 dB or more between 10 PM and 6 AM, in order to return to the noise level below 2019.
- Objective 2: Reduction of the population exposed to more than 50 dB L_{night} and the number of people experiencing High Sleep Disturbance (HSD index), in order to return to the noise level below 2019.

On the basis of these noise reduction targets, four preliminary scenarios and then two additional restriction scenarios were analysed for their potential socio-economic, health, acoustic and environmental impacts.

Noise abatement scenarios

The preliminary scenarios identified as potentially achieving the above noise abatement objectives are presented and described below:

Scenario	Operations	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h
1	Departures Arrivals		13 EPNdB	15 EPNdB	15 EPNdB	15 EPNdB	15 EPNdB	15 EPNdB	13 EPNdB		
2	Departures Arrivals		15 EPNdB 13 EPNdB	Scheduled flights curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew	15 EPNdB		
3	Departures Arrivals		15 EPNdB	Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew		
4	Departures Arrivals		Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew		

Table 11 - Preliminary study scenarios

These first four scenarios were presented during a progress meeting on July 17, 2024. The Prefect of Gironde subsequently requested the study of two additional scenarios, based on scenarios 2 and 3, in order to improve acoustic benefits while limiting costs for carriers.

The two additional scenarios take into account market developments that occurred at Bordeaux-Mérignac airport in 2024, namely the entrance of Transavia and the exit of Ryanair, two airlines that operate aircraft with different acoustic performance. These two additional scenarios are presented below.

Scenario	Operations	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h
B	Departures Arrivals		15 EPNdB 13 EPNdB	17 EPNdB	17 EPNdB	17 EPNdB	17 EPNdB	17 EPNdB	17 EPNdB		
B bis	Departures Arrivals		15 EPNdB 13 EPNdB	Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew	Full curfew		

Table 12 - Additional study scenarios

An analysis of the impact of each of these six scenarios was carried out, considering their impact on the annual traffic, time of operations, evolution of aircraft types used and affected airlines. Based on the interviews carried out during the consultation phase with the airlines and the airport operator, it was possible to identify the operational behaviour expected of the airlines with regards to :

- shifting movements over the evening or day,
- deleting movements,
- changes in aircraft type.

This analysis is shown in the table below:

	2019	2029 ("Fil de l'eau")	Sc. 1	Sc. B	Sc. 2	Sc. B bis	Sc. 3	Sc. 4
Annual reduction of passengers (x 1.000)	/	/	-27,9	-187,0	-247,8	-293,5	-423,2	-1 675,6
Movements shifted away from the night to the evening / dat	/	/	0	120	87	274	87	1.027
Movements cancelled (at night)	/	/	0	1.115	1.554	1.458	2.177	9.158
Movements cancelled as a consequence of the restrictions in the evening and during the day	/	/	0	321	327	759	974	2.002
Movements carried out by quieter aircraft	/	/	494	741	494	494	494	0
Night-time movements remaining	5.808	9.158	9.158	7.923	7.517	7.426	6.894	0
Increase in the number of movements compared with 2019	0%	+58%	+58%	+36%	+29%	+28%	+19%	-100%

Table 13 - Summary of the impacts of the scenarios on night-time traffic

Scenario 1, because of the airlines' ability to adapt their fleets, does not bring any change in the number of night-time movements compared with the "fil de l'eau" scenario. It would, however, bring acoustic gains, albeit limited, thanks to the improved noise performance of aircraft.

Scenario B involves a reduction in the number of movements compared with the scenario. However, an increase in traffic must be foreseen for the 10 PM to midnight period (+7% compared with 2029).

Scenario 2 results in an overall reduction in night-time traffic compared with forecasts for 2029. A greater reduction in traffic is expected in the 00:00-06:00 period compared with scenario B.

Scenario B bis reduces traffic compared with 2029 but concentrates all the traffic night-time traffic between 10 pm and (+19% compared with 2029).

Scenario 3 reduces the number of movements between 00:00 and 06:00 but increases the number of

movements between 22:00 and 00:00 (+10% more traffic than in 2029).

Finally, scenario 4 involves a full curfew between 10 PM and 6 AM. Many movements are anticipated, postponed or cancelled, as shown in table 13.

2.7 Socio-economic, acoustic, health and environmental effects of the scenarios

Each of the noise abatement scenarios was evaluated against the following five criteria: economic, social, acoustic, health and environmental. The aim of this evaluation is, at the end, to highlight the scenario with the best cost-effectiveness ratio, i.e., providing the greatest acoustic and health benefits while limiting the economic impacts that are generated.

2.7.1 Acoustic and health effects

Methodology

To meet the two noise reduction targets, the number of people exposed to the following criteria must be lower than in 2019:

- At least 5 noise events louder than 70 dB(A) (NA 70 / 5 indicator),
- Night-time noise levels above 50 dB(A) (based on the Lnight indicator),
- And, among them, the number of people severely disturbed in their sleep (HSD indicator).

The results of how each scenario affects these targets are shown below.

Results

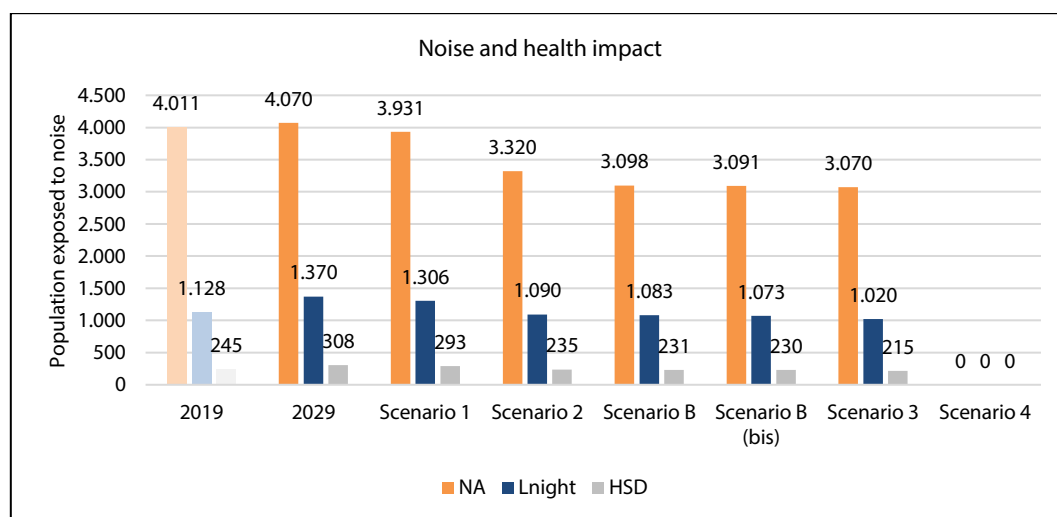


Figure 20 - Acoustic and health effects of restrictions

The graph above shows a predicted increase in noise between 2019 and 2029 ("fil de l'eau" scenario). Operating restrictions therefore need to be put in place in order to meet the noise abatement objectives.

Scenario 1 meets the first noise reduction objective, i.e., the population affected by at least 5 noise events

above 70 dB between 22 PM and 06 AM (NA - in orange above). This is because the population exposed is below 2019 levels. On the other hand, this scenario does not achieve the second noise reduction objective, as the population exposed to an average noise of at least 50 dB at night (Lnight - in blue above) and to severe sleep disturbance (HSD - in grey above) is higher than in 2019.

Scenario 4 exceeds the noise reduction objectives in terms of reducing population exposed to noise disproportionately, and therefore does not fully meet the requirements of Regulation (EU) No 598/2014 to identify the best cost-effectiveness scenario against the preliminary identified objectives.

Scenarios 2, B, B(bis) and 3 meet the noise reduction targets.

The noise contours below show the noise impact of the 6 scenarios for both criteria:

- NA 70 / 5 (noise events) – Figure 21
- Lnight (average noise during the night) – Figure 22

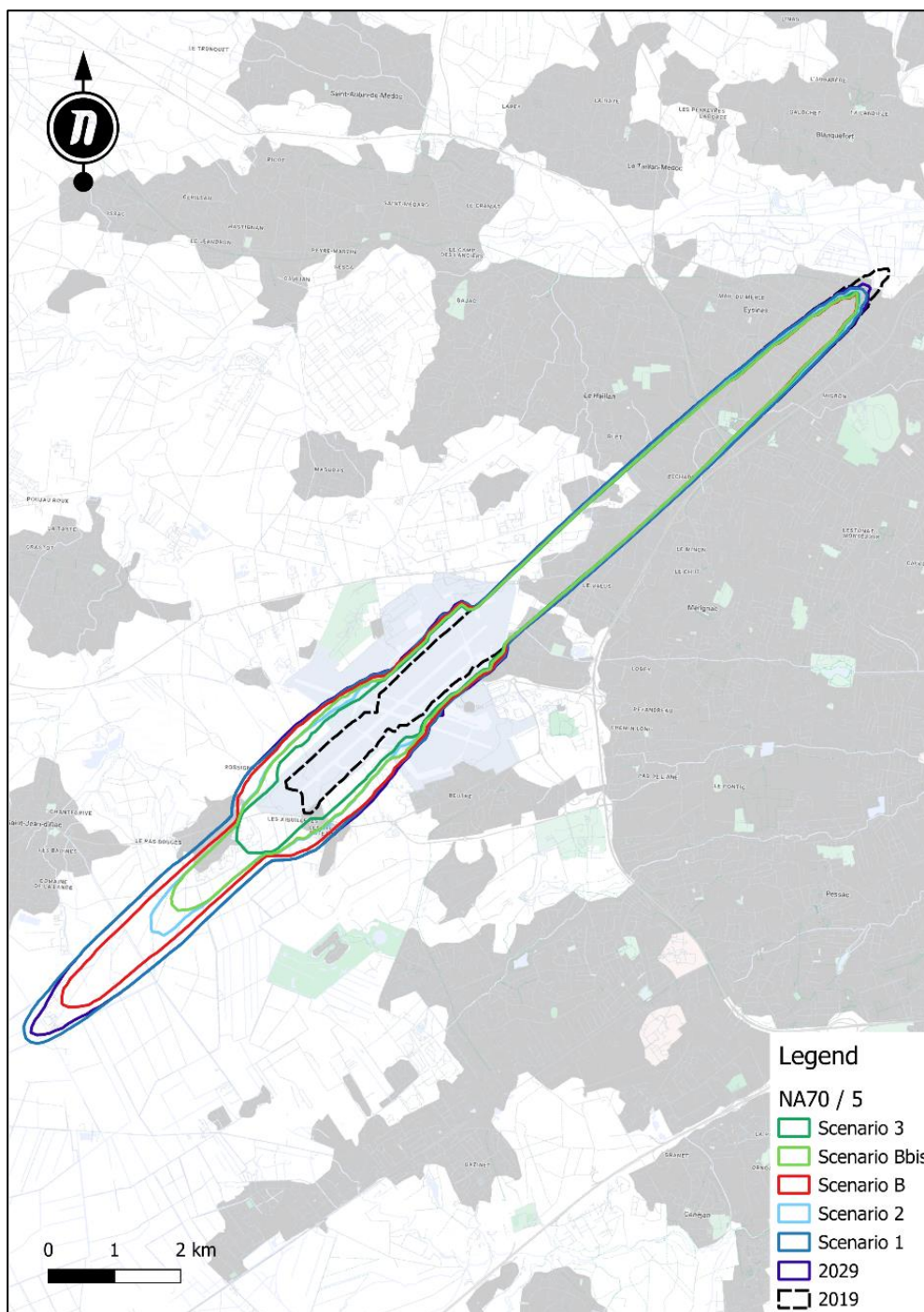


Figure 21 - Noise contours showing the area exposed to 5 noise events or more of 70 dB or more per scenario studied (source: To70)

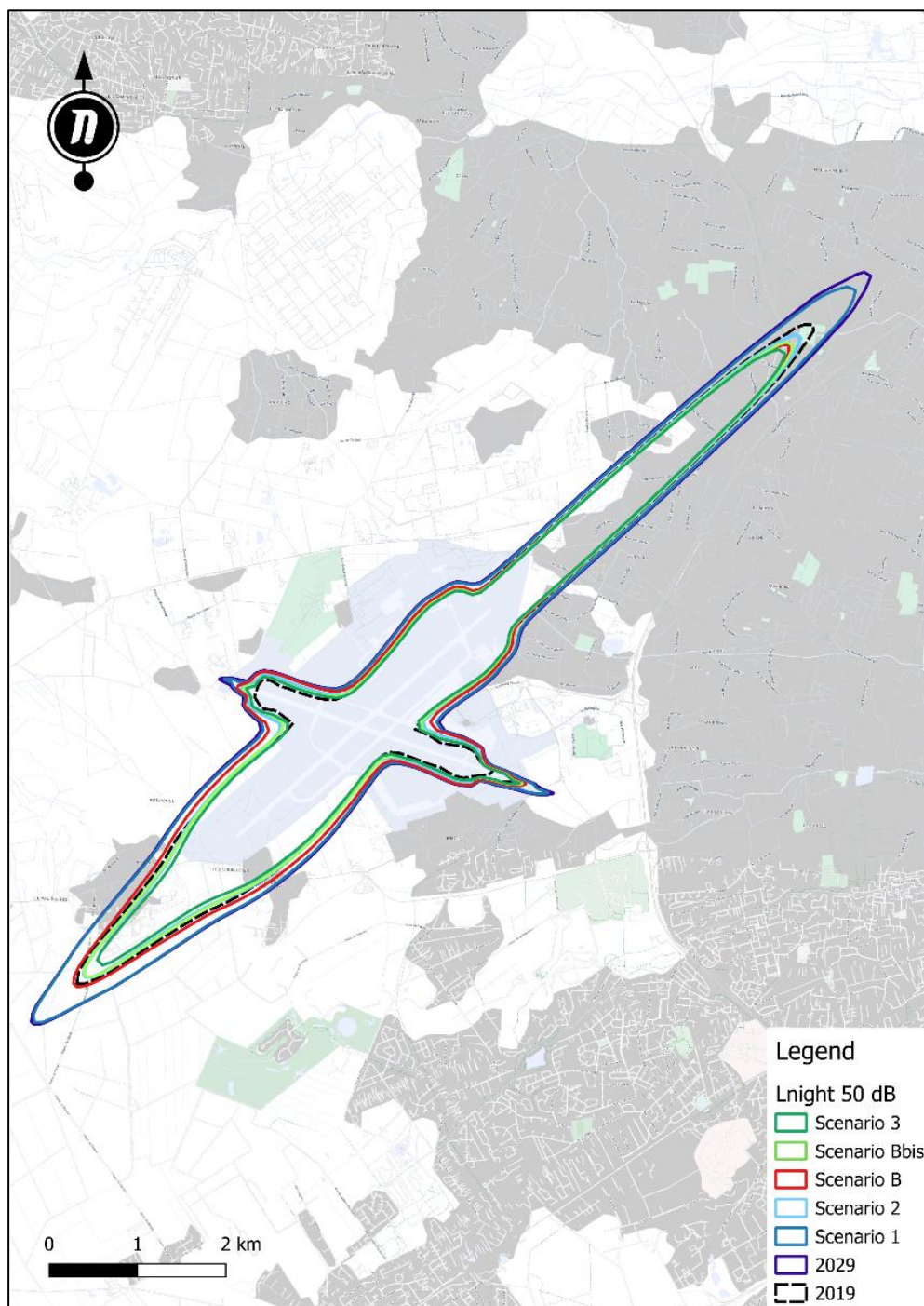


Figure 22 - Noise contours showing the area exposed to average noise at night ($L_{night} 50 \text{ dB}$) for each of the scenario studied (source: To70)

2.7.2 Socio-economic effects

Methodology

The socio-economic effects are calculated at a regional level (Bordeaux metropolitan area, Gironde department, Nouvelle-Aquitaine region) according to two sub-criteria.

- *1st sub-criterion*: the economic effects on the aeronautical industry and regional GDP have been assessed by analysing the airport's costs and revenues, the additional costs borne by passengers and the economic spin-offs for the region (tourist activities and consumption by households and businesses).
- *2^e sub-criterion*: the economic effects on employment in the aviation sector and at regional level were assessed by analysing the impact of the restrictions on the airport operator, local aviation stakeholders and airlines, as well as on tourist activities.

Results

Annual losses for the aeronautical industry are estimated between €0.4 and €57.8 million. The decline of regional GDP is ranging from €1.3 million to €81.9 million.

This decline increases significantly between scenario 1 and scenario B, and then between scenario 3 and scenario 4 (see Figure 23 below).

The graph below shows the effects of the scenarios on employment in the aeronautical sector and beyond. This follows the same trend as the economic impact presented above. Scenario 1 has the lowest social impact and scenario 4 the highest.

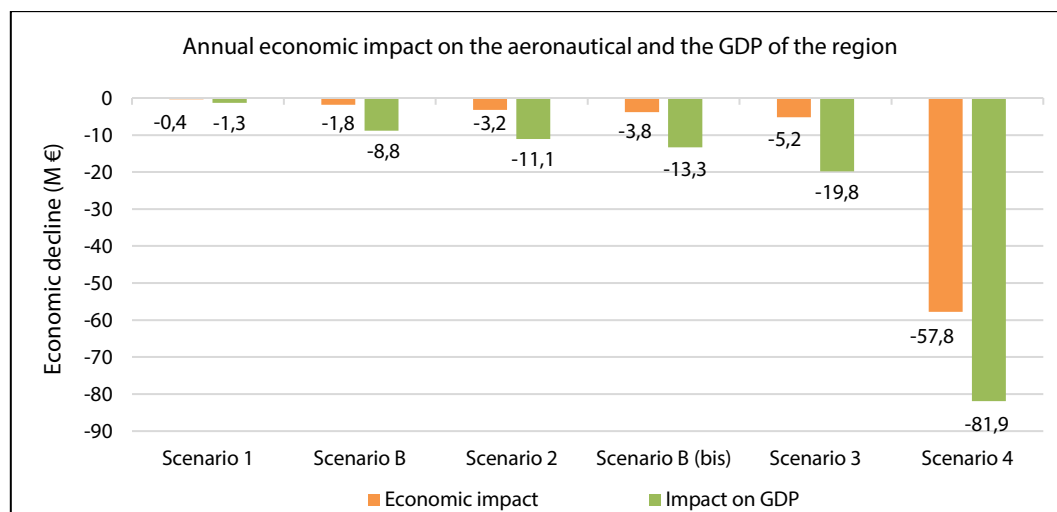


Figure 23 - Annual economic impact on the aeronautical and the GDP of the region

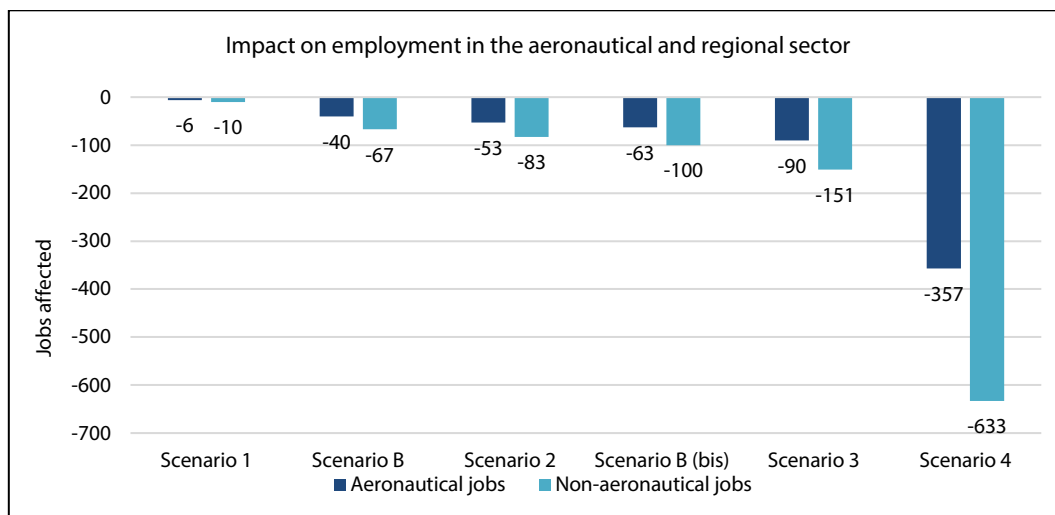


Figure 24 - Impact on employment in the aeronautical and regional sector

Given that scenarios 1 and 4 fall short of, or significantly exceed, the noise reduction targets (see previous section) of scenarios B, 2, B(bis) and 3, scenario B has the lowest socio-economic impact.

2.7.3 Effects on environment

Methodology

To calculate the positive effects on environment, two criteria were considered:

- Carbon impact - (CO₂) emissions,
- Impact on local air quality - fine particles (PM 10) and nitrogen oxides (Nox).

For these two criteria, a monetised benefit for society (reduction in health and sickness costs in particular) has been calculated, as shown in the table below.

Criteria	Emission analysed	Estimated profit per tonne of carbon reduction	Source
CO ₂ impact	CO ₂	Cost of EU ETS estimated at €102/tonne in 2029	EU Emissions Trading System (EU ETS) International Carbon Action Partnership
Impact on air quality	PM 10	20.500€ ⁸	ICAO Aircraft engine Emissions Databank, Feb 2023 and emission prices WLO-Hoog, PBL/CPB
	Nox	76.500€ ⁹	

Table 14 - Assessment of positive environmental effects

⁸ Average emissions per landing/take-off and taxiing cycle are 4 kg.

⁹ Average emissions per landing/take-off and taxiing cycle are 0.3 kg.

For flights within the European Union (EU), the Emissions Trading Scheme (EU ETS) applies. Each airline operating intra-European flights has a ceiling of "polluting rights", distributed either by the EU Member States free of charge, or traded on the carbon markets between airlines (financial trading). In order to set the aviation industry on a trajectory to reduce its emissions, the cap on emissions allocated free of charge is regularly reduced, as per EU regulation. From 2026, all flights within the EU will be covered by the carbon markets tradings.

For this EIAE and for intra-EU flights, the cost of ETS emission allowances applied to airlines is taken into account:

- On the one hand, the reduction in CO₂ emissions brings an estimated benefit to society, valued at €114 emissions per tonne of CO₂ reduced¹⁰, thanks in particular to lower healthcare costs.
- On the other hand, this benefit is partially offset by the loss of revenue for the ETS, estimated at €102 per tonne of CO₂ by 2029 (currently €83 per tonne¹¹). This is due to lower carbon offsetting by air operators as a result of the operating restrictions.

As a consequence, the net impact on the environment, once these two factors are taken into account, is a gain of €12 per tonne CO₂ reduced.

In addition to CO₂ emissions, other substances also have an impact on climate change, such as nitrogen oxides and fine particles¹². The latter have also been monetised as shown table 14 above.

Results :

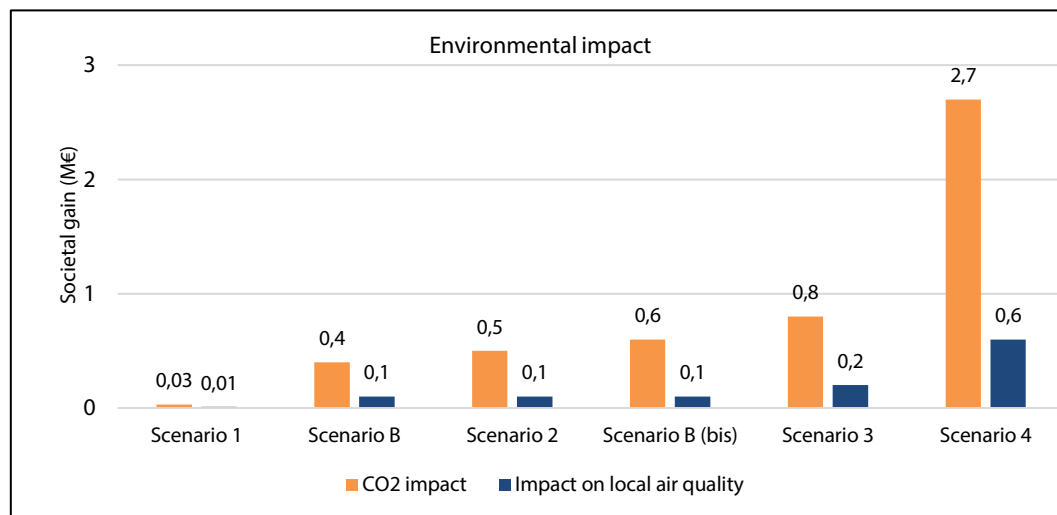


Figure 25 - Environmental impacts

¹⁰ Handboek Milieuprijzen, CE Delft 2023

¹¹ [EU Emissions Trading System \(EU ETS\)| International Carbon Action Partnership](#)

¹² Werkwijzer luchtvaartspecifieke MKBA's, SEO, Decisio, 2021

The graph above shows that each noise reduction scenario will have a positive impact on the environment according to the two criteria assessed.

The positive environmental impact of scenarios B, 2, B (bis) and 3 is within similar orders of magnitude.

2.8 Cost-effectiveness ratio

The summary of all the socio-economic, acoustic, health and environmental impacts is defined as the cost-effectiveness of each of the scenarios.

The cost-effectiveness ratio is a regulatory requirement aiming to select the noise abatement scenario offering the best acoustic and health benefits, while limiting the negative socio-economic impacts.

The most cost-effective scenario is therefore the one with the lowest net economic cost per person no longer noise-exposed.

The graph below shows the cost-effectiveness ratio without taking into account the effects on environment.

The blue bar represents the validation threshold to reach the noise abatement objective:

- For values to the right of this threshold (represented by a rectangle coloured light red), the noise abatement objective is not met.
- For values to the left of this threshold (represented by a rectangle coloured light green), the noise abatement objective is achieved.

The fil de l'eau scenario is represented by a black dot on the graph below.

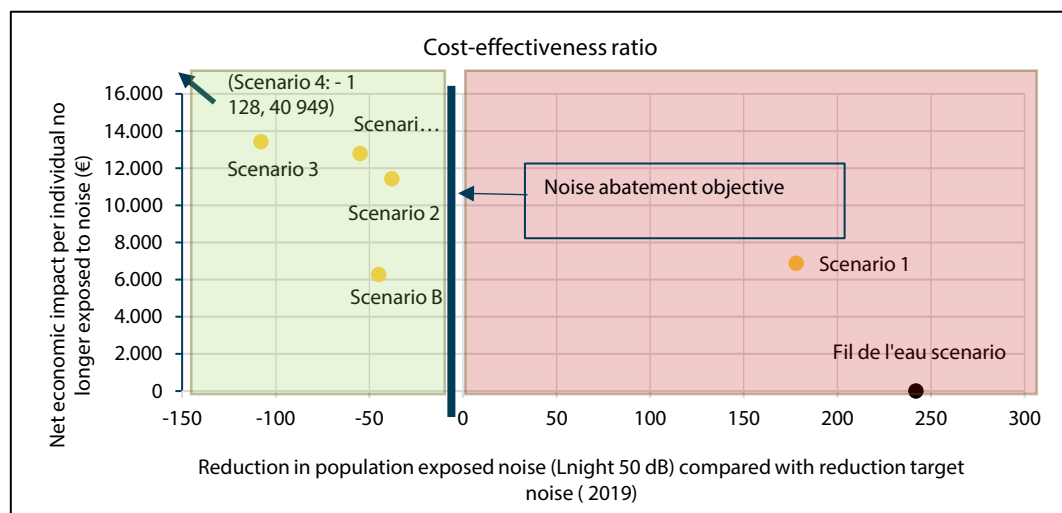


Figure 26 – Cost-effectiveness ratio

In the figure above, the most cost-effective scenarios will tend to be at the bottom left of the graph. This is the optimal situation, which this study aims to tend towards. This would offer the greatest reduction in the population exposed to noise, with the lowest net economic impact.

As a reminder, scenario 1 does not meet the second noise abatement objective. Based on applicable regulations, this scenario is therefore not preferred.

Scenario 4 overshoots the noise abatement objective. The reduction in exposed population is well beyond the set target, which is not in line with Regulation (EU) No 598/2014.

Finally, scenarios 2, B, B bis and 3 show a reduction in the population affected in similar proportions, ranging from 38 to 108 fewer people exposed to noise compared with 2019. However, out of these four scenarios, scenario B has the benefit of presenting the lowest economic consequence.

Thus, the cost-effectiveness ratio, without taking into account the effects on environment shows that **scenario B** offers the best acoustic and health benefits in relation to the economic impact induced. When environmental effects are taken into account, scenario B is also the most cost-effective.

2.9 Transitional measures

In accordance with Regulation (EU) No. 598/2014, the study horizon set at 2029 implies that the ministerial decree implementing the measures in scenario B will come into force at the same date. Based on the expected implementation date (2026), transitional implementation measures have been assessed in order to envisage a gradual application of the restrictions from this date onwards, compatible with fleet renewal plans and considering operational constraints of the home carriers at Bordeaux-Mérignac airport.

The aim of these measures is to support the airline operators in the implementation of these operational restrictions by permitting some delayed arrivals on an exceptional, temporary and strictly controlled basis.

Two options were evaluated, as outlined below:

Option 1: The introduction of a movement quota system regulating the landing of scheduled flights between 10:00 PM and 11:59 PM, but delayed between 12:00 AM and 1:59 AM. This quota system would be implemented from 2026 through December 31, 2030.

Option 2: The gradual implementation of the restrictions outlined in Scenario B, with adjustments to their application. The restriction on aircraft with a cumulative noise margin of less than 17 EPNdB between 12:00 AM and 6:00 AM would apply only to flight schedules from 2026 through December 31, 2028.

The two options, and their phasing, are shown below:

Options	Phases	Operations	21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h
1	2026-2031	Departures		15 EPNdB (realised flights)		17 EPNdB (with quotas for delayed flights)						
		Arrivals		13 EPNdB (realised flights)								
2	2031-	Departures		15 EPNdB (realised flights)		17 EPNdB (realised flights)						
		Arrivals		13 EPNdB (realised flights)								
	2026-2029	Departures		15 EPNdB (realised flights)		17 EPNdB (scheduled flights)						
		Arrivals		13 EPNdB (realised flights)								
	2029-	Departures		15 EPNdB (realised flights)		17 EPNdB (scheduled flights)						
		Arrivals		13 EPNdB (realised flights)								

Figure 27 - Options for transitional measures

On the basis of these two options, the competent authority invited aviation stakeholders (home carriers at Bordeaux Mérignac airport (Air France, DHL, easyJet, Transavia, Volotea), the airport operator and the national federation of aviation and its professions (FNAM)) to share their views on the feasibility, sustainability, operational constraints and conditions for success of each option. Generally speaking, option 2 was unanimously approved by the stakeholders consulted. Whereas, option 1, which proposes the implementation of a quota system, is considered too operationally complex.

Airlines appreciate the ease of implementation and monitoring offered by option 2, as well as the flexibility it provides in case of unforeseen events. In line with the assumptions used to assess Scenario B, the proposed scheduling restrictions also take into account operators' technological limitations and fleet renewal timelines.

However, the longest possible adaptation period is sought. The transition period of 5 years (2026-2031) before the full implementation of the restrictions proposed option 1 is appreciated, unlike option 2, where the transition period lasts only three years (2026-2029).

2.10 Conclusion of the study

In light of the results of the analysis, the scenario offering the best cost-effectiveness ratio in terms of achieving the noise reduction targets set is scenario B, as shown below:

		21h	22h	23h	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h
Scenario B	Departures		15 EPNdB		17 EPNdB						
	Arrivals		13 EPNdB								

Figure 28 - Most cost-effective noise abatement scenario

To allow for the gradual implementation of these restrictions, transitional measures will be put in place between the entry-into-force of the restrictions and 2029 (the study's timeframe). Option 2, presented in Figure 27, which proposes restrictions on scheduled flights restrictions between 12:00 AM and 6:00 AM., has been selected as the most cost-effective.