

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly	V 2.0
		18/04/2024

Étude selon l'approche équilibrée concernant l'aéroport de Paris-Orly

Résumé non technique

		Fonction	Nom	Date	Signature
	Rédigé par	Consultant Aéroports	Léo BOUDON	18/04/2024	SIGNÉ
	Vérifié / validé par	Chef de Projets	Adrien QUÉNARD	18/04/2024	SIGNÉ
	Validé par	Préfète du Val-de-Marne	Sophie THIBAUT	19/04/24	 La Préfète du Val-de-Marne Sophie THIBAUT

Ce document contient 34 pages.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
TABLE DES REFERENCES	3
GLOSSAIRE	4
1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	6
1.1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE	6
1.2 MÉTHODOLOGIE ET IMPACTS	8
1.3 PRÉSENTATION DES IMPACTS.....	13
1.4 BILAN PAR SCÉNARIO	21
2 EXECUTIVE SUMMARY	22
2.1 CONTEXT OF THE STUDY	22
2.2 METHODOLOGY AND IMPACTS	23
2.3 PRESENTATION OF IMPACTS	27
2.4 SUMMARY OF THE SCENARIOS	34

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

TABLE DES REFERENCES

Figure 1 - Chronogramme de mise en place des restrictions pour le scénario A.....	10
Figure 2 - Chronogramme de mise en place des restrictions pour le scénario B.....	11
Figure 3 - Chronogramme de mise en place des restrictions pour le scénario C.....	11
Figure 4 - Courbes Ln = 50dB(A) pour l'horizon 2027	14
Figure 5 - Courbes Ln > 50dB(A) pour l'horizon 2029	15
Figure 6 - Potentiel de réduction et coût par réduction d'une personne affectée par le HSD par rapport au fil de l'eau	20
Figure 7 - Time chart of restrictions entry into force for scenario A	25
Figure 8 - Time chart of restrictions entry into force for scenario B	25
Figure 9 - Time chart of restrictions entry into force for scenario C.....	26
Figure 10 - Curve Ln = 50dB(A) for the horizon 2027	28
Figure 11 - Curve Ln > 50dB(A) for the horizon 2029	29
Figure 12 - Reduction potential and cost per reduction of a person affected by HSD compared to the baseline scenario.....	33
Tableau 1 - Impacts sur le trafic et sur le renouvellement de flotte pour le fil de l'eau et les scénarios de restriction.....	13
Tableau 2 - Surfaces des courbes Ln = 50dB(A) pour l'horizon 2027	14
Tableau 3 - Surfaces des courbes Ln > 50dB(A) pour l'horizon 2029	15
Tableau 4 - Populations sous les courbes Ln > 50 dB(A) et HSD pour l'horizon 2027	17
Tableau 5 - Populations sous les courbes Ln > 50dB(A) et HSD pour l'horizon 2029	17
Tableau 6 - Impacts socio-économiques des scénarios	18
Tableau 7 - Coût par réduction d'une personne affectée par le HSD par rapport au fil de l'eau.....	20
Tableau 8 - Résumé des impacts par scénario pour l'horizon 2027	21
Tableau 9 - Résumé des impacts par scénario pour l'horizon 2029	21
Table 10 - Traffic impacts and fleet renewal for baseline and restriction scenarios	27
Table 11 - Surface area of the curve Ln = 50dB(A) for the horizon 2027	28
Table 12 - Surface area of the curve Ln > 50dB(A) for the horizon 2029	29
Table 13 - Population within the curve Ln>50dB(A) and HSD indicator for horizon 2027	31
Table 14 - Population within the curve Ln>50dB(A) and HSD indicator for horizon 2029	31
Table 15 - Social-economic impacts of the scenarios.....	32
Table 16 – Cost per reduction of a person affected by HSD compared to the baseline scenario	33
Table 17 - Summary of the impacts by scenario for the horizon 2027	34
Table 18 - Summary of the impacts by scenario for the horizon 2029	34

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

GLOSSAIRE

ACNUSA : Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires, autorité indépendante chargée de contrôler les dispositifs de lutte contre les nuisances environnementales engendrées par le transport aérien autour et sur les aéroports (ou nuisances sonores aéroportuaires).

Annexe 16 : annexe de la convention relative à l'aviation civile internationale du 7 décembre 1944, intitulée « Protection de l'environnement (volumes I et II) », relative à la protection de l'environnement contre les effets du bruit des aéronefs et des émissions des moteurs d'avion.

Approche : phase du vol précédent l'atterrissage.

Avion gros porteur : Les avions gros porteurs ou avion bicouloir (wide body aircraft) sont des avions de ligne comportant 2 couloirs en cabine passager et généralement utilisés pour les vols longs courriers (longues distances). Exemple : Boeing B777, Airbus A330...

CCE : commission consultative de l'environnement.

Chapitres : catégories définies aux fins de certification acoustique des aéronefs dans l'annexe 16.

CSB : carte stratégique de bruit.

dB(A) : le décibel (dB), est l'unité principale pour mesurer le niveau sonore. Le décibel pondéré A (dB(A)) est l'unité retenue pour représenter les sensibilités de l'oreille humaine. La pondération A, établie par la norme CEI 61672-1 de 2002, tient compte de la sensibilité moyenne, à un faible volume sonore, des personnes ayant une audition considérée comme normale, pour chaque bande de fréquences.

DGAC : Direction générale de l'aviation civile.

EPNdB : Effective Perceived Noise decibel - Unité de mesure qui exprime le "niveau effectif de bruit perçu (EPNL)", à l'usage exclusif des mesures de bruit des aéronefs. Des facteurs de correction sont ajoutés pour tenir compte du son pur et de la durée du bruit perçu, ceux-ci étant les facteurs qui gênent le plus l'auditeur.

ETP : équivalent temps plein : unité de mesure d'une charge de travail, correspondant à un travail qui nécessiterait l'affectation d'une personne à plein temps pour le réaliser

Èvènement sonore : Un évènement sonore est une variation du niveau de bruit instantané résultante d'une source de bruit (passage d'un avion, d'un train, d'un véhicule deux-roues motorisé très bruyant, coup de klaxon...). Un évènement sonore est caractérisé par son intensité maximale (pic de bruit) et par sa durée d'apparition.

Heure bloc : heure de départ ou d'arrivée d'un avion à son poste de stationnement.

HSD : L'indice de Fortes perturbations du sommeil (High Sleep Disturbance, HSD) due au bruit aérien, introduit par la directive (UE) 2020/367 du 4 mars 2020 qui vient modifier et préciser la directive 2002/49/CE en ce qui concerne l'établissement de méthodes d'évaluation des effets nuisibles du bruit dans l'environnement.

IG : indicateur global, indicateur acoustique développé par Gamba Acoustique. Plus de détails sur cet indicateur sont fournis en annexe.

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 4/34
© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.	(TPL-FR)Word_v4

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

LAeq, T : niveau continu équivalent sur une durée T. il s'agit d'un niveau de bruit fictif qui, s'il était maintenu constant pendant une durée T, contiendrait la même énergie que le bruit réel qui a varié pendant cette durée. Comme le niveau sonore d'une source varie dans le temps, il est nécessaire de calculer la moyenne énergétique sur une durée donnée (Leq) afin d'observer et de comparer différentes valeurs. Lorsque cette valeur est pondérée A, on la nomme LAeq.

Ln : équivalent du LAeq en période nocturne (22 h-06 h).

Low-cost : transporteur aérien qui a une structure relativement peu coûteuse par rapport à d'autres transporteurs comparables et offre des tarifs bas (OACI Doc 9626).

Marge acoustique : écart entre le niveau de bruit certifié et la limite admissible définie en un des trois points mentionnés au Chapitre 3 de l'Annexe 16, Volume I, Partie 2.

Marge acoustique cumulée ou marge cumulée : somme des trois écarts entre le niveau de bruit certifié et la limite admissible définie pour chacun des trois points mentionnés au Chapitre 3 de l'Annexe 16, Volume I, Partie 2.

Mouvement : décollage ou atterrissage. Ainsi, pour un avion qui atterrit puis décolle d'une plateforme, on décompte deux mouvements distincts.

NA70 : nombre d'évènements acoustiques supérieurs à 70 dB(A) en LAmax.

Nuit : période entre 22 h et 6 h.

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.

STAC : Service technique de l'aviation civile.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

1 RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

1.1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

La situation de l'aéroport de Paris-Orly, enclavé dans un tissu urbain dense, est unique en France. De ce fait, cet aéroport est d'ores et déjà soumis à un ensemble de contraintes à visée environnementale, comme un couvre-feu entre 23 heures 30 et 6 heures, en vigueur depuis 1968.

La question des nuisances sonores liées à l'activité de la plateforme aéroportuaire d'Orly demeure un sujet de préoccupation depuis de nombreuses années, comme c'est le cas pour un certain nombre d'aéroports dans le monde.

Aussi, le concept d'approche équilibrée pour la gestion des nuisances sonores aéronautiques a été adopté par l'Assemblée de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) en 2001. Cette approche consiste à examiner de façon cohérente les diverses mesures disponibles pour réduire le bruit, à savoir la réduction à la source des nuisances sonores liées au trafic aérien, l'aménagement et la gestion du territoire, les procédures d'exploitation dites « moindre bruit » et les restrictions d'exploitation, dans l'optique de concilier le développement économique et la maîtrise des nuisances sonores et environnementales.

En conséquence, la réalisation d'une étude dite « étude d'impact selon l'approche équilibrée » (EIAE) est une obligation réglementaire en France avant de prendre des restrictions pour les aéroports dont le trafic dépasse les 50 000 mouvements par an d'aéronefs de plus de 34 tonnes (règlement (UE) n° 598/2014¹). La réalisation de cette EIAE est une des mesures retenues dans le plan de prévention du bruit dans l'environnement 2018-2023 (PPBE) de l'aérodrome de Paris-Orly.

Avant même que le PPBE de l'aéroport pour la période 2018-2023 ne soit approuvé par l'arrêté interpréfectoral n° 2022/00949 du 17 mars 2022, une étude d'impact selon l'approche équilibrée avait été lancée début 2020, sous la supervision de la direction du transport aérien, alors autorité compétente, par le Groupe ADP (Aéroports de Paris) avec CGX AERO en tant que prestataire. Quelques semaines après le lancement de l'étude, la crise sanitaire liée à la COVID-19 a bouleversé le déroulement de l'étude du fait de l'arrêt quasiment complet du trafic aérien sur la plateforme. Les fortes incertitudes sur la sortie de crise et la trajectoire de reprise du trafic ont ainsi ralenti l'étude et engendré des délais supplémentaires.

L'arrêt du Conseil d'État n° 454440 du 5 avril 2022 faisant suite au recours des associations de riverains, demandant entre autres la désignation d'une nouvelle autorité compétente au sens de l'article 3 du règlement (UE) n° 598/2014, a mené à l'interruption de l'étude d'impact selon l'approche équilibrée d'Orly.

¹ Règlement (UE) n° 598/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif à l'établissement de 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, et abrogeant la directive 2002/30/CE

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 6/34
<small>© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.</small>	
	<small>(TPL-FR)Word_v4</small>

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

Le décret n° 2023-375 du 16 mai 2023 relatif à la lutte contre les nuisances sonores aéroportuaires ayant tiré les conséquences de l'arrêt du 5 avril 2022, et désigné le préfet de département comme autorité compétente chargée de conduire et de superviser la procédure à suivre lors de l'adoption de restrictions d'exploitation liées au bruit sur les principaux aéroports français, dits « acusés » (aéroports visés à l'article L. 6360-1 du code des Transports), les conditions ont été réunies au printemps 2023 pour lancer une nouvelle EIAE.

La préfète du Val-de-Marne, nouvelle autorité compétente pour piloter l'étude de l'aéroport de Paris-Orly, a annoncé son lancement lors de la commission consultative de l'environnement (CCE) du 9 juin 2023. Cette étude, comme la précédente, a été confiée au prestataire CGX AERO, accompagné de GAMBA ACOUSTIQUE.

Le PPBE d'Orly a défini pour périmètre de l'étude la période nocturne (22h-6h) et a donné une orientation quant à l'objectif de réduction du bruit à retenir dans le cadre de l'EIAE, formulé en réduction de la surface $L_{night} > 50$ dB et du nombre de personnes impactées par les fortes perturbations du sommeil.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

1.2 MÉTHODOLOGIE ET IMPACTS

1.2.1 Déroulement de l'étude

Depuis le lancement de l'étude en juin 2023 plusieurs ateliers de consultation et entretiens ont été réalisés avec les associations de riverains, les élus et les professionnels dont les compagnies aériennes. Ces échanges ont notamment permis de recueillir la perception et les attentes des différentes parties prenantes concernant les nuisances sonores, ainsi que leurs points de vue sur les scénarios de restrictions envisagés dans l'étude.

Les études préliminaires ont fait émerger un biais pour l'un des indicateurs (nommé IGV1 pour « indicateur global version 1 ») utilisés pour fixer l'objectif formulé en L_{night} inscrit dans le PPBE. En raison du poids trop important donné aux gros porteurs, celui-ci ne s'est finalement pas avéré être une traduction fidèle de l'indicateur L_{night} . L'indicateur L_{night} est désormais analysé par le biais de l'évolution des surfaces délimitées par les courbes L_{night} . L'indicateur IGV1, et sa version corrigée IGV2, qui ne nécessitent pas de modélisation cartographique, restent néanmoins utiles pour comparer les scénarios entre eux, et ont ainsi été conservés pour réduire le nombre de scénarios initialement proposés (au nombre de huit).

Une première série d'ateliers a eu lieu au mois de juillet 2023 afin de présenter la méthodologie mise en œuvre et de recueillir les attentes des associations de riverain et des élus vis-à-vis de l'étude d'approche équilibrée.

Une deuxième série d'ateliers a eu lieu au mois de novembre 2023 avec les associations de riverains et les élus, au cours desquels ont été présentés le « fil de l'eau », correspondant à la projection de la situation actuelle sans mise en place de mesures supplémentaires, ainsi que les huit scénarios de mesures de restrictions d'exploitation et une première estimation de leurs impacts acoustiques. Ces huit scénarios ont été établis à partir de l'analyse de différents types de restrictions basées sur la marge acoustique cumulée, les niveaux de bruit certifiés des aéronefs ou des restrictions de type couvre-feu (en programmation ou total), appliquées sur tout ou partie de la période 22 h-23 h 30. À l'issue de ces ateliers, et en concertation avec les élus et associations de riverains, il a été décidé de poursuivre l'analyse de quatre des scénarios présentés, jugés les plus prometteurs.

Une troisième série d'ateliers s'est tenue début décembre 2023 avec les associations de riverains et les élus d'une part, et avec les compagnies aériennes d'autre part, afin de présenter les résultats de simulations effectuées pour les quatre scénarios retenus à l'issue des précédents ateliers. Les résultats acoustiques et sanitaires présentés ont permis, après échanges avec les différentes parties prenantes, de recentrer l'étude sur trois scénarios.

Les résultats acoustiques, sanitaires et socio-économiques de ces trois scénarios ont ensuite été présentés lors d'un dernier atelier le 19 janvier 2024, réunissant l'ensemble des parties prenantes.

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 8/34
© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.	(TPL-FR)Word_v4

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

1.2.2 Années de référence

Si l'étude se fonde sur la situation sonore de l'année 2018 au travers des cartes stratégiques de bruit (CSB) de 3^{ème} échéance européenne, la situation de l'année 2022 a également été considérée dans l'étude.

Pour l'horizon d'évaluation des impacts, l'année 2027 a été retenue comme année de retour du trafic à son niveau de 2018 (en nombre de mouvements nocturnes).

Les discussions avec les parties prenantes, ont également mené à prendre en considération l'année 2029.

1.2.3 Description des scénarios

À l'issue des ateliers de consultation avec les parties prenantes, trois scénarios de restrictions ont été retenus. Ces scénarios sont présentés ci-dessous :

Restrictions dites « de protection » :

Quel que soit le scénario, les restrictions suivantes, dites « de protection », sont appliquées cumulativement :

- Interdiction des aéronefs avec une marge acoustique cumulée inférieure à 13 EPNdB à partir de 22 h ;
- Interdiction des arrivées après 22 h pour les aéronefs avec un niveau de bruit certifié au point dit d'approche supérieur à 97 EPNdB ;
- Interdiction des départs après 22 h pour les aéronefs avec un niveau de bruit certifié au point dit de survol supérieur à 91 EPNdB.

Ces restrictions ont un impact mesuré sur le trafic nocturne d'Orly, mais ont toutefois un caractère protecteur permettant de garantir une performance acoustique minimale pour les aéronefs opérant sur l'aéroport dans la plage concernée et ainsi d'empêcher l'éventuel retour des aéronefs les moins performants acoustiquement durant la nuit.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

Scénario A :

- Restrictions de protection, et
- Interdiction des aéronefs de marge acoustique cumulée inférieure à 17 EPNdB après 22 h, avec une mise en place progressive au travers d'une clause d'antériorité appliquée aux compagnies.

Cette clause, aussi appelée « loi du grand-père », offre la possibilité aux compagnies aériennes présentes historiquement sur la plateforme de s'adapter progressivement à la restriction : durant une période de transition comprise entre janvier 2026 et janvier 2029, les opérateurs historiques pourront opérer des vols avec des aéronefs de marge acoustique cumulée comprise entre 13 et 17 EPNdB, dans la limite du nombre de vols opérés avec des aéronefs de performances acoustiques similaires durant la période nocturne sur une période de référence passée, fondée sur niveau de trafic de l'année 2023. Les opérateurs qui ne relèvent pas de cette catégorie devront, dès janvier 2026, opérer exclusivement avec des aéronefs de marge acoustique cumulée supérieure à 17 EPNdB.

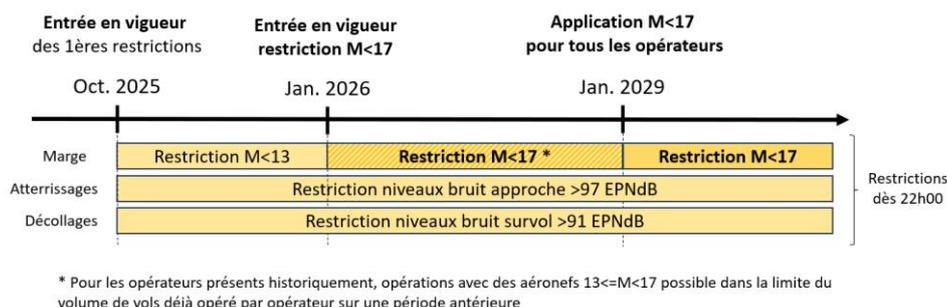


Figure 1 - Chronogramme de mise en place des restrictions pour le scénario A

Ce scénario a pour objectif de garantir une performance acoustique minimale pour les aéronefs opérant sur l'aéroport dans la plage concernée en obligeant les compagnies aériennes souhaitant développer leur activité sur l'aéroport à utiliser des avions de dernière génération et de façon plus générale en incitant les compagnies à accélérer la modernisation de leur flotte.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

Scénario B :

- Scénario A, et
- d'un couvre-feu étendu, exclusivement pour les départs, avancé à 23 h.

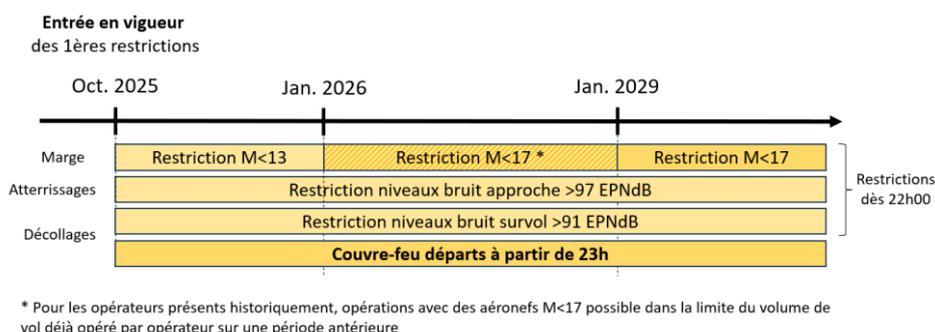


Figure 2 - Chronogramme de mise en place des restrictions pour le scénario B

Ce scénario, tout en conservant l'objectif de garantir une performance acoustique minimale pour la flotte d'Orly du scénario A, ajoute une contrainte sur la réalisation des départs en réduisant la plage d'opération en soirée depuis la plateforme.

Scénario C :

- Restrictions de protection, et
- d'un couvre-feu étendu à la fois pour les départs et les arrivées (avancé à 23 h).

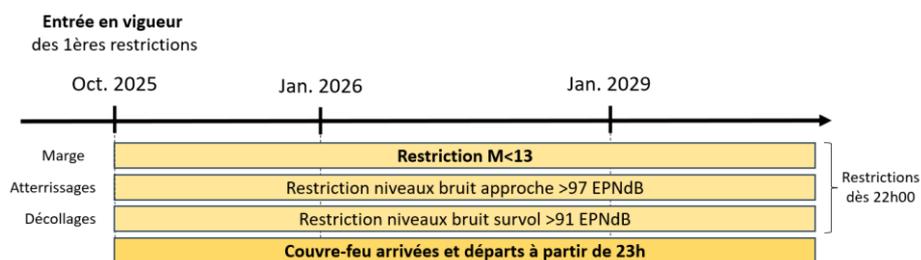


Figure 3 - Chronogramme de mise en place des restrictions pour le scénario C

Ce scénario contraint la réalisation des départs et des arrivées en réduisant la plage d'opération de la plateforme.

Conformément à la réglementation, l'entrée en vigueur des restrictions retenues coïncidera avec le début de la saison IATA hiver 2025 (26 octobre 2025), à l'exception de la restriction sur les aéronefs de marge acoustique cumulée inférieure à 17 EPNdB, réalisée progressivement à partir de janvier 2026 pour une application stricte à tous les opérateurs à compter de janvier 2029.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

1.2.4 Méthodologie d'évaluation des impacts

Au-delà de l'estimation des impacts sur le nombre de vols, les impacts acoustiques et sanitaires ont été évalués pour chacun des scénarios selon les indicateurs suivants :

- Les courbes $L_n = 50 \text{ dB(A)}$, issues des simulations réalisées avec le logiciel IMPACT²,
- Les surfaces associées aux courbes $L_n = 50 \text{ dB(A)}$,
- L'indicateur HSD (pour *high sleep disturbance*), représentant le nombre de personnes affectées par de fortes perturbations du sommeil dans la population exposée à un L_n supérieur à 50 dB(A) ,
- Le cumul annuel des NA70 (« *Number Above* ») estimé à partir des données historiques relevées aux stations de Villiers et de Limeil-Brevannes.

Les impacts socio-économiques liés aux compagnies aériennes et au Groupe ADP ont également été estimés pour chacun des scénarios en s'appuyant sur des données disponibles publiquement et des échanges avec l'exploitant, les compagnies aériennes et les acteurs économiques.

Les impacts ont été évalués pour l'horizon 2027 et pour l'horizon 2029. L'horizon 2027, qui correspond à la date prévue de retour du trafic aérien nocturne (22 h-6 h) à son niveau de 2018 (dernière année avant COVID et sans travaux), a été choisi en tant que référence pour l'EIAE, en lien avec l'objectif fixé dans le PPBE. L'horizon 2029 a également été retenu afin d'évaluer les effets de la restriction sur les aéronefs de marge acoustique cumulée inférieure à 17 EPNdB lorsque qu'elle sera pleinement effective. Le nombre de mouvements à l'horizon 2029 est supposé identique à celui de 2027, conformément aux prévisions du Groupe ADP qui ne prévoit pas d'augmentation du nombre de mouvements.

² Le logiciel IMPACT (*Integrated Aircraft Noise and Emission Modeling Platform*) a été développé par EUROCONTROL. Il est compatible avec la méthode internationale de calcul des courbes de bruit autour des aéroports (doc 9911 de l'OACI, seconde édition et doc 29 de la CEAC, 4e édition) et sert notamment à la production des cartes stratégiques de bruit (CSB).

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

1.3 PRÉSENTATION DES IMPACTS

1.3.1 Impact sur le trafic

Les impacts des scénarios sur le trafic et sur le renouvellement de flotte sont présentés ci-dessous :

	Nombre mouvements 22h-06h	Vols supprimés sur 22h-06h	Part de flotte M=>17 EPNdB en 2027 sur 22h-06h	Part de flotte M=>17 EPNdB en 2029 sur 22h-06h
Fil de l'eau	14 688	-	48%	76%
Scénario A	14 682	- 6	57%	100%
Scénario B	13 941	- 747	57%	100%
Scénario C	8 021	- 6 667	30%	34%

Tableau 1 - Impacts sur le trafic et sur le renouvellement de flotte pour le fil de l'eau et les scénarios de restriction

Pour le scénario A, il est estimé que la quasi-totalité des vols effectués sur la période 22 h-23 h 30 sera maintenue du fait de l'adaptabilité des compagnies et des efforts d'accélération du renouvellement de flotte. La part de flotte de marge acoustique cumulée supérieure à 17 EPNdB (aéronef les plus performants d'un point de vue acoustique) est ainsi portée à 57 % en 2027 contre 48 % dans le fil de l'eau, et à 100 % au lieu de 76 % à horizon 2029.

Pour le scénario B, lequel réduit la flexibilité des compagnies aériennes pour les départs, il est estimé que 747 vols par an seront supprimés sur la période 22 h-23 h 30 et déplacés en journée. L'impact de ce scénario sur le renouvellement de flotte est identique au scénario A.

Le scénario C est le scénario avec l'impact sur le trafic le plus fort, le nombre de vols affectés par le couvre-feu s'élevant à 6 667, ce qui réduit le trafic nocturne à hauteur de 45 %. L'impact du couvre-feu influe également sur le renouvellement de flotte, dégradé par rapport au fil de l'eau, du fait de l'impact économique fort du couvre-feu sur les compagnies aériennes. En effet, ces-dernières n'ont plus la capacité financière nécessaire pour pouvoir renouveler leurs flottes au rythme initial et se retrouvent contraintes de ralentir l'entrée en flotte des aéronefs de dernières générations, mais également, dans un souci d'optimisation des ressources (notamment maximisation du nombre de rotations quotidiennes), de réduire la priorisation de ce type d'avion sur Orly.

Il est à noter que pour tous les scénarios l'ensemble des vols impactés et supprimés de la période nocturne sont considérés comme reportés sur la journée. Le nombre de vols global annuel sur l'aéroport d'Orly reste donc identique. L'impact sur les émissions gazeuses (CO₂ et locales) est donc considéré comme neutre par rapport au fil de l'eau.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

1.3.2 Impacts acoustiques

1.3.2.1 Courbes Ln (ou « Ln_{ight} »)

Des simulations acoustiques ont été réalisées grâce au logiciel IMPACT, qui permet de modéliser les courbes Ln_{ight} et d'évaluer l'impact sur la surface des courbes Ln > 50 dB(A).

Les simulations prévoient un rétrécissement des courbes en 2027 par rapport à 2018 pour le fil de l'eau ainsi que pour l'ensemble des 3 scénarios.

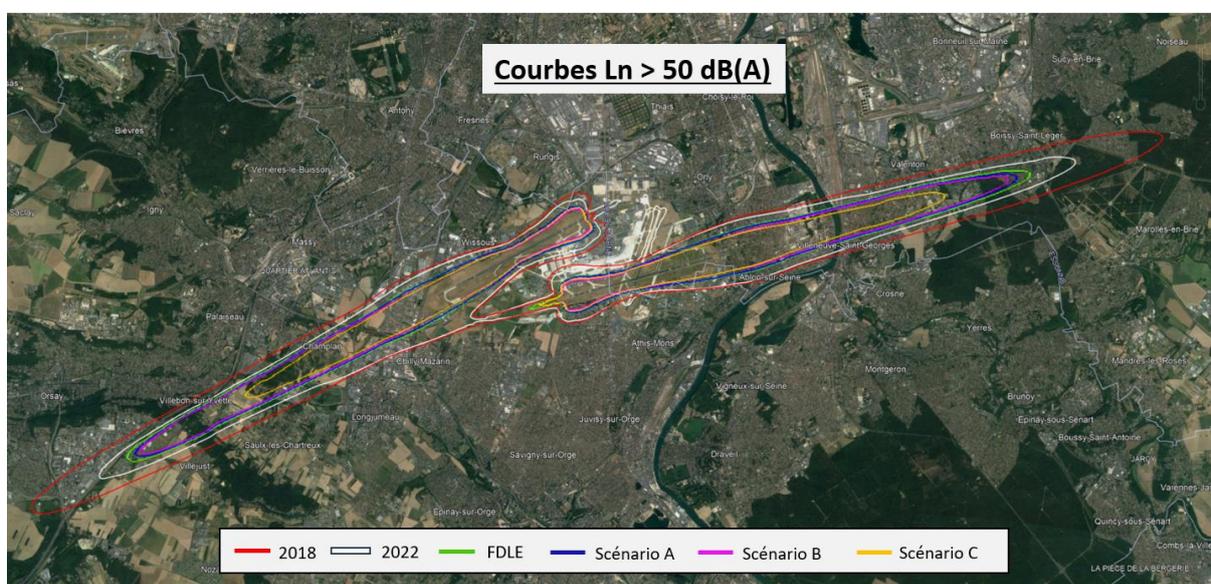


Figure 4 - Courbes Ln = 50dB(A) pour l'horizon 2027

	Horizon 2027	
	Surface de la courbe Ln > 50 dB(A) (km ²)	Ecart par rapport à la courbe Ln > 50 dB(A) de 2018
2018	36,2	-
2022	27,1	- 25,2 %
Fil de l'eau	17,7	- 51,0 %
Scénario A	16,4	- 54,6 %
Scénario B	14,1	- 61,1 %
Scénario C	10,7	- 70,4 %

Tableau 2 - Surfaces des courbes Ln = 50dB(A) pour l'horizon 2027

Le fil de l'eau à l'horizon 2027 fait état d'une réduction par rapport à 2018 de plus de 50 % de la surface dont l'exposition au bruit (décrite par l'indicateur Ln) dépasse 50 dB(A). Les scénarios A, B et C permettent de réduire davantage la surface de la courbe, avec une réduction croissante allant de

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 14/34
© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.	(TPL-FR)Word_v4

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

54,6 % pour le scénario A à 70,4 % pour le scénario C, le scénario B étant intermédiaire avec 61,1 % de réduction.

Pour l'horizon 2029, le rétrécissement des courbes est encore plus marqué pour le fil de l'eau et pour les scénarios A et B en raison de la poursuite du renouvellement de flotte. La courbe pour le scénario C évolue quant à elle de manière peu significative entre 2027 et 2029. Cela s'explique par la faible progression du renouvellement de flotte du fait des contraintes économiques pesant sur les compagnies. Les courbes du scénario A et du scénario B sont à la fois légèrement plus étendues aux extrémités et moins étirées latéralement que la courbe du scénario C. En conséquence, la surface Ln > 50 dB(A) est plus étendue pour le scénario C que pour les scénarios A et B, ce dernier affichant la réduction la plus importante par rapport à 2018.

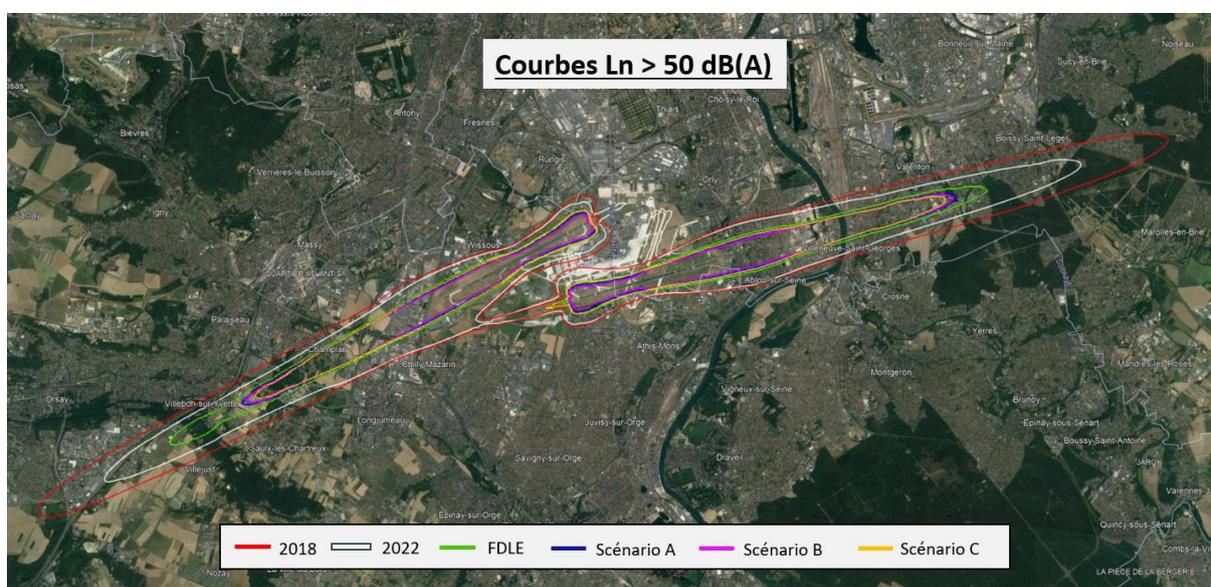


Figure 5 - Courbes Ln > 50dB(A) pour l'horizon 2029

	Horizon 2029	
	Surface de la courbe Ln > 50 dB(A) (km ²)	Ecart par rapport à la courbe Ln > 50 dB(A) de 2018
2018	36,2	-
2022	27,1	- 25,2 %
Fil de l'eau	13,3	- 63,3 %
Scénario A	10,0	- 72,3 %
Scénario B	8,9	- 75,5 %
Scénario C	10,3	- 71,5 %

Tableau 3 - Surfaces des courbes Ln > 50dB(A) pour l'horizon 2029

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

1.3.2.2 Indicateur événementiel NA70

Des projections ont été réalisées à partir de l'historique des relevés des stations de mesure d'ADP pour évaluer le nombre annuel d'événements acoustiques de plus de 70 dB(A) (cet indicateur est par la suite désigné NA70) susceptibles d'être enregistrés pour les stations de Villiers et Limeil-Brévannes, situées respectivement à l'ouest et à l'est de l'aéroport.

À l'horizon 2027, les projections pour le cumul des deux stations font état d'une diminution de 25 % du NA70 pour le fil de l'eau par rapport à 2018. L'introduction de restrictions d'exploitation permet de réduire encore le nombre d'évènement (baisse du NA70 respectivement de 32 %, 38 % et 51 % pour les scénarios A, B et C).

À l'horizon 2029, la diminution du NA70 est pour le scénario C quasiment identique à celle prévue à l'horizon 2027 (- 53 % contre - 51 % en 2027), tandis qu'elle est plus importante pour les scénarios A et B (respectivement - 57 % et - 61 %).

Il est toutefois à noter que le nombre d'événements sonores, quel que soit leur niveau, est le plus faible pour le scénario C, étant donné la suppression de 6 667 vols.

1.3.2.3 Effet des restrictions sur la journée

Pour apprécier qualitativement l'impact des restrictions sur la journée, on doit considérer deux facteurs : le report sur la journée des vols supprimés le soir et le rythme de renouvellement des flottes. Les scénarios A et B entraînent le report respectivement de 6 vols et de 747 vols de la nuit vers la journée, ce qui représente moins de 1 % du trafic de jour. L'effet des reports devrait ainsi être très limité sur les indicateurs acoustiques et sanitaires.

Le scénario C entraîne quant à lui un report plus significatif de 6 667 vols en journée, qui reste cependant toujours modeste au regard du trafic de jour (environ 3 %) et devrait également avoir un impact limité.

La restriction sur la marge acoustique cumulée à 17 EPNdB mise en place pour les scénarios A et B a pour effet d'augmenter la part d'avions de nouvelles générations opérant de nuit par rapport au fil de l'eau. Les aéronefs accueillis durant la tranche nocturne opèrent également une partie de leurs vols en journée (départs de base, rotation dans la journée, ...). La part de mouvements réalisée en journée avec des aéronefs de nouvelles générations est par conséquent plus importante pour les scénarios A et B que pour le fil de l'eau. Les gains acoustiques associés au renouvellement des flottes étant importants, le renouvellement de flotte accéléré devrait peser plus sur les indicateurs sanitaires que l'augmentation limitée du nombre de vols. Ces deux scénarios devraient avoir un effet bénéfique en termes acoustique et sanitaire.

Dans le scénario C, le renouvellement de flotte se trouve au contraire dégradé par rapport au fil de l'eau. Ainsi, les effets acoustiques sur le jour sont doublement pénalisants par rapport au fil de l'eau, à cause du nombre de mouvements accrus (au nombre de 6 667 vols) mais également du fait de la réduction de la part d'avions de nouvelles générations de nuit, pour lesquels des vols sont également opérés en journée.

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 16/34
© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.	(TPL-FR)Word_v4

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

1.3.3 Impacts sanitaires : nombre de personnes affectées par de fortes perturbations du sommeil

1.3.3.1 Horizon 2027

Du fait du rétrécissement des courbes Ln = 50 dB(A), les populations situées à l'intérieur de ces courbes sont plus faibles quel que soit le scénario retenu. L'indicateur HSD, représentant le nombre de personnes affectées par de fortes perturbations du sommeil, est directement lié aux populations exposées. L'indicateur HSD est ainsi plus faible pour le fil de l'eau et pour les scénarios qu'en 2018.

Pour l'horizon 2027, le HSD est réduit de 52 % par rapport à 2018 pour le fil de l'eau. Quel que soit le scénario considéré, l'objectif de réduction de 50% du HSD par rapport à 2018 formulé dans le PPBE est atteint (cf. Tableau 4). C'est pour le scénario C que la réduction du HSD est la plus importante (- 75,6 %).

	Horizon 2027					
	2018	2022	Fil de l'eau 2027	Scénario A	Scénario B	Scénario C
Population dans les courbes Ln = 50 dB(A)	56 845	42 454	28 325	25 727	22 781	14 590
HSD	13 655	9 923	6 539	5 938	5 243	3 338
Ecart du HSD par rapport à 2018	-	- 27,3 %	- 52 %	- 56,5 %	- 61,6 %	- 75,6 %

Tableau 4 - Populations sous les courbes Ln > 50 dB(A) et HSD pour l'horizon 2027

1.3.3.2 Horizon 2029

Pour l'horizon 2029 l'objectif de réduction est également atteint, avec une réduction du HSD plus significative qu'en 2027. En revanche contrairement à l'horizon 2027, le HSD est le plus faible pour le scénario B, devant le scénario C et le scénario A (cf. Tableau 5).

	Horizon 2029					
	2018	2022	Fil de l'eau 2029	Scénario A	Scénario B	Scénario C
Population dans les courbes Ln =50dB(A)	56 845	42 454	18 881	14 474	12 187	13 070
HSD	13 655	9 923	4 355	3 312	2784	2 990
Ecart du HSD par rapport à 2018	-	- 27,3 %	- 68,1 %	- 75,7 %	- 79,6 %	-78,1 %

Tableau 5 - Populations sous les courbes Ln > 50dB(A) et HSD pour l'horizon 2029

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

1.3.4 Impacts socio-économiques

1.3.4.1 Impacts pour les compagnies aériennes

Les impacts économiques pris en compte pour les compagnies aériennes sont :

- les coûts liés aux annulations de vol dites « à chaud » (frais d’hébergement des passagers, indemnisation, ...), engendrées par la perte de flexibilité d’exploitation des scénarios B et C qui conduisent à des suppressions de vol plus nombreuses en cas d’aléas ;
- la dégradation de la performance économique associée à la diminution de la plage d’utilisation de l’aéroport et à la perte des créneaux en soirée (pour lesquels le revenu par passager est plus important).

En plus des impacts économiques, des impacts sociaux sont amplifiés pour le scénario C en raison de la diminution mécanique du nombre d’avions court/moyen-courrier basés. En effet, pour tenir compte des mesures de ce scénario, les compagnies incapables d’effectuer leur dernière rotation en soirée pour venir stationner les avions à Orly se verraient dans l’obligation de retirer de leur base opérationnelle des avions, qui seraient alors remplacés par des avions court/moyen-courrier générant moins d’emplois locaux que des avions court/moyen-courrier basés (estimation de 50 ETP en moins par avion).

Les impacts annuels cumulés pour l’ensemble des compagnies aériennes concernées sont estimés pour chacun des scénarios (cf. Tableau 6). A cet impact pour les acteurs économiques s’ajoute le coût pour le territoire lié à la suppression d’ETP. Les coûts sont considérés comme identiques quel que soit l’horizon considéré.

	Scénario A	Scénario B	Scénario C
	Impact économique	Impact économique	Impact économique et social
Impacts économiques	5 000 000 €	46 000 000 €	82 000 000 €
Impacts sociaux (suppression d’ETP)	-	-	950 ETP soit 74 000 000 €
Total impact annuel	5 000 000 €	46 000 000 €	156 000 000 €

Tableau 6 - Impacts socio-économiques des scénarios

On constate des écarts très significatifs entre les 3 scénarios, le scénario A étant de loin le moins onéreux pour les compagnies aériennes. *A contrario*, le scénario C s’avère être le plus coûteux en ce qu’il cumule impacts économique et social, avec des effets conséquents sur les emplois de la

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

plateforme à hauteur de 950 ETP supprimés, soit 3,8 % des emplois liés aux activités présentes sur le site aéroportuaire de Paris-Orly³.

1.3.4.2 Impacts pour Aéroports de Paris (ADP)

Les impacts pour ADP sont considérés comme mineurs du fait du report des vols en journée. Les pertes de redevances aéronautiques d'ADP du fait de la modernisation des flottes et du report des vols sont considérées comme des coûts en moins pour les compagnies aériennes. Du fait de cet équilibrage entre les compagnies aériennes et ADP, cette composante n'est pas prise en compte dans l'évaluation des coûts des scénarios.

1.3.4.3 Rapports coût-efficacité des scénarios

L'analyse coût-efficacité des restrictions d'exploitation étudiées passe par l'évaluation du rapport entre les coûts associés à chacun des scénarios et les bénéfices que peuvent en tirer les riverains en termes de réduction des nuisances sonores. Ces bénéfices étant mesurés à l'aide de trois indicateurs (surface $L_n > 50$ dB(A), nombre de personnes souffrant de fortes perturbations du sommeil et nombre annuel d'événements acoustiques de plus de 70 dB(A)), on peut définir trois coûts « unitaires », en rapportant les coûts socio-économiques induits par les restrictions à la réduction d'une unité de chacun des indicateurs.

On constate pour l'horizon 2027 que ces coûts « unitaires » de réduction sont d'autant plus importants que les restrictions d'exploitation sont sévères. Autrement dit, si les coûts et les réductions de nuisance augmentent à mesure que les mesures se durcissent (du scénario A au scénario C), les coûts augmentent plus vite que les nuisances ne diminuent.

La figure 4 et le tableau 7 présentent à titre illustratif les résultats pour les coûts « unitaires » de réduction du nombre de personnes affectées par de fortes perturbations du sommeil (HSD). Les rapports coût-efficacité sont similaires pour la surface des courbes L_{night} et pour le nombre d'événements NA70.

³ Donnée issue du rapport sur la contribution économique et sociale des plateformes aéroportuaires franciliennes pour l'aéroport de Paris-Orly, étude réalisée par BDO

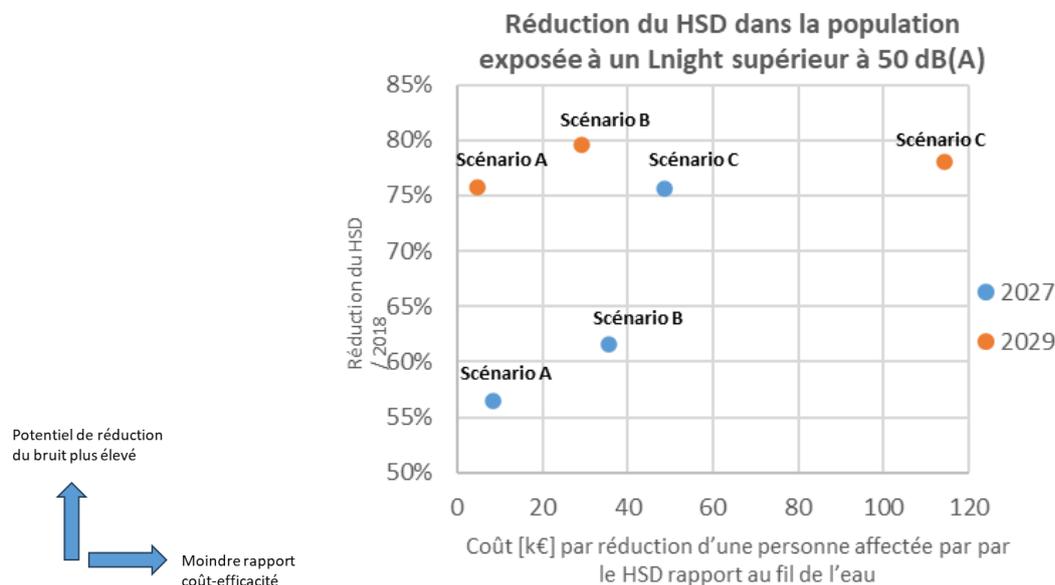


Figure 6 - Potentiel de réduction et coût par réduction d'une personne affectée par le HSD par rapport au fil de l'eau

		Scénario A	Scénario B	Scénario C
Coût [k€] par réduction d'une personne affectée par le HSD par rapport au fil de l'eau	Horizon 2027	8	35	49
	Horizon 2029	5	29	114

Tableau 7 - Coût par réduction d'une personne affectée par le HSD par rapport au fil de l'eau

Pour l'horizon 2029, le rapport coût-efficacité associé au scénario C augmente de façon importante, jusqu'à devenir près de 4 fois plus élevé que celui associé au scénario B, ce qui témoigne d'une détérioration de l'efficacité de l'extension du couvre-feu à cette échéance.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

1.4 BILAN PAR SCÉNARIO

Pour l'horizon 2027 l'analyse montre que le scénario C est le scénario le plus performant acoustiquement avec la réduction de la surface Ln > 50 dB(A) la plus marquée par rapport à 2018. Suivent le scénario B puis le scénario A. D'un point de vue sanitaire le scénario C est également celui apportant le plus de gain, devant le scénario B et le scénario A, bien que les 3 scénarios permettent d'atteindre l'objectif de réduction de plus de 50 % de l'indicateur HSD. Les impacts économiques sont en revanche bien plus faibles pour le scénario A, suivi par le scénario B et enfin le scénario C, pour lequel des impacts sociaux importants sont générés avec 950 ETP supprimés. Le rapport coût-efficacité montre que les gains apportés par le scénario A sont moins coûteux que pour le scénario B et que pour le scénario C.

Synthèse des impacts par scénario pour 2027				
	Fil de l'eau	Scénario A	Scénario B	Scénario C
Réduction surface Ln>50 dB(A) / 2018	51,1%	54,6%	61,1%	70,4%
Réduction HSD / 2018	52,0%	56,5%	61,6%	75,6%
Réduction NA70 / 2018 *	25%	32%	38%	51%
Gains acoustiques	☆☆☆☆	★★☆☆	★★★★	★★★★
Coût annuel pour l'industrie aéronautique / FDLE	-	5 000 000 € Dont 0 ETP	46 000 000 € Dont 0 ETP	156 000 000 € Dont 950 ETP
Coûts pour l'industrie aéronautique	★★★★	★★☆☆	★★☆☆	☆☆☆☆

* Stations de Villiers et Limeil-Brévannes

Tableau 8 - Résumé des impacts par scénario pour l'horizon 2027

Pour l'horizon 2029, les impacts économiques restent inchangés, en revanche les conclusions d'un point de vue acoustique et sanitaire sont différentes. A cette échéance, le ralentissement du renouvellement des flottes observé dans le scénario C se fait particulièrement sentir et c'est le scénario B qui devient le plus vertueux sur le plan acoustique, que les nuisances sonores soient décrites par la surface Ln>50dB(A), le HSD ou le NA70. Le scénario A devient également plus vertueux que le scénario C en termes de nuisances sonores lorsque celles-ci sont mesurées par la surface Ln>50dB(A) et le NA70. Les 3 scénarios permettent également d'atteindre l'objectif de réduction de plus de 50 % du HSD pour cet horizon 2029. Comme pour l'horizon 2027, le rapport coût efficacité montre que les gains apportés par le scénario A sont les moins coûteux. Toutefois, la performance coût-efficacité du scénario C est particulièrement dégradée pour l'horizon 2029 du fait de la faiblesse des gains acoustiques constatés entre 2027 et 2029 (liée à la part réduite d'avions de nouvelles générations par rapport au fil de l'eau).

Synthèse des impacts par scénario pour 2029				
	Fil de l'eau	Scénario A	Scénario B	Scénario C
Réduction surface Ln>50 dB(A) / 2018	53,3%	72,3%	75,5%	71,5%
Réduction HSD / 2018	68,1%	75,7%	79,6%	78,1%
Réduction NA70 / 2018 *	47%	57%	61%	53%
Gains acoustiques	☆☆☆☆	★★☆☆	★★★★	★★★★
Coût annuel pour l'industrie aéronautique / FDLE	-	5 000 000 € Dont 0 ETP	46 000 000 € Dont 0 ETP	156 000 000 € Dont 950 ETP
Coûts pour l'industrie aéronautique	★★★★	★★☆☆	★★☆☆	☆☆☆☆

* Stations de Villiers et Limeil-Brévannes

Tableau 9 - Résumé des impacts par scénario pour l'horizon 2029

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 21/34
© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.	(TPL-FR)Word_v4

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

2 EXECUTIVE SUMMARY

2.1 CONTEXT OF THE STUDY

The situation of Paris-Orly Airport, nestled within a dense urban area, is unique in France. As a result, this airport is already subject to a set of environmental constraints, such as a curfew in effect since 1968, between 11:30 PM and 6 AM.

The issue of noise pollution related to the activity of Paris-Orly airport has been a concern for many years, as it is the case with a number of airports worldwide. Consequently, the concept of a balanced approach to the management of aeronautical noise pollution was adopted by the Assembly of the International Civil Aviation Organization (ICAO) in 2001. This approach involves examining various available measures to reduce noise, including noise reduction at the source related to air traffic, land use planning and management, so-called "low-noise" operating procedures, and operational restrictions, with the aim of reconciling economic development with the control of noise and environmental nuisances.

As a result, conducting a study called "Environmental Impact Assessment using the Balanced Approach" (EIAE in French) is a regulatory requirement in France before imposing restrictions on airports with traffic exceeding 50,000 movements per year of aircraft weighing over 34 tonnes (Regulation (EU) No. 598/2014). The completion of this EIAE is one of the measures included in the 2018-2023 Airport action plan (PPBE in French) for Paris-Orly Airport.

Even before the PPBE for the period 2018-2023 was approved by inter-prefectoral decree No. 2022/00949 on March 17, 2022, an impact study using the balanced approach had been initiated in early 2020 by Groupe ADP (Aéroports de Paris), under the supervision of the French Civil Aviation, the Competent Authority at the moment, with CGX AERO as the contractor. A few weeks after the study was launched, the COVID-19 pandemic disrupted its progress due to its significant impacts on air traffic. The high uncertainties about the end of the crisis and the trajectory of traffic recovery thus slowed down the study and resulted in additional delays in its completion.

The Council of State's decision No. 454440 of April 5, 2022, following the appeal of residents' associations, which, among other things, requested the appointment of a new competent authority within the meaning of Article 3 of Regulation (EU) No. 598/2014, led to the interruption of the balanced approach study at Orly before it was concluded.

Decree No. 2023-375 of May 16, 2023, regarding airport noise abatement, taking into account the decision of April 5, 2022, and designating the prefect of the department as the competent authority responsible for conducting and supervising the procedure for adopting noise-related operating restrictions on major French airports, known as "acnésés" (airports referred to in Article L. 6360-1 of the Transport Code), conditions were met in the spring of 2023 to launch a new EIAE.

The Prefect of Val-de-Marne, the new competent authority to oversee the study of Paris-Orly Airport, announced its launch during the Environmental Consultative Committee (CCE) meeting on June 9, 2023. This study, like the previous one, was entrusted to the contractor CGX AERO, accompanied by GAMBA ACOUSTIQUE.

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 22/34
© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.	(TPL-FR)Word_v4

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

The Orly PPBE defined the scope of the study as the nighttime period (10pm-6am) and provided guidance on the noise reduction objective to be considered within the framework of the EIAE, formulated as a reduction of the area $L_{\text{night}} > 50$ dB and the number of people affected by high sleep disturbances.

2.2 METHODOLOGY AND IMPACTS

2.2.1 Progression of the study

Since the study has been launch in June 2023, several consultation workshops and interviews have been conducted with residents associations, elected officials, and professionals including airlines. These exchanges have notably allowed for gathering the perceptions and expectations of various stakeholders regarding noise pollution, as well as their points of view on the restriction scenarios considered in the study.

Preliminary studies revealed a bias for one of the indicators (referred to as IGV1 for "Global Indicator Version 1") used to establish the objective formulated on L_{night} included in the PPBE. Due to the excessive weight given to wide body aircraft, it ultimately did not prove to be a faithful translation of the L_{night} indicator. The L_{night} indicator is now analysed through the evolution of the areas generated by L_{night} curves. The IGV1 indicator and its improved version IGV2, which does not require cartographic modeling, remains useful for comparing scenarios and has thus been retained to reduce the number of initially proposed scenarios (eight in total).

A first series of workshops took place in July 2023 to present the methodology being implemented and to gather the expectations of residents' associations and elected officials regarding the balanced approach study.

A second series of workshops took place in November 2023 with residents' associations and elected officials, during which the natural evolution, corresponding to the projections of the current situation of the airport without any new measures, the eight scenarios of operational restriction measures, and an initial estimation of their acoustic impacts were presented. These eight scenarios were established based on the analysis of different types of restrictions involving cumulative acoustic margins, certified noise levels of aircraft, or curfew-type restrictions (partial or total), applied during some or all of the period from 10 PM to 11:30 PM. Following these workshops, and in consultation with elected officials and resident's associations, it was decided to further analyse four of the presented scenarios, deemed the most promising.

A third series of workshops was held in early December 2023, one with residents' associations and elected officials, and the other with airlines, to present the simulation results for the four scenarios selected following the previous workshops. The acoustic and health results presented allowed, after exchanges with the various stakeholders, to refocus the study on three scenarios.

The acoustic, health, and socio-economic results of these three scenarios were then presented at a last workshop on January 19, 2024, bringing together all stakeholders.

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 23/34
© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.	(TPL-FR)Word_v4

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

2.2.2 Year of reference

While the study is based on the sound situation of the year 2018 through the 3rd European noise strategic maps (CSB), the situation of the year 2022 was also considered during the study. For the impact assessment horizon, the year 2027 was chosen as the year when traffic would return to its 2018 level (in terms of nocturnal movements). Discussions with stakeholders also led to considering the year 2029.

2.2.3 Description of Scenarios

Following the consultation workshops with stakeholders, three restriction scenarios were selected. These scenarios are outlined below:

Protective Restrictions:

Irrespective of the scenario, the following protective restrictions are cumulatively applied:

- Prohibition of aircraft with a cumulative acoustic margin less than 13 EPNdB from 10 PM onwards,
- Prohibition of arrivals after 10 PM for aircraft with a certified noise level at the approach point exceeding 97 EPNdB,
- Prohibition of departures after 10 PM for aircraft with a certified noise level at the overflight point exceeding 91 EPNdB.

These restrictions have a moderate impact on the nighttime traffic at Paris-Orly, but they nevertheless have a protective nature, ensuring a minimal acoustic performance for aircraft operating at the airport within the specified period. This helps prevent the potential return of aircraft with lower acoustic performance during the night.

Scenario A:

- Protective restrictions, and
- Prohibition of aircraft with a cumulative acoustic margin less than 17 EPNdB after 10 PM, with a progressive implementation through a grandfather clause applied to airlines.

This clause, also known as the "grandfather clause," allows historically present airlines on the platform to gradually adapt to the restriction: during a transition period between January 2026 and January 2029, historical operators will be able to operate flights with aircraft with a cumulative acoustic margin between 13 and 17 EPNdB, limited to the number of flights operated with similarly acoustically performing aircraft during the night over a past reference period (based on 2023 traffic level). Operators not falling into this category must, from January 2026 onwards, exclusively operate aircraft with a cumulative acoustic margin exceeding 17 EPNdB.

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 24/34
© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.	(TPL-FR)Word_v4

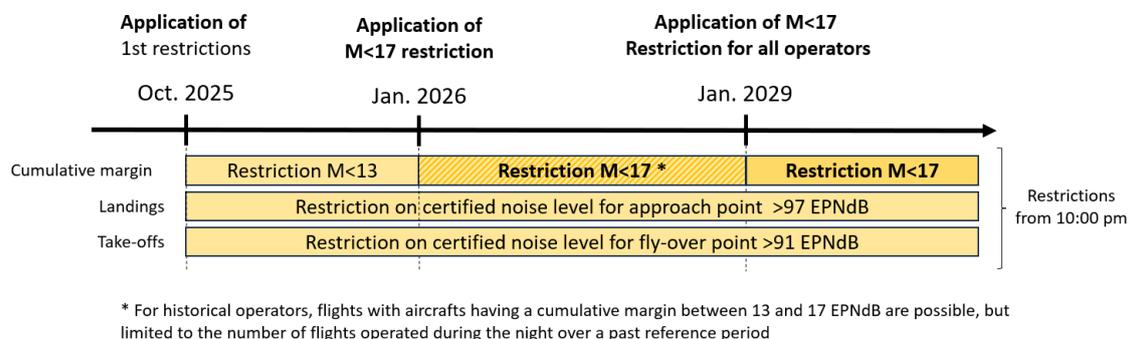


Figure 7 - Time chart of restrictions entry into force for scenario A

This scenario aims to ensure a minimal acoustic performance for aircraft operating at the airport within the specified period by requiring airlines wishing to expand their operations at the airport to use the latest generation of aircraft. More generally, it encourages airlines to accelerate the modernization of their fleets.

Scenario B:

- Scenario A, and
- Extended curfew, exclusively for departures (starts at 11 PM).

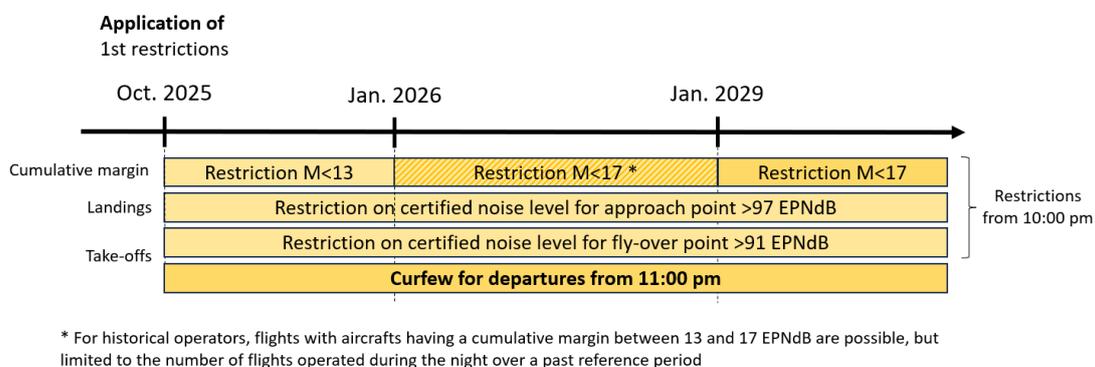


Figure 8 - Time chart of restrictions entry into force for scenario B

While maintaining the objective of ensuring minimal acoustic performance for the Paris-Orly fleet in scenario A, this scenario adds a constraint on departures by reducing the operating window in the evening from the platform.

Scenario C:

- Protective restrictions, and
- Extended curfew for both departures and arrivals (starts at 11 PM).

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

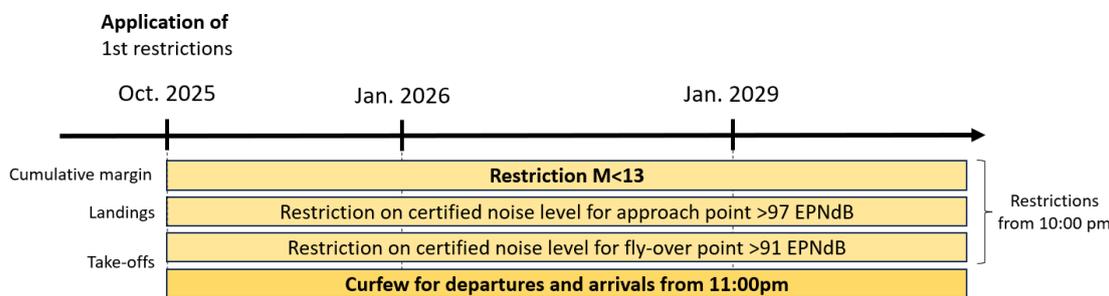


Figure 9 - Time chart of restrictions entry into force for scenario C

This scenario constrains the operations of both departures and arrivals by reducing the operational window of the airport.

In accordance with regulations, the implementation of the selected restrictions will coincide with the beginning of the IATA winter season 2025 (October 26, 2025), with the exception of the restriction on aircraft with a cumulative acoustic margin less than 17 EPNdB, which will be gradually enforced starting from January 2026 for strict application to all operators from January 2029.

2.2.4 Methodology for Impact Assessment

Beyond estimating the impacts on the number of flights, acoustic and health impacts have been assessed for each scenario according to the following indicators:

- $L_n = 50$ dB(A) curves, derived from simulations conducted using the IMPACT software,
- Surfaces associated with $L_n = 50$ dB(A) curves,
- The HSD indicator (for high sleep disturbance), representing the number of people affected by significant sleep disturbances in the population exposed to $L_n > 50$ dB(A),
- The annual accumulation of NA70 ("Number Above") for the Villiers and Limeil-Brévannes noise measurement stations, estimated from historical data collected.

Socio-economic impacts related to airlines and the ADP Group have also been estimated for each scenario, based on publicly available data, exchanges with airport operator, airlines and economic stakeholders.

The impacts have been assessed for the 2027 and 2029 horizons. The 2027 horizon, corresponding to the planned date for the return of nighttime air traffic (10 PM-6 AM) to its 2018 level (last year before COVID and without works on runway), was chosen as the reference for the EIAE, like for the PPBE objective. The 2029 horizon was also selected to evaluate the effects of the restriction on aircraft with a cumulative acoustic margin less than 17 EPNdB when it is fully implemented for all operators. The traffic volume considered for the 2029 horizon is equivalent to the traffic volume of 2027, in line with forecasts from the ADP Group, which does not anticipate an increase in the number of movements.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

2.3 PRESENTATION OF IMPACTS

2.3.1 Impact on Traffic

The impacts of the scenarios on traffic and fleet renewal are presented below:

	Number of flights 10:00pm – 06:00am	Flights removed from 10:00pm – 06:00am	Share of fleet with M=>17 EPNdB in 2027 10:00pm – 06:00am	Share of fleet with M=>17 EPNdB in 2029 10:00pm – 06:00am
Baseline scenario	14 688	-	48%	76%
Scenario A	14 682	- 6	57%	100%
Scenario B	13 941	- 747	57%	100%
Scenario C	8 021	- 6 667	30%	34%

Table 10 - Traffic impacts and fleet renewal for baseline and restriction scenarios

For Scenario A, it is estimated that almost all flights operated during the period from 10 PM to 11:30 PM will be maintained due to the adaptability of airlines and efforts to accelerate fleet renewal. The proportion of the fleet with a cumulative acoustic margin greater than 17 EPNdB (the most acoustically advanced aircraft) is thus increased to 57% in 2027, compared to 48% in the natural evolution, and to 100% instead of 76% in horizon 2029.

For Scenario B, which reduces airlines' flexibility for departures, it is estimated that 747 flights per year will be cancelled during the period from 10 PM to 11:30 PM and rescheduled during the day. The impact of this scenario on fleet renewal is identical to Scenario A.

Scenario C has the strongest impact on traffic, with the number of flights affected by the curfew reaching 6,667, resulting in a 45% reduction in nighttime traffic. The impact of the curfew also affects fleet renewal, which is degraded compared to the natural evolution due to the strong economic impact of the curfew on airlines. Indeed, airlines no longer have the financial capacity to renew their fleets at the initial pace and are forced to slow down the introduction of new-generation aircraft into their fleets. Additionally, in an effort to optimize resources (especially maximizing the number of daily rotations), they reduce the prioritization of this type of aircraft at Orly.

It is worth noting that for all scenarios, all affected and cancelled flights during the nighttime period are considered to be rescheduled during the day. The total annual number of flights at Orly Airport remains unchanged. The impact on gas emissions (CO2 and local emissions) is therefore considered neutral compared to the baseline.

2.3.2 Acoustic Impacts

2.3.2.1 Ln curves (or "Lnight")

Acoustic simulations were conducted using the IMPACT software, which allows for the generation of Ln curves and assessment of the impact on the surface of Ln > 50 dB(A) curves. The simulations predict a narrowing of the curves in 2027 compared to 2018 for the natural evolution as well as for all three scenarios (see table below).

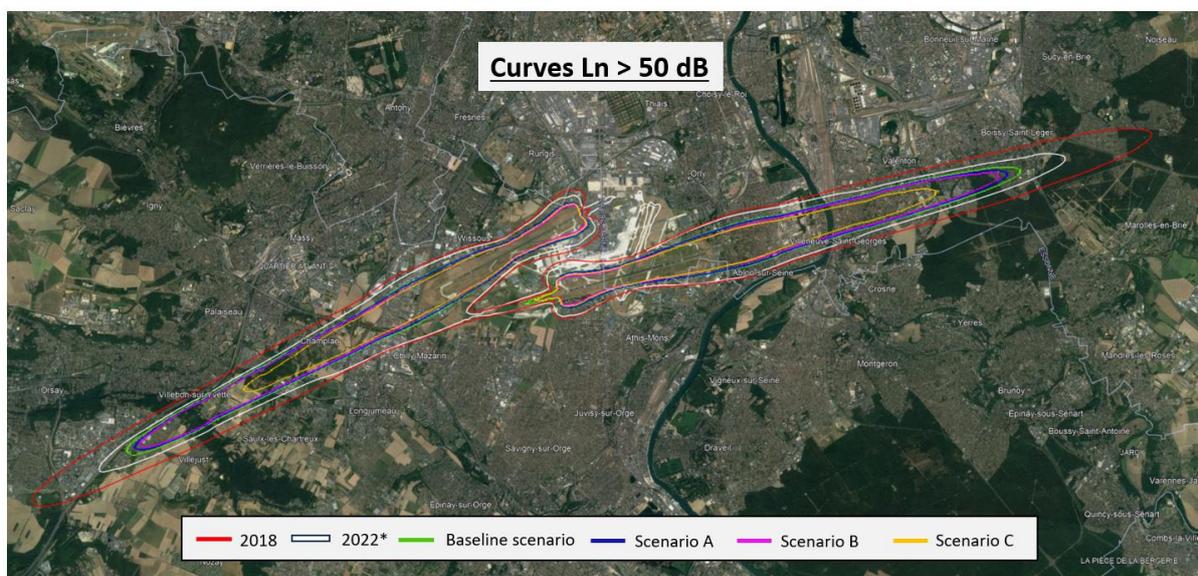


Figure 10 - Curve Ln = 50dB(A) for the horizon 2027

	Horizon 2027	
	Surface area of the curve Ln > 50 dB(A) (km ²)	Variation compared to 2018
2018	36,2	-
2022	27,1	- 25,2 %
Baseline scenario	17,7	- 51,0 %
Scenario A	16,4	- 54,6 %
Scenario B	14,1	- 61,1 %
Scenario C	10,7	- 70,4 %

Table 11 - Surface area of the curve Ln = 50dB(A) for the horizon 2027

The natural evolution for the year 2027 shows a reduction of over 50% compared to 2018 in the area exposed to noise (described by the Ln indicator) exceeding 50 dB(A). Scenarios A, B, and C further reduce the footprint of the curve, with an increasing reduction ranging from 54.6% for Scenario A to 70.4% for Scenario C, with Scenario B being intermediate with a reduction of 61.1%.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

For the horizon 2029, the narrowing of the curves is even more pronounced for the natural evolution and for Scenarios A and B due to the continued fleet renewal. The curve for Scenario C, on the other hand, shows little significant change between 2027 and 2029. This is explained by the slow progress of fleet renewal due to the economic constraints facing the airlines. The curves for Scenarios A and B are slightly more extended at the ends less extended laterally than the curve for Scenario C. Consequently, the surface of Ln > 50dB(A) curve is larger for Scenario C than for Scenario A and B. Scenario B offer the best improvement compared to 2018.

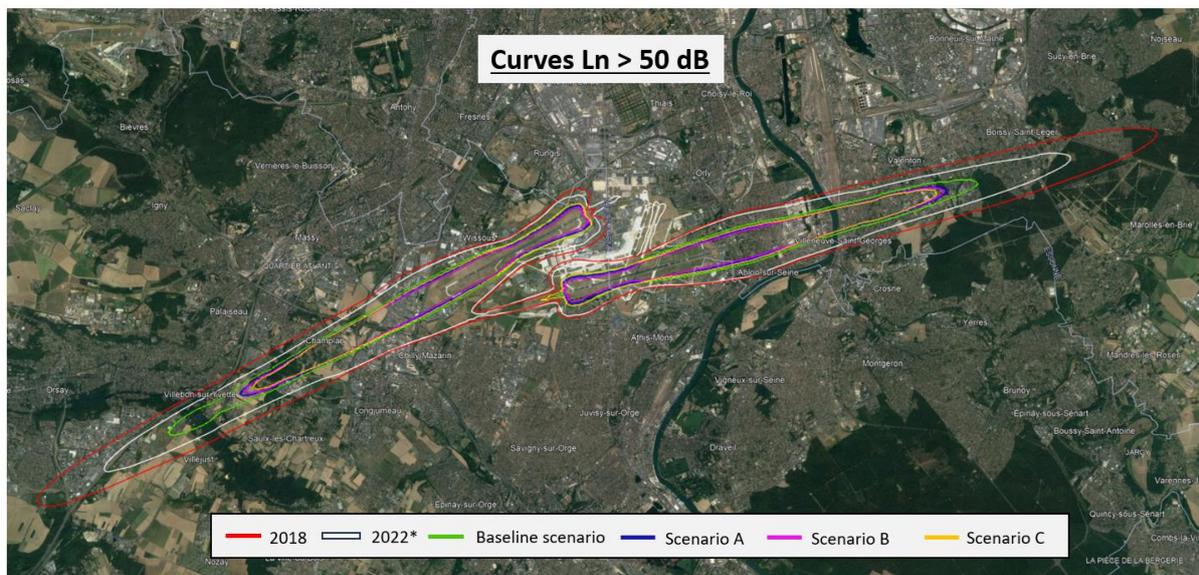


Figure 11 - Curve Ln > 50dB(A) for the horizon 2029

	Horizon 2029	
	Surface area of the curve Ln > 50 dB(A) (km ²)	Variation compared to 2018
2018	36,2	-
2022	27,1	- 25,2 %
Baseline scenario	13,3	- 63,3 %
Scenario A	10,0	- 72,3 %
Scenario B	8,9	- 75,5 %
Scenario C	10,3	- 71,5 %

Table 12 - Surface area of the curve Ln > 50dB(A) for the horizon 2029

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

2.3.2.2 Event Indicator NA70 (Number Above 70dB)

Projections were made based on the historical data from ADP measurement stations to evaluate the annual number of acoustic events exceeding 70 dB(A) (this indicator is hereinafter referred to as NA70) that could be recorded for the Villiers and Limeil-Brévannes noise measurement stations, located respectively to the west and east of the airport.

By the year 2027, projections for the cumulative data from both stations indicate a 25% decrease in the annual number of NA70 for the natural evolution compared to 2018. The introduction of operational restrictions further reduces the number of events (decreases in NA70 of 32%, 38%, and 51% respectively for Scenarios A, B, and C).

By the year 2029, the decrease in NA70 is nearly identical for Scenario C compared to that projected for 2027 (-53% versus -51% in 2027), while it is more significant for Scenarios A and B (respectively -57% and -61%).

However, it should be noted that the number of events observed, regardless of their level, is lowest for Scenario C, given the cancellation of 6,667 flights.

2.3.2.3 Effect of Daytime Restrictions

To qualitatively assess the impact of restrictions during the day, two factors must be considered: the rescheduling of flights cancelled in the evening to daytime and the pace of fleet renewal.

Scenarios A and B result in the rescheduling of 6 and 747 nighttime flights respectively to daytime, representing less than 1% of daytime traffic. The effect of rescheduling is thus expected to be very limited on acoustic and health indicators. Scenario C, on the other hand, leads to a more significant rescheduling of 6,667 flights to daytime, which nevertheless remains modest compared to daytime traffic (approximately 3%) and should also have a limited impact.

The restriction on the cumulative acoustic margin at 17 EPNdB implemented for Scenarios A and B increases the proportion of new generation aircraft operating at night compared to the baseline. Aircraft accommodated during the night period also operate some of their flights during the day (base departures, rotations during the day, etc.). The proportion of movements made during the day with new generation aircraft is therefore higher for Scenarios A and B than for the baseline. As the acoustic benefits associated with fleet renewal are significant, accelerated fleet renewal should have a greater impact on health indicators than the limited increase in the number of flights. These two scenarios should have a beneficial effect in terms of acoustics and health.

In Scenario C, on the contrary, fleet renewal is degraded compared to the baseline. Thus, the acoustic effects during the day are doubly penalized compared to the baseline, due to the increased number of movements (number of 6,667 flights) and also because of the reduction in the proportion of new generation aircraft at night, for which flights are also operated during the day.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

2.3.3 Health Impacts: Number of People Affected by Significant Sleep Disturbances

2.3.3.1 Horizon 2027

By the year 2027, due to the narrowing of the Ln = 50 dB(A) curves, the populations located within these curves are lower regardless of the scenario chosen. The HSD indicator, representing the number of people affected by significant sleep disturbances, is directly related to the exposed populations. The HSD indicator is thus lower for the baseline and scenarios than in 2018.

By the year 2027, the HSD is reduced by 52% compared to 2018 for the baseline. Regardless of the scenario considered, the objective of a 50% reduction in HSD compared to 2018 formulated in the PPBE is achieved. The HSD reduction for Scenario C is the most significant and reaches a reduction of over 75%.

	Horizon 2027					
	2018	2022	Baseline 2027	Scénario A	Scénario B	Scénario C
Population within the curve Ln > 50 dB(A)	56 845	42 454	28 325	25 727	22 781	14 590
HSD indicator	13 655	9 923	6 539	5 938	5 243	3 338
Variation of HSD indicator compared to 2018	-	- 27,3 %	- 52 %	- 56,5 %	- 61,6 %	- 75,6 %

Table 13 - Population within the curve Ln>50dB(A) and HSD indicator for horizon 2027

2.3.3.2 Horizon 2029

For the year 2029, the reduction objective is also achieved, with a more significant reduction in HSD than in 2027. However, unlike in 2027, the HSD is lowest for Scenario B, followed by Scenario C and Scenario A.

	Horizon 2029					
	2018	2022	Baseline 2029	Scénario A	Scénario B	Scénario C
Population within the curve Ln > 50 dB(A)	56 845	42 454	18 881	14 474	12 187	13 070
HSD indicator	13 655	9 923	4 355	3 312	2784	2 990
Variation of HSD indicator compared to 2018	-	- 27,3%	- 68,1%	- 75,7%	- 79,6%	-78,1%

Table 14 - Population within the curve Ln>50dB(A) and HSD indicator for horizon 2029

2.3.4 Socio-economic Impacts

2.3.4.1 Impacts for Airlines

The economic impacts considered for airlines are:

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 31/34
© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.	(TPL-FR)Word_v4

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

- Costs related to last minute flight cancellations (passenger accommodation expenses, compensation, etc.) resulting from the loss of operational flexibility in Scenarios B and C, which lead to more numerous flight cancellations in case of contingencies.
- Degradation of economic performance associated with the reduction in airport utilization time and loss of evening slots (for which passenger revenue is higher).

In addition to economic impacts, social impacts are amplified for Scenario C due to the mechanical reduction in the number of based aircraft. Indeed, to account for the measures of this scenario, airlines unable to perform their last rotation in the evening to park aircraft at Orly would be required to withdraw aircraft from their operational base, which would then be replaced by aircraft generating fewer local jobs than based aircraft (estimation of 50 FTE jobs suppression per aircraft).

The cumulative annual impacts for all affected airlines are estimated for each scenario. The additional cost for the area based on job suppression has also been estimated. Costs are considered identical regardless of the horizon considered.

	Scenario A	Scenario B	Scenario C
	Economic impact	Economic impact	Economic and social impact
Economic impact	5 000 000 €	46 000 000 €	82 000 000 €
Social impact (job suppression)	-	-	950 full-time equivalent 74 000 000 €
Total impact per year	5 000 000 €	46 000 000 €	156 000 000 €

Table 15 - Social-economic impacts of the scenarios

There are significant differences between the three scenarios, with Scenario A being by far the least expensive for the airlines. Conversely, Scenario C proves to be the costliest as it combines economic and social impacts, with significant effects on platform employment, with 950 FTE jobs lost, representing 3.8% of the jobs related to activities at the Paris-Orly airport site.

2.3.4.2 Impacts for Aéroports de Paris (ADP)

The impacts on ADP are considered minor due to the rescheduling of flights during the day. The loss of aeronautical fees for ADP resulting from fleet modernization and flight rescheduling is considered as reduced costs for airlines. Because of this balance between airlines and ADP, this component is not taken into account in the evaluation of scenario costs.

2.3.4.3 Cost-effectiveness ratios of scenarios

The cost-effectiveness analysis of the studied operational restrictions involves evaluating the ratio between the costs associated with each scenario and the benefits that residents can derive from them in terms of reducing noise pollution. These benefits are measured using three indicators (area with Ln

> 50 dB(A), number of people experiencing high sleep disturbances, and annual number of acoustic events exceeding 70 dB(A)). We can define three "unit" costs by relating the socio-economic costs induced by the restrictions to the reduction of one unit of each of the indicators.

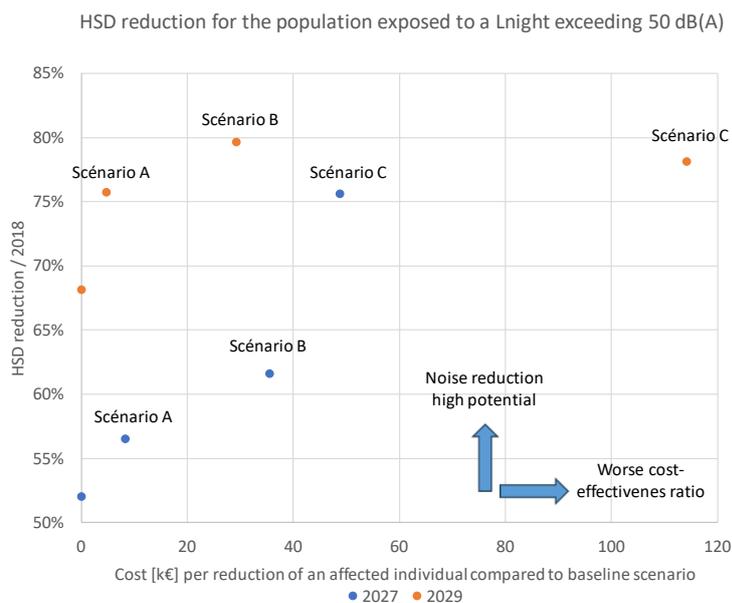


Figure 12 - Reduction potential and cost per reduction of a person affected by HSD compared to the baseline scenario

		Scenario A	Scenario B	Scenario C
Cost [k€] per reduction of an affected individual compared to baseline scenario	Horizon 2027	8	35	49
	Horizon 2029	5	29	114

Table 16 – Cost per reduction of a person affected by HSD compared to the baseline scenario

For the 2029 horizon, the cost-effectiveness ratio associated with scenario C increases significantly, becoming nearly 4 times higher than that associated with scenario B, indicating a deterioration in the effectiveness of the curfew extension at this time.

	Résumé non technique Approche équilibrée sur les vols de nuit à Paris-Orly - Résumé non-technique	V 2.0
		18/04/2024

2.4 SUMMARY OF THE SCENARIOS

For the horizon 2027, the analysis shows that scenario C is the most acoustically effective scenario, with the most pronounced reduction in the Ln > 50 dB(A) curve compared to 2018. Following are scenario B and then scenario A. From a health perspective, scenario C also provides the most gain, ahead of scenario B and scenario A, although all three scenarios achieve the objective of reducing the HSD indicator by more than 50%. However, the economic impacts are much lower for scenario A, followed by scenario B and finally scenario C, which generates significant social impacts with 950 FTE jobs removed. The cost-effectiveness ratio shows that the gains provided by scenario A are less costly than those for scenario B and scenario C.

Summary of the impacts for each scenario for horizon 2027				
	Baseline scenario	Scenario A	Scenario B	Scenario C
Reduction of surface area for Ln>50 dB(A) / 2018	51,1%	54,6%	61,1%	70,4%
Reduction of HSD / 2018	52%,0	56,5%	61,6%	75,6%
Reduction of NA70 / 2018 *	25%	32%	38%	51%
Acoustic benefit	☆☆☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★
Annual cost for aeronautical industry and territory / baseline scenario	-	5 000 000 € with 0 FTE	46 000 000 € with 0 FTE	156 000 000 € with 950 FTE
Costs for aeronautical industry and territory	★★★★	★★★★☆	★★★☆☆	★★☆☆☆

Table 17 - Summary of the impacts by scenario for the horizon 2027

For the horizon 2029, the economic impacts remain unchanged; however, the conclusions from an acoustic and health perspective are different. At this deadline, the slowdown in fleet renewal observed in scenario C is particularly noticeable, and it is scenario B that becomes the most virtuous in terms of acoustics, whether noise pollution are described by the area with Ln > 50 dB(A), the HSD, or the NA70. Scenario A also becomes more virtuous than scenario C in terms of noise pollution when measured by the area with Ln > 50 dB(A) and the NA70. All three scenarios also achieve the objective of reducing the HSD by more than 50% for this 2029 horizon. As with the 2027 horizon, the cost-effectiveness ratio shows that the gains brought by scenario A are the least costly. Also, the cost-effectiveness performance of scenario C is particularly degraded for the 2029 horizon due to the limited acoustic gains observed between 2027 and 2029 (linked to the reduced proportion of new-generation aircraft compared to the forecast).

Summary of the impacts for each scenario for horizon 2029				
	Baseline scenario	Scenario A	Scenario B	Scenario C
Reduction of surface area for Ln>50 dB(A) / 2018	51,1%	54,6%	61,1%	70,4%
Reduction of HSD / 2018	52%,0	56,5%	61,6%	75,6%
Reduction of NA70 / 2018 *	25%	32%	38%	51%
Acoustic benefit	☆☆☆☆	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆
Annual cost for aeronautical industry and territory / baseline scenario	-	5 000 000 € with 0 FTE	46 000 000 € with 0 FTE	156 000 000 € with 950 FTE
Costs for aeronautical industry and territory	★★★★	★★★★☆	★★★☆☆	★★☆☆☆

* Noise measurement stations of Villiers and Limeil-Brévannes

Table 18 - Summary of the impacts by scenario for the horizon 2029

EIAE ORY - Résumé non-technique v2	Page 34/34
© 20XX par CGX. - Toute reproduction, même partielle, tout transfert à un tiers sous quelque forme que ce soit, sont strictement interdits sans autorisation écrite de CGX AERO.	(TPL-FR)Word_v4