

# Projet Flight - BSCA - Etudes Permis Unique

Analyse d'impact socio-économique et environnemental  
7 Novembre 2023

Confidential Information for the sole benefit and use of PwC's Client.



# Important message to be read before having access to this report

By reading this report you accept and subscribe to the following terms:

1. Only those persons who have obtained access to a copy of this report on the basis of an agreement with PricewaterhouseCoopers Enterprise Advisory bv/srl are authorized to read this report. If you have obtained access to a copy of our report other than on the basis of such agreement, you must return this copy immediately to PricewaterhouseCoopers Enterprise Advisory bv/srl, Culliganlaan 5, 1831 Diegem, Belgium.
2. You acknowledge and understand that the work performed by PricewaterhouseCoopers Enterprise Advisory bv/srl was performed (i) exclusively in accordance with instructions provided by our addressee client and the agreement signed by that addressee client, and (ii) exclusively for our addressee client's sole benefit and use.
3. Any person gaining access to our report other than on the basis of an agreement with PricewaterhouseCoopers Enterprise Advisory bv/srl does so entirely on his or her own responsibility.
4. You agree that PricewaterhouseCoopers Enterprise Advisory bv/srl and its partners, directors, employees and agents neither owe nor accept any duty or responsibility on account hereof, whether in contract or in tort (including, without limitation, negligence and breach of statutory duty), and shall not be liable in respect of any loss, damage or expense of whatever nature that is caused by any use you may or may not choose to make of this report, or which is otherwise consequent upon you gaining access to this report, unless otherwise agreed with you (see point 6.)
5. Further, you agree that this report (i) is not to be referred to or quoted, in whole or in part, in any prospectus, registration statement, offering circular, public filing, loan, other agreement or other document, and (ii) is not to be distributed, communicated or provided, in any way whatsoever, in whole or in part, to any person without the prior written consent of PricewaterhouseCoopers Enterprise Advisory bv/srl.
6. Please note that, if you have obtained a copy in conformity with an agreement between you and PricewaterhouseCoopers Enterprise Advisory bv/srl, the following rule will apply: in the event and only to the extent of any conflict between this disclaimer and the agreement between you and PricewaterhouseCoopers Enterprise Advisory bv/srl, the agreement will take precedence.
7. This message forms an integral part of the report.



Véronique Gillis  
Partner  
M: +32 (0) 477 55 36 81  
veronique.gillis@pwc.com

Xavier Suin  
Director  
M: +32 (0) 474 75 14 67  
xavier.suin@pwc.com

Ella Soltani  
Managing Director – To70 Belgium  
M: +32 (0) 474 75 14 67  
ella.soltani@to70.eu

PricewaterhouseCoopers Enterprise  
Advisory bv/srl  
Culliganlaan 5, 1831 Diegem

To70 Belgium BV  
Haag 74  
3930 Hamont-Achel, Belgique

Brussels South Charleroi Airport SA  
Rue des Frères Wright 8  
B-6041 Charleroi

17 Octobre 2023

Cher Monsieur Fransens,

**Sujet: Etude Permis Unique BSCA – Analyse d'impact socio-économique et d'impact environnemental**

Le présent rapport a été rédigé exclusivement pour la société Brussels South Charleroi Airport SA ("BSCA") en lien avec l'étude dans le cadre de la demande du renouvellement du permis unique. Nous comprenons que dans le cadre de la demande de renouvellement de permis unique qui sera initiée par la BSCA, une analyse d'impact socio-économique et d'impact environnemental est attendue.

Ce rapport est strictement confidentiel et, sauf dans la mesure permise par la loi et / ou la réglementation, il ne peut être délivré à aucun tiers, sans notre consentement écrit formel que nous pouvons, à notre discrétion, accorder, refuser ou accorder sous certaines conditions.

PwC n'accepte aucune obligation de diligence vis-à-vis d'une tierce partie pour le présent rapport. Par conséquent, pour toute action quelle qu'elle soit, de forme contractuelle ou extra-contractuelle, et dans la mesure permise par la loi applicable, PwC décline toute responsabilité de quelque nature que ce soit vis-à-vis des tiers et décline toute responsabilité pour les conséquences de tout tiers agissant ou s'abstenant d'agir sur base de ce rapport.

Nous référons également aux "hypothèses et conditions limitatives" reprises en annexe.

Nous vous prions d'agréer, Messieurs, l'expression de nos salutations distinguées,

Cordialement,

PricewaterhouseCoopers Enterprise Advisory

Représenté par

Véronique Gillis<sup>1</sup>

Associée - PwC  
Deals

Xavier Suin, CFA<sup>2</sup>

Directeur – PwC  
Deals

To70 Belgium BV

Représenté par

Ella Soltani

Managing Director

<sup>1</sup> Véronique Gillis Consultance SRL, membre du CA, représenté par son représentant permanent, Véronique Gillis

<sup>2</sup> Xavier Suin SRL, membre du CA, représenté par son représentant permanent, Xavier Suin

# Sommaire

## Executive summary

1 Synthèse de l'étude

## Aperçu du projet

1 Analyse de l'évolution de la courbe de bruit

## Analyse d'impact socio-économique

2 Evolutions récentes et stratégie future de BSCA

3 Valeur ajoutée générée par les activités de BSCA

4 Impact des activités de BSCA sur l'emploi direct/indirect/induit

5 Impact local et comparaison avec l'aéroport de Milano Bergamo (IT)

## Analyse d'impact environnemental

6 Analyse de l'évolution de la courbe de bruit

7 Analyse de l'évolution des émissions de CO2

## Annexes

8 Hypothèses et conditions limitatives

## Glossaire

5

6

9

10

11

13

14

15

16

20

21

33

38

39

40

# Executive summary

# Disclaimer

- Nos travaux sont basés sur un business plan reçu du Management de la BSCA.
- Nous n'avons pas effectué une revue exhaustive du business plan reçu ainsi que des hypothèses qui y sont portées. Bien que la mission puisse comporter une analyse des informations financières et certains documents comptables, elle ne comprend pas d'audit ou d'examen conformément aux normes d'audit ou d'examen généralement reconnu des documents commerciaux existants de la société.
- En conséquence, nous n'assumons aucune responsabilité et ne fournissons aucune garantie quant à l'exactitude ou l'exhaustivité des informations reçues, la revue du business plan n'étant pas prévue dans le périmètre de travail.
- Toutefois, les résultats issus du business plan sont conditionnés par la réalisation des hypothèses qui y ont été portées.

# Synthèse de l'étude d'impact socio-économique

## 01

**La croissance de l'emploi généré (+ 89,5%) est plus forte que celle du chiffre d'affaires total (+76,3%)** sur la période s'étalant de 2023 à 2041, principalement due aux revenus « aviation » et « non-aviation » de l'aéroport, ainsi que l'activité de commerce de gros et de détail (rubrique « Retail »).



## 02

**Les secteurs générant le plus de valeur ajoutée totale ne sont pas nécessairement ceux créant le plus d'emplois** (e.g. le transport terrestre). En effet, ce type de secteur basé sur le service va employer plus de personnes afin d'assurer le même niveau de qualité de service, là où des effets d'échelle sont plus fortement présents dans les autres secteurs.



## 03

**Les secteurs de commerce de détail et de gros (« Retail »)\*, ainsi que le transport terrestre (« Navettes »)\*\* sont les secteurs dont les taux de croissance seront les plus significatifs** (tant en valeur ajoutée qu'en emplois générés) si les ambitions de BSCA en termes de fréquentation se réalisent.

Des investissements en infrastructures, en personnel et en matériel seront donc à prévoir afin de permettre le maintien du niveau de service offert aux passagers.



## 04

**Les orientations stratégiques** prises par BSCA auront une importance capitale sur la création d'emploi et de valeur ajoutée au cours des 20 années à venir.

Que son activité s'intensifie et/ou se diversifie, le positionnement de BSCA et ses liens étroits avec le tissu économique public et privé en font un pôle de développement majeur en Région wallonne.



# Synthèse de l'étude d'impact environnemental

## 01

Au fil des années, on observe que **l'impact sonore diminue sur la population** et notamment:

- un niveau de bruit maximal L<sub>Amax</sub> ressenti lors d'un vol en diminution;
- une majorité de vols opérant avec des niveaux sonores plus faibles;
- une diminution des contours L<sub>den</sub>, reprenant le niveau de bruit annuel moyen.



## 02

Deux facteurs principaux expliqueraient cette diminution :

- un renouvellement de flotte vers des avions aux meilleures performances acoustiques et
- une diminution du nombre de mouvements sur la période nuit et quasi-constante sur la période soirée.



## 03

L'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> est en **diminution**, et ce malgré l'augmentation du nombre de mouvements.



## 04

Cette diminution s'observe par le renouvellement de la flotte et l'introduction des SAF.

- Plus la proportion de SAF utilisée est importante, plus la diminution des émissions est élevée.



# Aperçu du projet

# BSCA SA souhaite la réalisation d'une étude d'analyse d'impact socio-économique et d'impact environnemental

## Contexte du Projet

- Le permis concernant le volet environnemental de l'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud octroyé à la BSCA S.A **expire en juillet 2025**. En outre, la BSCA S.A doit également procéder à la **régularisation du permis** obtenu pour la construction du Terminal 2, qui s'est achevée en 2016.
- Dans le cadre de ce projet, la BSCA S.A souhaite **renouveler son permis unique** qui comprend le renouvellement du permis et la régularisation du permis du Terminal 2.
- Différents éléments sont nécessaires au renouvellement dudit permis. Parmi les éléments figurent deux études relevées par le cahier spécial des charges à savoir:
  - Une analyse des retombées socio-économiques et de l'impact sur l'emploi;
  - Une analyse environnementale portant sur l'évolution des émissions de gaz à effet de serre ainsi que des courbes de bruit perçues par type d'appareil.
- L'horizon temporel des analyses présentées dans le présent rapport porte sur la période 2019 – 2041.

## Approche en 2 étapes

### Analyse de l'impact socio-économique

- L'objectif principal de cette partie est d'**analyser les retombées économiques et l'impact** sur l'emploi au niveau Belge et de la Région wallonne, des activités économiques gravitant autour du cluster de l'aéroport de Charleroi Bruxelles.
- Notre démarche, telle que validée avec les représentants de l'aéroport de Charleroi, couvre :
  - Impacts directs en termes d'emplois (visualisation de l'impact par secteur d'activité, par Région et de manière agrégée),
  - Impacts indirects en matière d'emplois (quantification des emplois indirects et évaluation de l'impact de ceux-ci dans chaque secteur d'activité et Région),
  - Impacts induits et catalytiques en matière d'emplois (quantification des emplois par secteur d'activité et Région),
  - Estimation des revenus générés directement et indirectement (quantification des emplois créés et des revenus générés).

### Analyse de l'impact environnemental

- Notre démarche en lien avec l'objectif de l'étude comprend:
  - La réalisation d'une étude prévisionnelle des **émissions futures de gaz à effet de serre** selon les prévisions du marché en y intégrant une analyse de l'historique.
  - Une **évaluation similaire sur les courbes de bruit perçu au sol** par type d'appareil devrait également être réalisée avec les projections futures selon l'évolution de la flotte.

# Analyse d'impact socio-économique

# Hypothèses de travail et limitations du modèle

## Hypothèses de travail

1. Le modèle prévisionnel se base sur l'approche du modèle d'entrée-sortie de Leontief\*, dont sont dérivés les multiplicateurs de valeur ajoutée et d'emploi par secteur d'activité (NACE Rev. 2) ;
2. Le cluster de l'aéroport de Charleroi reprend l'ensemble des activités de BSCA ainsi que ses 68 concessionnaires sur site. Celui de Milano Bergamo est défini dans le document référence (p.13) ;
3. Les données d'entreprises proviennent de chiffres reçus et vérifiés par BSCA, ou des chiffres disponibles sur des sources d'information publique (BNB, Statbel, Bel-first, etc.) ;
4. Seul le scénario « Good Case » du business plan de BSCA a été analysé afin d'estimer les impacts sur la valeur ajoutée et l'emploi, ainsi que l'économie dans son ensemble ;
5. Chaque entreprise a été manuellement affiliée à un secteur d'activité groupé avec approbation de BSCA afin de permettre de simplifier la lecture des résultats de l'étude ;
6. Lorsque les données de l'activité d'un concessionnaire sur le site de BSCA n'étaient pas disponibles, des hypothèses sur le chiffre d'affaires ou l'emploi ont été prises sur base des données disponibles, et via l'utilisation de proxys approuvés par BSCA ;
7. Les paramètres d'évolution du chiffre d'affaires, de la valeur ajoutée et de l'emploi évoluent selon (1) les paramètres d'évolution des sources de revenus, tel qu'indiqués dans le business plan de BSCA, pour chaque source identifiée par BSCA (e.g. Retail, Food, Parking, Autres, ...), (2) la valeur (chiffre d'affaires, valeur ajoutée ou emploi) de base à l'année 2022, point de départ de l'étude ;
8. Les prévisions obtenues sont des tendances obtenues sur base des informations disponibles à ce jour, et ne sont pas à prendre comme des cibles de réalisation étant donné les limites du modèle, et le caractère prévisionnel de ce dernier.

## Limites du modèle de Leontief et des multiplicateurs

1. Le modèle ignore les économies d'échelle dans la production et fonctionne avec des rendements d'échelle constants ;
2. (a) Le modèle ne prend pas en compte les décisions d'ordre politique car il se base sur les données économiques à un temps t, et sa vertu prévisionnelle s'en retrouve impactée.  
(b) L'administration publique a une valeur ajoutée directe plus faible car son action est intrinsèquement indirecte: fournir du support pour que les autres secteurs prospèrent.
3. Le modèle suppose l'absence de contraintes de capacité (de limitation des ressources) ;
4. Le modèle considère qu'un chômage suffisant existe dans l'économie et par conséquent une demande de main d'œuvre supplémentaire est traduite par une augmentation du nombre de travailleurs ;
5. Les multiplicateurs ne prennent pas en compte un éventuel comportement d'ajustement des entreprises entrant de la périmètre de cette étude ;
6. Il existe une relation fixe entre les outputs (production) et les inputs (entrants dans le processus de production).

# Evolutions récentes et stratégie future de BSCA



## Les défis

Crise sanitaire **impactant négativement** le transport aérien avec une interdiction des voyages « non-essentiels » de janvier à avril.

10 compagnies aériennes présentes à BSCA pour un total de seulement 3,75 millions de passagers.

Nouveaux commerces dans les terminaux.

2021



## Une reprise accélérée

**Reprise** de l'activité post-crise sanitaire, avec un total de passagers ayant augmenté de 120% par rapport à 2021 (8,2 millions) avec seulement 7 compagnies aériennes.

Nouveaux restaurants, espace lounge rouvert ainsi que des élargissements au niveau du terminal 1.

**Engagements en termes de politique environnementale** (initiés en septembre 2021) au travers d'une réduction d'émissions CO2, de l'amélioration de la qualité de l'air, d'économie en eau, de réduction du bruit, etc.

2022



## Amorce stratégique

Ryanair est la **principale source de revenus** liés à l'aviation pour l'aéroport, avec 17 appareils basés en octobre 2023.

BSCA définit un *'masterplan'* permettant de (1) mettre à niveau l'aéroport, (2) planifier les investissements permettant de répondre à la croissance potentielle, et (3) diversifier/se repositionner dans son environnement afin d'ouvrir de nouveaux horizons.\*

2023



## Fin de contrat Ryanair

La fin du contrat de Ryanair avec BSCA se termine en fin 2030.

À cette date, si Ryanair continue de faire de BSCA son hub en Europe de l'Ouest, les infrastructures permettant les départs et la gestion d'un nombre croissant de passagers devra être en place (entre 11 et 15 millions de passagers annuels prévus).

En fonction des décisions stratégiques prises par BSCA, d'autres *'business models'* pourraient voir le jour en fonction des synergies possibles entre le cluster aéroportuaire et les parcs d'activités économiques alentours notamment.

2031



## BSCA 2.0

Le nombre de passagers transitant par l'aéroport devrait à ce moment **osciller entre 11 et 15 millions** selon les projections.

BSCA aura développé ses infrastructures afin de pouvoir continuer à faire vivre ses valeurs.

Les choix stratégiques de BSCA permettent un positionnement dans d'autres domaines pertinents liés à son activité (e.g. énergie, mobilité, ...) et lui permettent de varier ses revenus, tout en devenant un acteur inscrit dans la dynamique régionale de création d'emplois.

2042

PASSÉ

FUTUR

# Valeur ajoutée générée par les activités de BSCA

Évolution de la valeur ajoutée du cluster de BSCA (millions d'euros)						
Secteur d'activité	2023		2031		2041	
<b>BSCA - non-aviation</b>	67,05	24,09%	91,43	24,05%	<b>119,50</b>	<b>21,92%</b>
Airlines	40,18	14,43%	43,71	11,50%	56,24	10,31%
<b>BSCA – aviation</b>	38,15	13,70%	51,22	13,48%	<b>87,55</b>	<b>16,06%</b>
Food	26,88	9,66%	37,50	9,87%	51,67	9,48%
<b>Retail</b>	25,30	9,09%	46,42	12,21%	<b>74,96</b>	<b>13,75%</b>
Navettes	21,61	7,76%	30,02	7,90%	42,23	7,75%
Gardiennage	19,26	6,92%	26,76	7,04%	39,51	7,25%
Administration publique	16,42	5,90%	20,05	5,28%	25,98	4,77%
Combustibles & réparations	14,54	5,22%	20,20	5,31%	29,82	5,47%
Entretiens	5,76	2,07%	8,00	2,10%	11,80	2,17%
Parking	2,94	1,06%	4,40	1,16%	5,36	0,98%
Autres	0,22	0,08%	0,31	0,08%	0,46	0,08%
Écoles d'aviation privée	0,07	0,02%	0,09	0,02%	0,13	0,02%
<b>Valeur ajoutée totale</b>	<b>278,37</b>	<b>100,00%</b>	<b>380,11</b>	<b>100,00%</b>	<b>545,20</b>	<b>100,00%</b>
<b>Valeur ajoutée totale en proportion du CA (%)</b>	<b>47,13%</b>		<b>50,73%</b>		<b>52,36%</b>	

## 51,73%

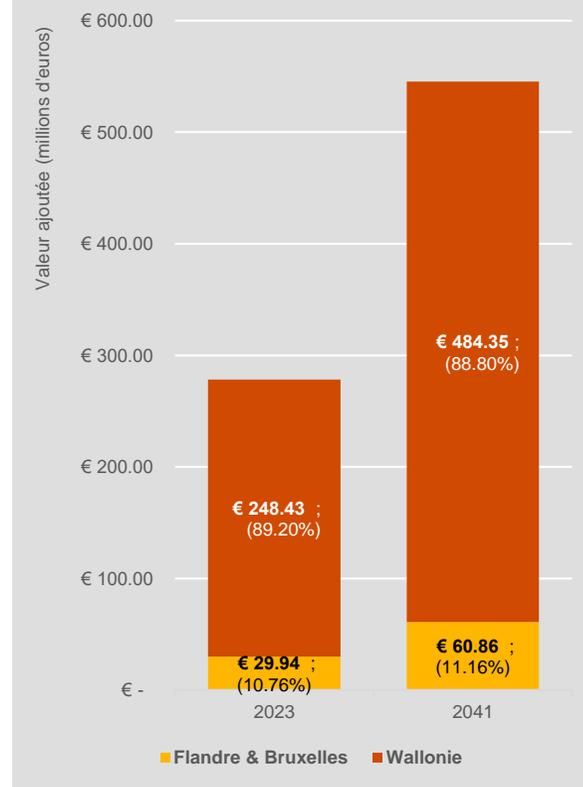
Part de la **valeur ajoutée directe et indirecte** générée par les **3 plus gros secteurs d'activité** en 2041:

1. Aéroportuaire – non-aviation (21,92%),
2. Aéroportuaire – aviation (16,06%), et
3. Retail (13,75%).

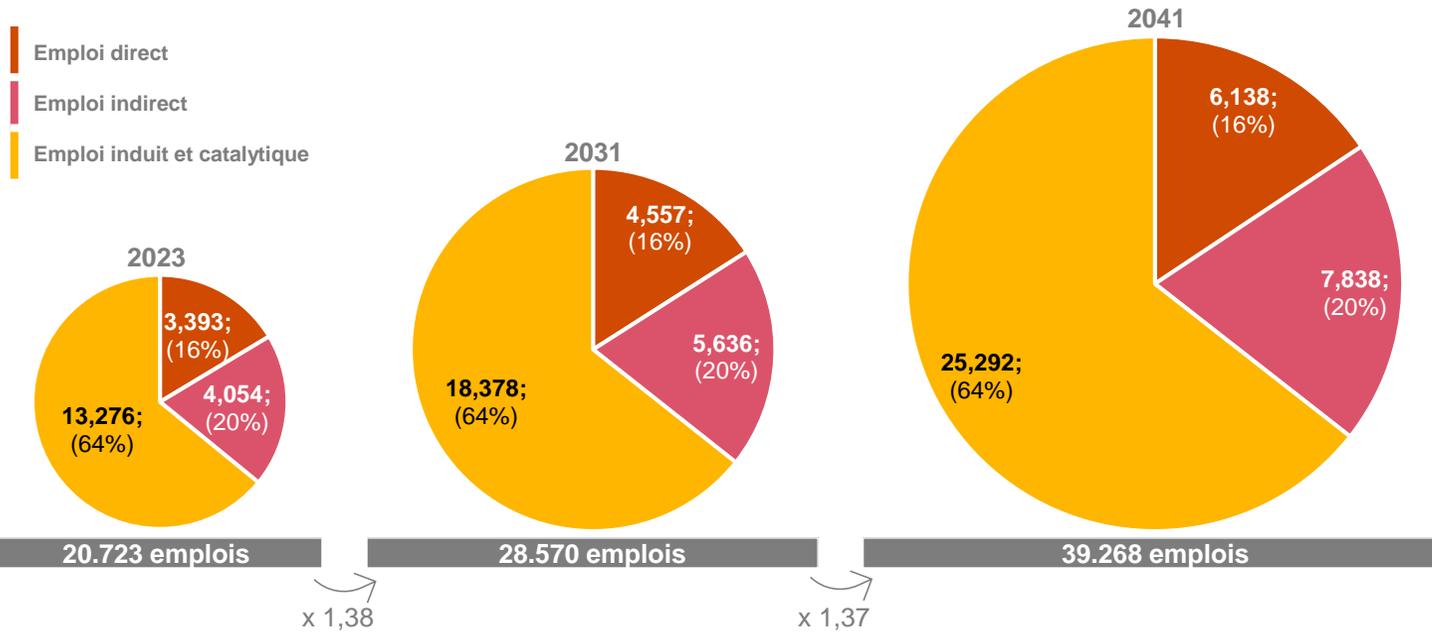
## + 5,23%

Amélioration de la **part de la valeur ajoutée totale dans le chiffre d'affaires** entre 2023 et 2041 par le cluster de BSCA.

Évolution stable des proportions de **valeur ajoutée régionale** générée par le cluster de Brussels South Charleroi Airport entre 2023 et 2041.



# Impact des activités de BSCA sur l'emploi direct/indirect/induit



## 47,58%

Part de l'emploi total généré par les 3 plus gros secteurs en 2041: transport aérien (19,41%), le transport terrestre (14,44%), et le retail (13,73%).

## + 18.545

Augmentation du nombre d'emplois créés en Belgique de manière directe, indirecte, induite et catalytique au travers du cluster de BSCA, soit **89,5%** d'augmentation de l'emploi total entre 2023 et 2041.

### Zoom sur le retail

Bien que le secteur du commerce de détail et de gros ("retail") compte pour près de 9,09% de la valeur ajoutée totale en 2023 (13,75% en 2023), il génère 3,13% de l'emploi total en 2023 (13,73% en 2041). À euro additionnel de valeur ajoutée, il permet donc d'employer avec un levier plus important que dans les autres secteurs.

Secteur d'activité	2023		2031		2041	
<b>Airlines</b>	4.159	20,07%	5.600	19,60%	<b>7.622</b>	<b>19,41%</b>
BSCA	4.041	19,50%	4.726	16,54%	5.332	13,58%
Gardiennage	3.686	17,79%	3.702	12,96%	3.726	9,49%
Food	2.443	11,79%	3.300	11,55%	4.442	11,31%
Administration publique*	2.111	10,19%	2.211	7,74%	2.233	5,69%
<b>Navettes</b>	1.488	7,18%	3.194	11,18%	<b>5.671</b>	<b>14,44%</b>
Combustibles & réparations	895	4,32%	1.338	4,68%	2.090	5,32%
<b>Retail</b>	648	3,13%	2.666	9,33%	<b>5.392</b>	<b>13,73%</b>
Entretiens	602	2,91%	1.112	3,89%	1.978	5,04%
Parking	553	2,67%	615	2,15%	656	1,67%
Écoles d'aviation privée	94	0,45%	96	0,34%	99	0,25%
Autres	1	0,01%	11	0,04%	27	0,07%
<b>Total</b>	<b>20.723</b>	<b>100,00%</b>	<b>28.570</b>	<b>100,00%</b>	<b>39.268</b>	<b>100,00%</b>

# Impact des activités de BSCA selon différents scénarios

## Analyse de sensibilité

Impact total d'un million de passagers additionnels (DPAX) ou d'un avion basé additionnel sur base des données 2023 (toute autre chose étant égale par ailleurs) :

	Chiffre d'affaires (millions d'euros)	Valeur ajoutée (millions d'euros)	Emplois générés*
+ 1 million DPAX	+ 65,63	+ 30,93	+ 377
+ 1 avion basé	+ 39,37	+ 18,37	+ 226

## Variation par scénario

Variations en valeur ajoutée et emplois sur base de 4 scénarios pour 2023, 2031 et 2041 (toute autre chose étant égale par ailleurs) :

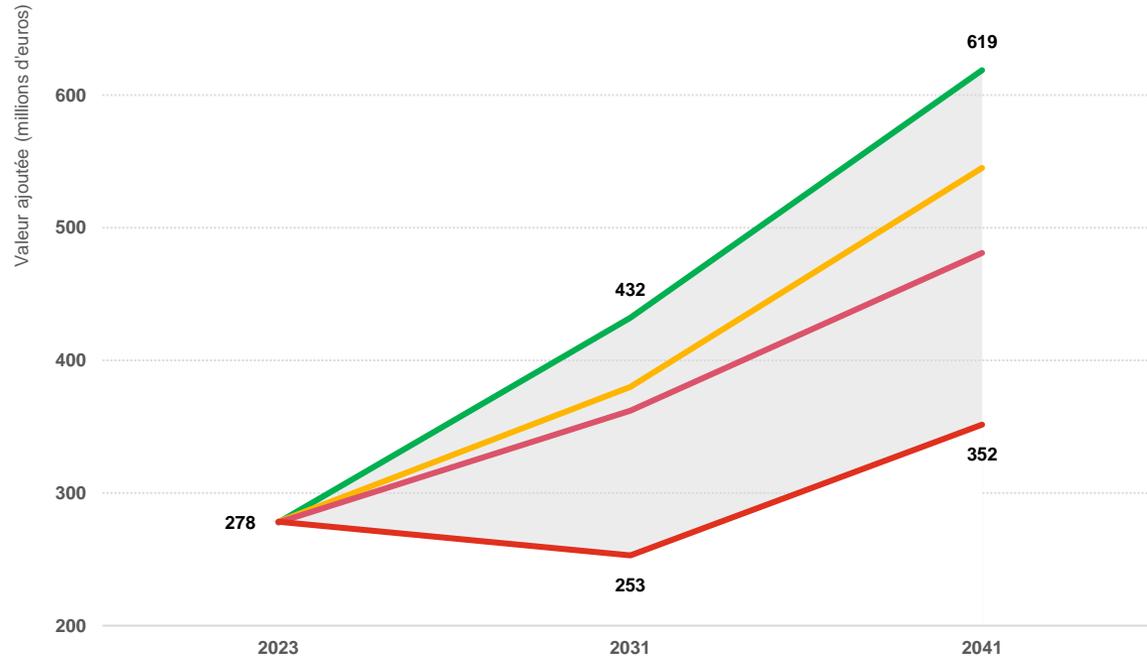
Scénarios	Valeur ajoutée (millions d'euros)			Emplois générés*		
	2023	2031	2041	2023	2031	2041
Best	277,94	432,18 ↑ +13,7 %	618,71 ↑ +13,5 %	20.636	33.209 ↑ +16,2 %	44.441 ↑ +13,2 %
Good	278,37	380,11	545,20	20.723	28.570	39.268
Base	277,94	362,15 ↓ -4,7 %	480,99 ↓ -11,8 %	20.637	26.534 ↓ -11,8 %	33.081 ↓ -15,8 %
Worst	278,34	253,02 ↓ -33,4 %	351,58 ↓ -35,5 %	20.721	17.672 ↓ -38,1 %	24.452 ↓ -37,7 %

Scénario de référence

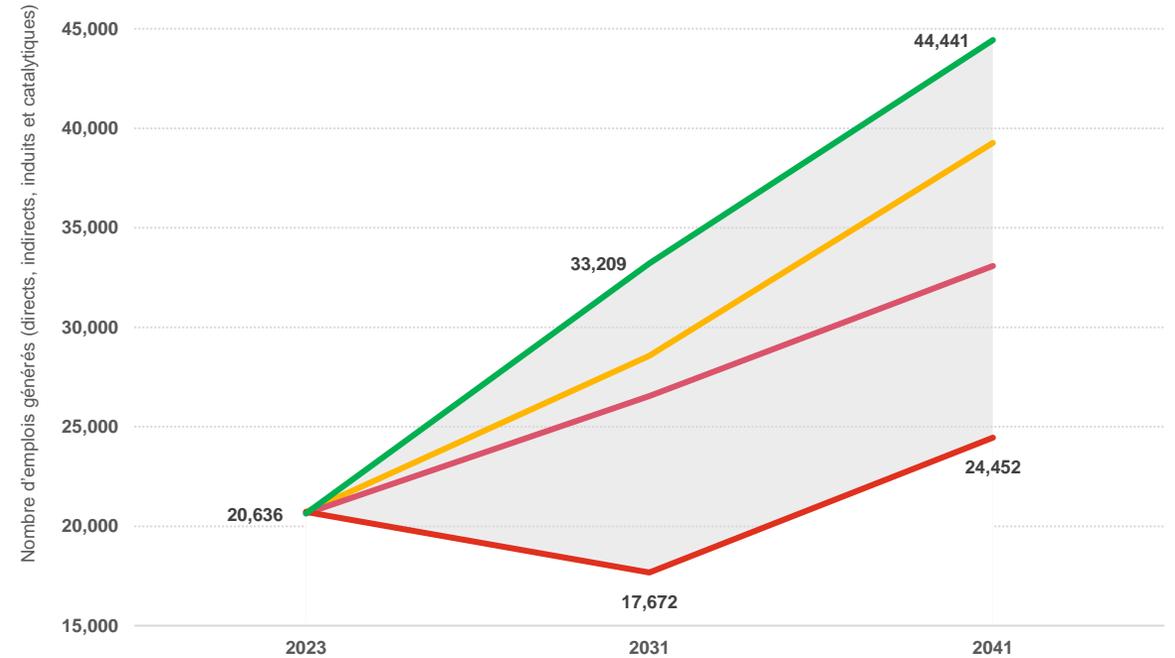
# Impact des activités de BSCA selon différents scénarios

## Variations par scénario

Variation de la valeur ajoutée par scénario



Variation de l'emploi par scénario



Best Good Base Worst

# Impact local et comparaison avec l'aéroport de Milano Bergamo (IT)

## Impact local

1. Avec un **taux de chômage** stable de **7,9%** au 2<sup>ème</sup> trimestre 2023 en Wallonie\*\*\* (soit 191.000 personnes), l'emploi généré par le cluster aéroportuaire de BSCA permettrait de contribuer de manière importante à une affectation des profils compatibles aux secteurs en **forte demande de main d'œuvre**, notamment **l'alimentaire, le transport terrestre, et le commerce de gros et de détail**.
2. A taux de croissance constant du PIB Wallon entre 2017 et 2023, et tout en tenant compte de la reprise de l'activité aérienne, le chiffre d'affaires du cluster de BSCA représente 0,06% du PIB Wallon en 2023 (soit 590,67 millions d'euros). Il pourrait représenter **0,64% du PIB wallon de celui-ci à l'horizon 2030\*\*\*** (soit 749,35 millions d'euros), et nous pouvons raisonnablement envisager que cette part relative augmenterait encore dans le futur si les prévisions se réalisaient.

## Vision 2030

	BRUSSELS SOUTH CHARLEROI AIRPORT	MILAN BERGAMO AIRPORT BGY
	<b>BSCA</b>	<b>Milan Bergamo</b>
	5,9 millions DPAX	6,9 millions DPAX
	34.900 vols	47.000 vols
	<b>29 milliers</b> d'emplois* **	<b>56 milliers</b> d'emplois* **
	Ryanair (>80% vols)	Ryanair (>80% vols)

*Comparaison aux prévisions pour le territoire de l'aéroport de Milan Bergamo à l'horizon 2030, tel que défini dans l'étude\**

\* Source : Andrea Grotto, «A regional strategy for Bergamo Orio al Serio», Aalborg University, juin 2019

Source : Milan Bergamo Airport, «Bergamo and its airport», mars 2021

\*\* Directs, indirects, induits et catalytiques

\*\*\* Statbel

# Enseignements clés de l'analyse socio-économique

## 01

**La croissance de l'emploi** généré (+ 89,5%) **est plus forte que celle du chiffre d'affaires** total (+76,3%) sur la période s'étalant de 2023 à 2041, principalement due aux revenus « aviation » et « non-aviation » de l'aéroport, ainsi que l'activité de commerces de gros et de détail (rubrique « Retail »).



## 02

**Les secteurs générant le plus de valeur ajoutée totale ne sont pas nécessairement ceux créant le plus d'emplois** (e.g. le transport terrestre). En effet, ce type de secteur basé sur le service va employer plus de personnes afin d'assurer le même niveau de qualité de service, là où des effets d'échelle sont plus fortement présents dans les autres secteurs.



## 03

**Les secteurs de commerces de détail et de gros** (« Retail »)\*, **ainsi que le transport terrestre** (« Navettes »)\*\* sont les secteurs dont le taux de croissance **seront les plus significatifs** (tant en valeur ajoutée qu'en emplois générés) si les ambitions de BSCA en termes de fréquentation se réalisent.

Des investissements en infrastructures, personnel et matériel seront donc à prévoir afin de permettre le maintien du niveau de service offert aux passagers.



## 04

**Les orientations stratégiques** prises par BSCA **auront une importance capitale sur la création d'emploi et de valeur ajoutée** au cours des 20 années à venir.

Que son activité s'intensifie et/ou se diversifie, le positionnement de BSCA et ses liens étroits avec le tissu économique public et privé en font un pôle de développement majeur en Région Wallonne



# Analyse d'impact environnemental

# Analyse de l'évolution de la courbe de bruit

Ce chapitre a pour objet l'évaluation de l'évolution du bruit perçu au sol avec les projections futures selon l'évolution de la flotte. Pour ce faire, trois types d'analyse ont été réalisées et ont pour objectif de mieux comprendre l'évolution du bruit avec le trafic attendu.

Différents indicateurs de bruit aérien peuvent être comparés afin d'évaluer l'impact et la gêne perçue au sol.

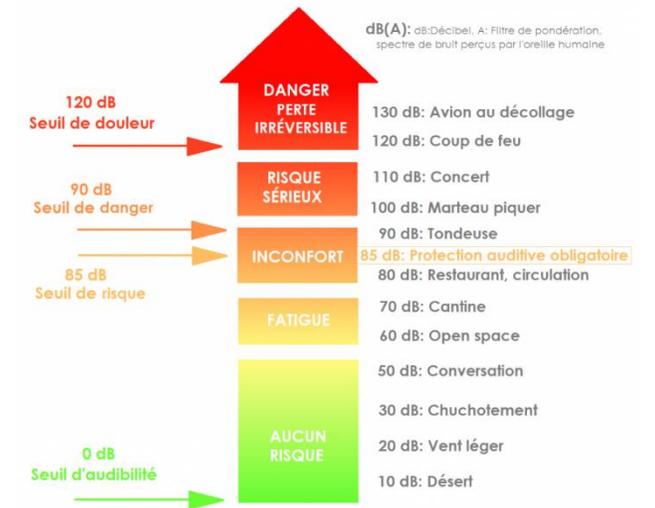
Ces indicateurs peuvent alors évaluer différents éléments comme:

- la valeur maximale à un instant t. ( $LA_{max}$ ) permettant d'analyser le niveau de bruit maximal perçu sur une zone,
- le nombre d'événements au-dessus d'un certain seuil (NA) pour un endroit particulier, permettant d'évaluer le nombre de fois ou un certain seuil est dépassé; et
- la valeur moyenne journalière ( $L_{den}$ ) permettant d'évaluer le niveau de bruit moyen au cours de l'année.

Ainsi, au cours de l'analyse, nous reprenons ces trois indicateurs pour évaluer l'impact de l'évolution du trafic aérien sur le niveau de bruit à l'aéroport de Charleroi.

Pour cette analyse, nous comparerons les années 2019, 2031 et 2041. Les années 2031 et 2041 ont été modélisées en adéquation avec les prévisions du PEB et du plan stratégique en termes de trafic, renouvellement de flotte et répartition sur la journée.

Le bruit des avions peut être perçu différemment selon les conditions météorologiques ou les saisons. Ainsi, les résultats présentés modélisent un scénario constant, moyenné sur les avions étudiés. Cela peut alors différer de certains relevés journaliers.

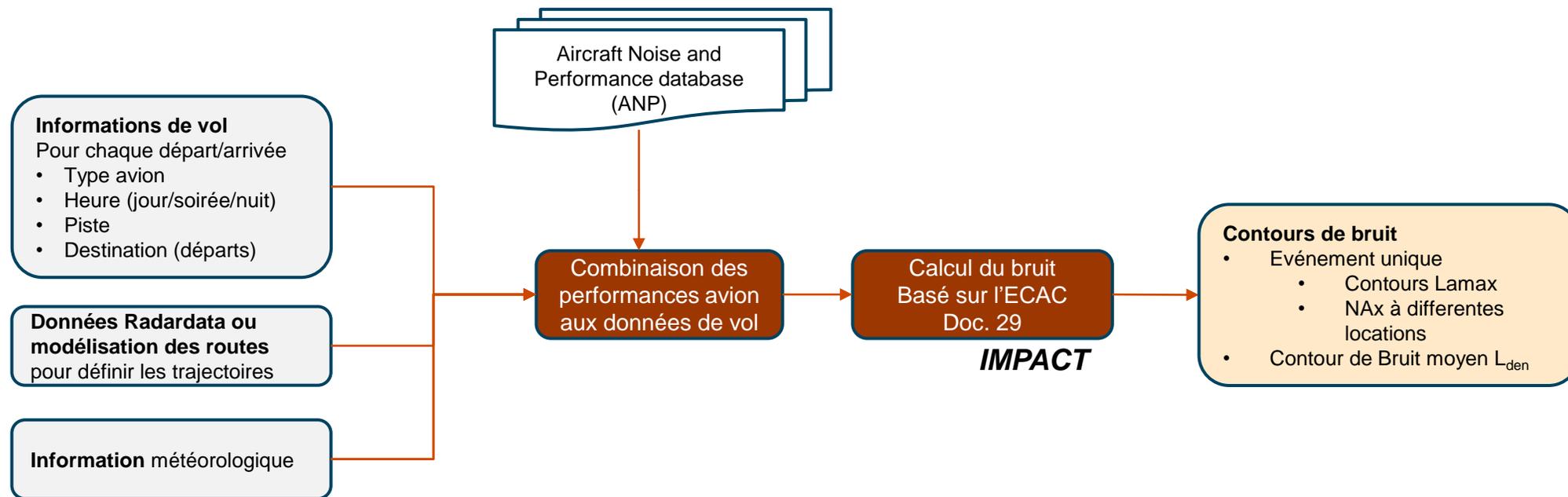


Echelle de bruit

# Modélisation

Pour notre analyse, nous avons modélisé trois scénarios: 2019, 2031 et 2041 en suivant la méthodologie internationale de l'ECAC Doc 29 et l'outil de modélisation IMPACT, version 3.37.E.

Le diagramme ci-dessous reprend le processus de modélisation, les données d'entrée et de sortie de l'analyse.



# Trafic et flotte avion

Les tableaux ci-dessous reprennent le nombre de mouvements attendus sur l'aéroport de Charleroi suivant le plan stratégique.

On observe une augmentation du nombre de mouvements commerciaux (+54% en 2041 par rapport à 2019).

La répartition Jour/Soirée/Nuit reprend la répartition identifiée lors de l'établissement de la dernière révision du PEB. **Ainsi on observe qu'en dépit d'une augmentation du trafic entre 2019 et 2041, le nombre de mouvements sur la période nuit est en diminution et est quasi-identique sur la période soirée.**

Nombre de mvts commerciaux	2019	2031	2041
Jour	33,131 (67.1%)	52,425 (80.0%)	60,910 (80%)
Soirée	8,924 (18.1%)	8,191 (12.5%)	9,518 (12.5%)
Nuit	7,338 (14.9%)	4,914 (7.5%)	5,711 (7.5%)
<b>Total</b>	<b>49,393</b>	<b>65,530</b>	<b>76,139</b>

Trois types avions (B737, A320 et A321) opèrent majoritairement sur l'aéroport de Charleroi, représentant à eux seuls 96% du trafic annuel.

Il est attendu, qu'au fil des années cette flotte soit renouvelée au profit d'avions plus performants et notamment les B38M, A21N et A20N. Ce renouvellement se fait progressivement jusqu'en 2041. Pour l'analyse, le scénario 2031 se fait avec la flotte identifiée dans le cadre de la réalisation du PEB.

D'ici 2041, de nouveaux types avions peuvent être envisagés tels que l'A321XLR. Ceux-ci ne sont pas repris dans la modélisation n'étant à ce jour pas disponible dans les bases de données. **De manière générale, on observe que les nouveaux avions ont de meilleures performances acoustiques au décollage mais similaire à l'atterrissage.** Cette tendance sera probablement observée dans les années futures.

2019	2031	2041
B738 (79%)	B38M (73%)	B38M (81%)
A320 (12%)	A21N (12%)	A21N (14%)
A321 (5%)	A20N (5%)	A20N (5%)
B737 (2%)	B738 (8%)	
E190 (<1%)	A321 (2%)	
E170 (<1%)		
B736 (<1%)		

# Distribution des trajectoires

La majorité des vols décollent en et atterrissent en QFU 24 (distribution 80/20).

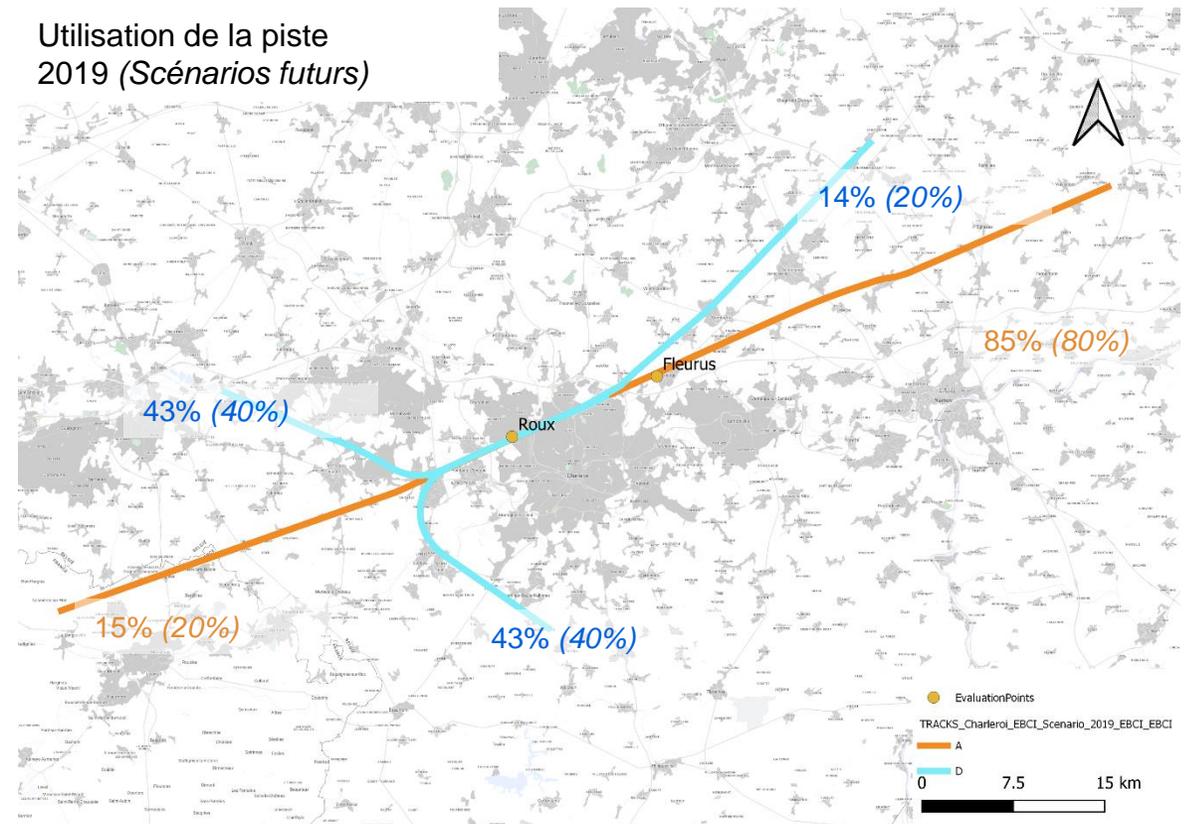
Au départ, deux routes sont utilisées de manière proportionnelle dans le sens 24 et une route en 06.

A l'arrivée, une route en 06 et une route en 24 sont majoritairement utilisées.

Pour l'étude, nous avons repris cette configuration avec la répartition des routes comme indiqué dans la figure ci-contre.

Afin d'étudier le nombre d'évènements au dessus d'un certain seuil, nous avons repris deux localisations situées en dessous des trajectoires de départ et d'arrivée pour les QFU 06 et 24, respectivement dans les municipalités de Fleurus et de Roux, comme repris sur la figure ci-contre (point jaunes).

Utilisation de la piste  
2019 (Scénarios futurs)



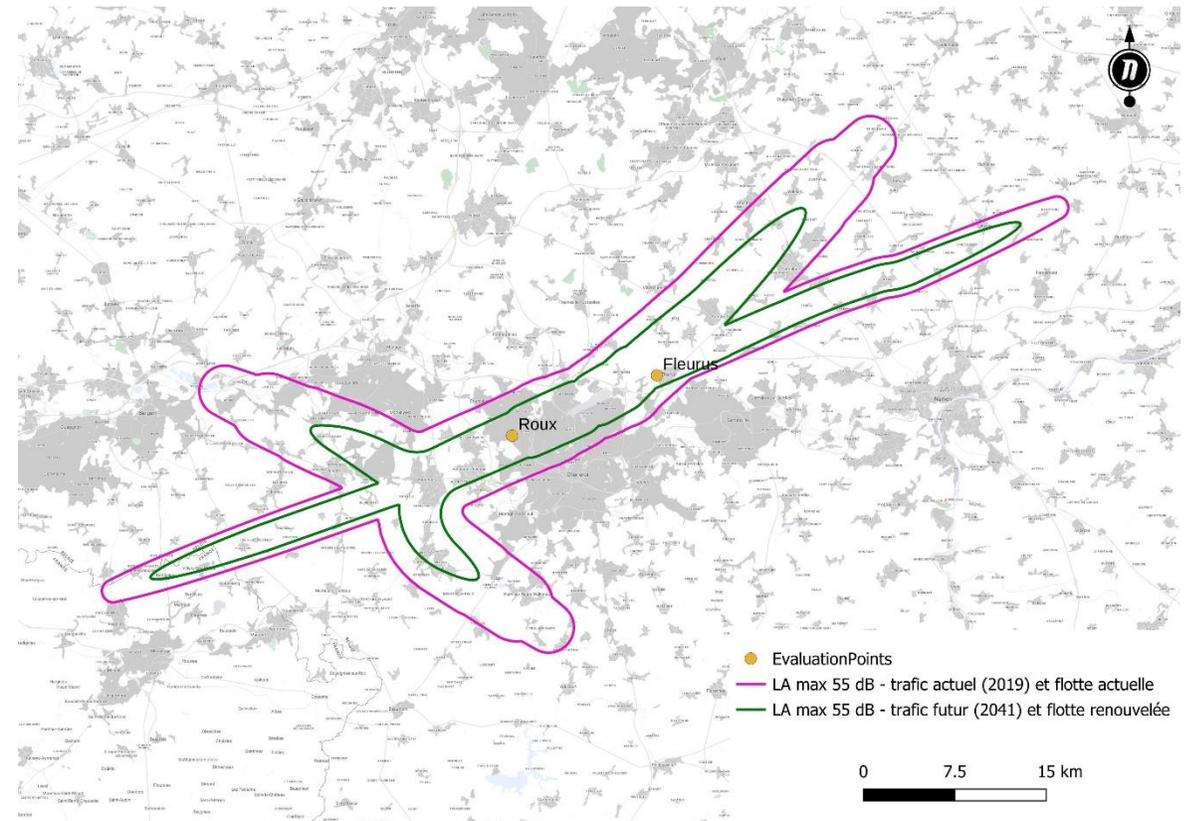
# LA<sub>max</sub>

Les contours LA<sub>max</sub> représentent le niveau de bruit maximum susceptible d'être ressenti lors d'un seul survol (causé par le type d'avion le plus bruyant).

La figure ci-contre reprend le contour de bruit LA<sub>max</sub> 55dB modélisé pour l'année 2019, reprenant le trafic de 2019 et la flotte avion associée et l'année 2041 reprenant le trafic de 2041 et la flotte avion associée, renouvelée.

On observe que le bruit maximal est amené à diminuer à l'horizon 2041, notamment dû à l'évolution de la flotte avion pour des avions à meilleure performance acoustique (B38M, A20N et A21N).

Cette diminution se fait particulièrement sentir sur les trajectoires au départ.



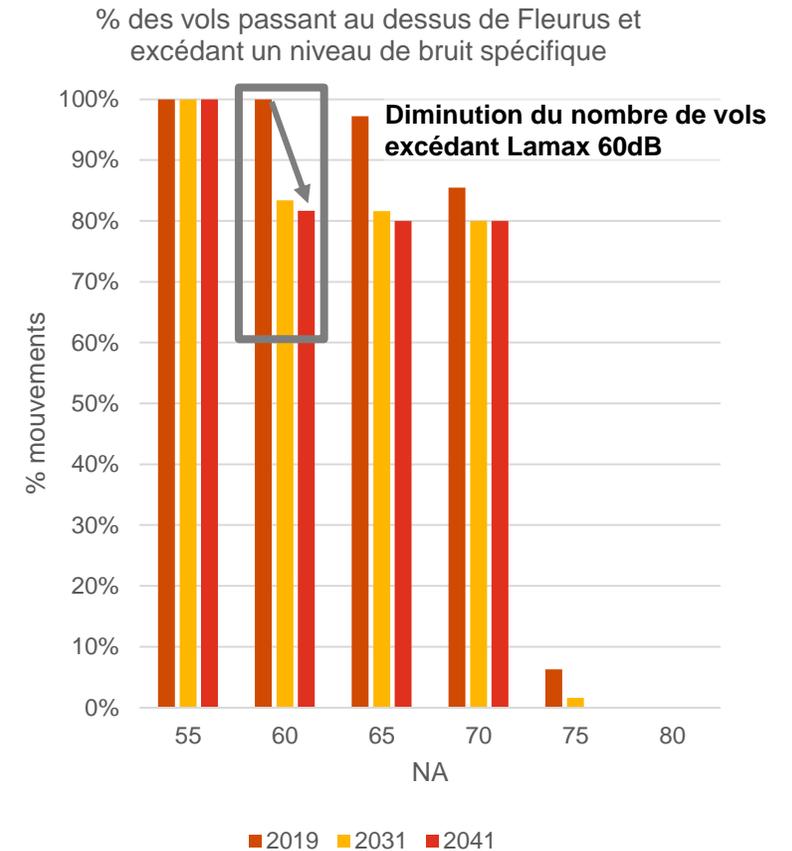
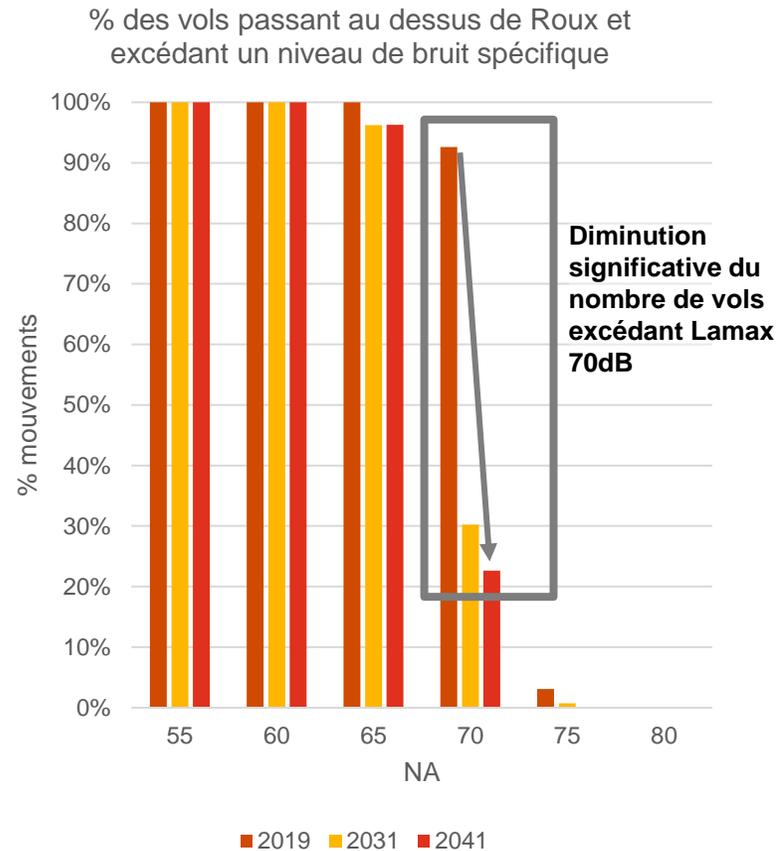
# Number Above (NA)

La métrique NA décrit le nombre d'événements (vols) qui dépassent un certain niveau. Par exemple, NA60 affiche le nombre d'événements supérieurs à 60 dB.

Les figures ci-après reprennent, respectivement pour Roux et Fleurus, le pourcentage de vols excédant un certain niveau de bruit LA<sub>max</sub>. Cela permet d'observer pour un endroit donné l'ensemble des événements uniques prenant en compte l'évolution du nombre de mouvements.

On observe que pour les vols passant au dessus de Roux, le pourcentage de vols excédant LA<sub>max</sub> 70dB est bien inférieur en 2031 (~30%) et 2041 (~22%) par rapport à 2019 (~92%) et le nombre de vols excédant Lamax 75dB en 2041 est quasi-inexistant.

Cette diminution se retrouve, dans une moindre proportion sur Fleurus, et ce dès LA<sub>max</sub> 60dB passant de 100% en 2019 à environ 80% en 2041.



# Number Above (NA)

Les figures ci-contre reprennent la distribution par pas de 5dB LA<sub>max</sub> des vols passant au dessus de Roux et de Fleurus.

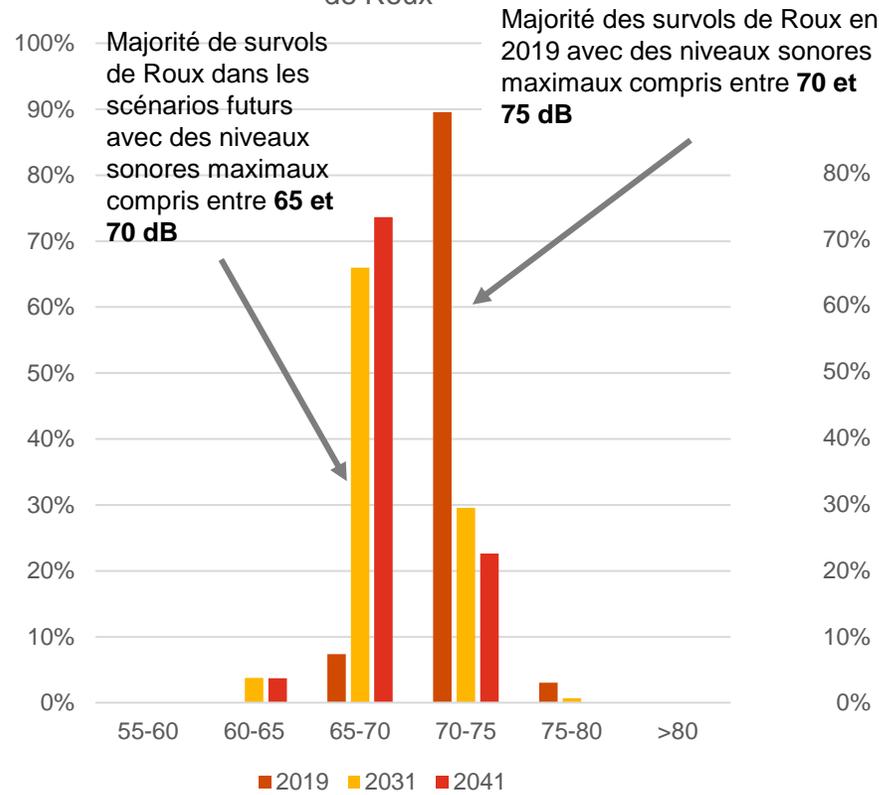
L'observation réalisée au sein de la diapositive précédente se retrouve ici.

La diminution significative de nombre d'événements aux dessus de LA<sub>max</sub> 70dB au-dessus de Roux, s'explique par une augmentation du nombre d'événements compris entre LA<sub>max</sub> 65 et 70 dB. La flotte d'avions volant au-dessus de Roux à l'horizon 2031 et 2041 ont de meilleures performances acoustiques, notamment au départ qui sont les vols majoritaires sur cet axe.

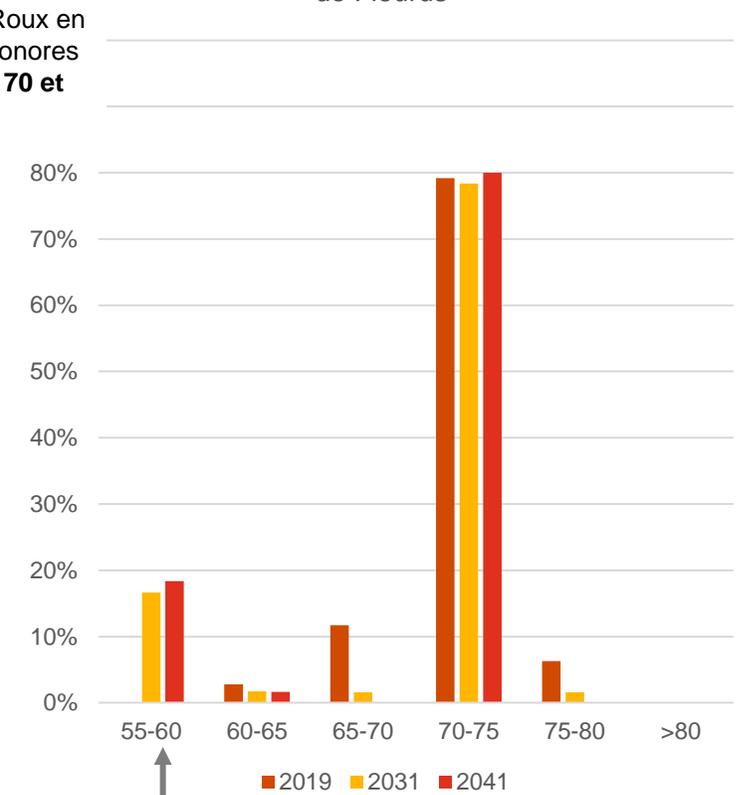
On observe la même tendance pour les vols au-dessus de Fleurus (de LA<sub>max</sub> 65-70 dB à LA<sub>max</sub> 55-60 dB).

A horizon 2041, à un endroit donné, il y aura une diminution de la valeur LA<sub>max</sub> ainsi qu'une distribution plus importante vers des valeurs inférieures.

Distribution LA<sub>max</sub> des vols passant au dessus de Roux



Distribution LA<sub>max</sub> des vols passant au dessus de Fleurus



Départs de la RWY 06 passant par Fleurus

# Lden

Les courbes Lden présentent le niveau sonore moyen annuel sur 24 heures avec des pondérations distinctes pour les périodes du soir et de la nuit.

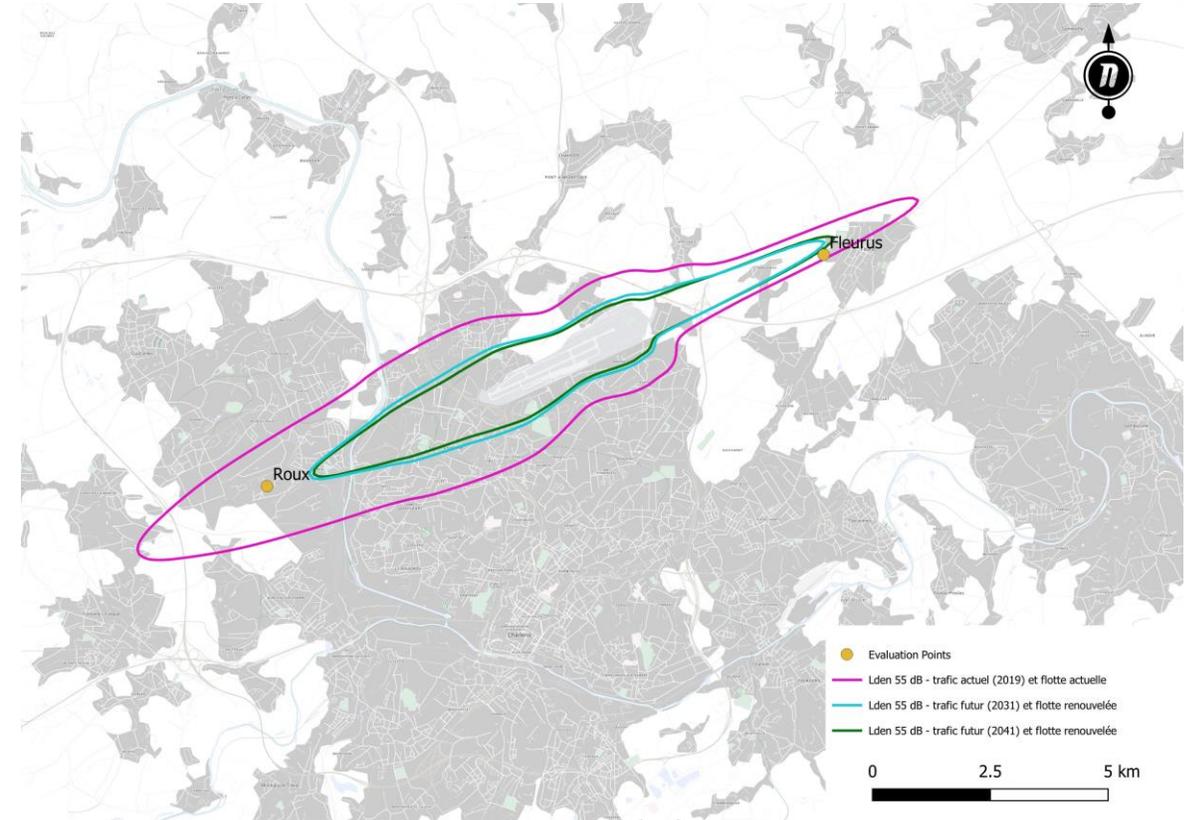
La figure présente le contour Lden de 55 dB, valeur seuil reprise au sein de la réglementation européenne.

On observe que ce contour diminue à l'horizon 2041, passant de 32.4 km<sup>2</sup> en 2019 à 12.4 km<sup>2</sup> à 2031 et 11.1 km<sup>2</sup> à 2041. Cela s'explique par deux facteurs principaux:

- malgré une augmentation des vols, les vols de nuit sont en diminution.
- l'évolution de la flotte vers des avions plus performants.

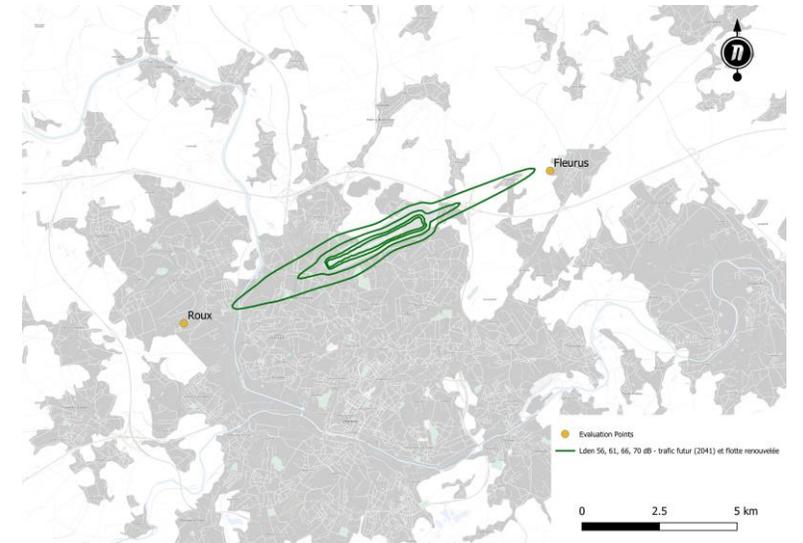
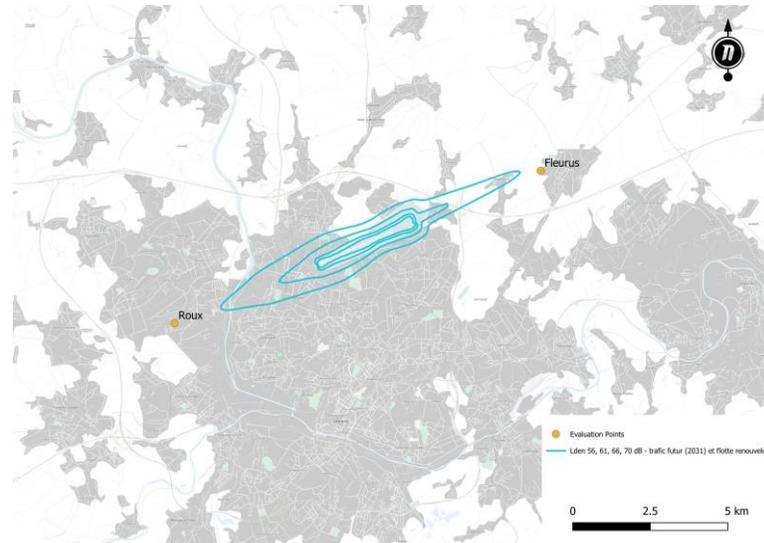
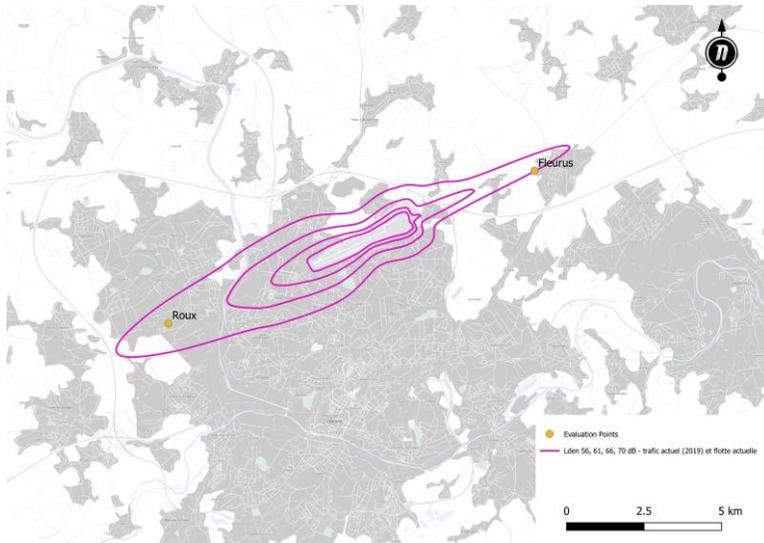
Ci-après est détaillé l'ensemble des courbes de bruit Lden à différents niveaux de seuil, reprenant les valeurs du PEB (56 dB, 61 dB, 66 dB et 70 dB).

Pour l'ensemble de ces courbes, la tendance est la même avec une diminution des contours de bruit au fur et à mesure des années.



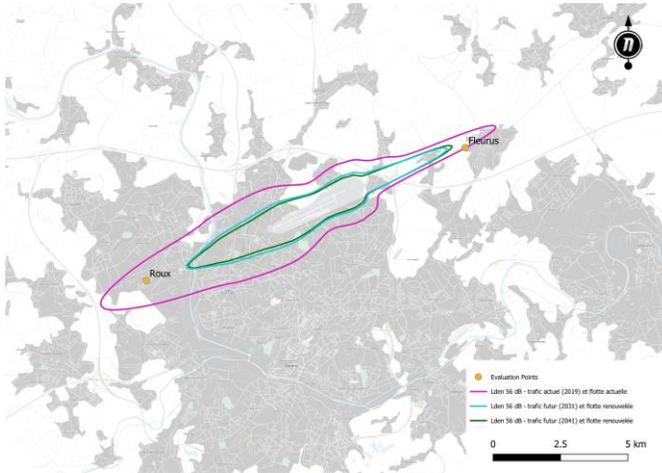
Année	Aire de 55dB contour [km <sup>2</sup> ]	Zone urbaine [km <sup>2</sup> ]	Zone rurale [km <sup>2</sup> ]
2019	32.4	20.57 (63%)	11.83 (37%)
2031	12.4	6.36 (51%)	6.04 (49%)
2041	11.1	5.43 (49%)	5.67 (51%)

# Lden – Scénarios 2019, 2031 et 2041

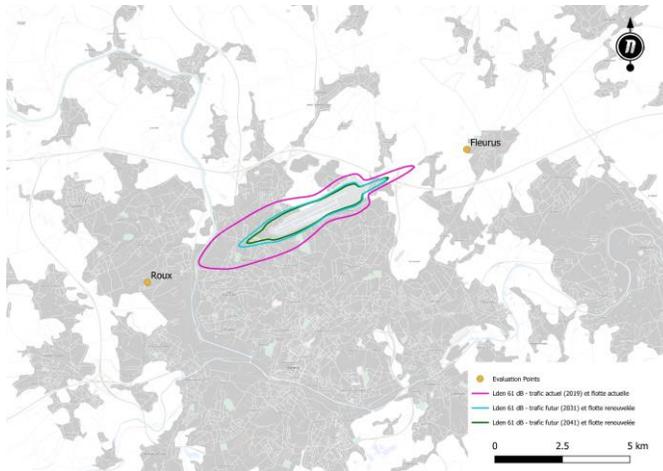


Les contours les plus à l'extérieur représentent les contours de 56db et ceux les plus à l'intérieur 70dB.

# Lden – Coutours 56 & 61 dB

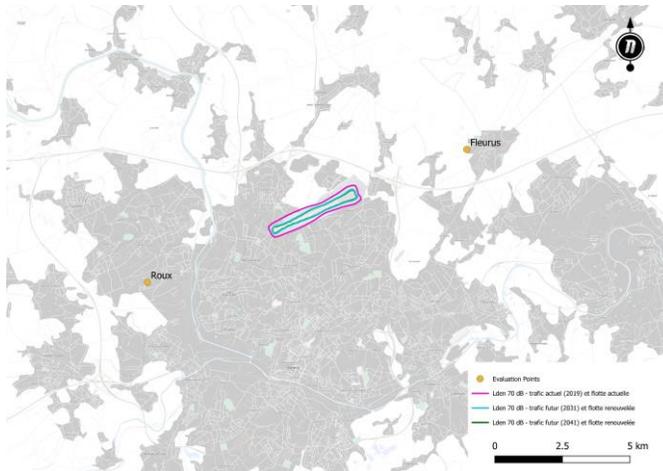
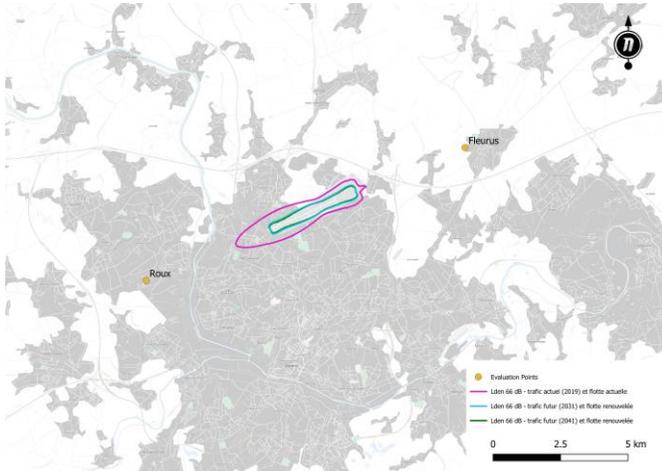


Année	Aire de 56 dB contour [km <sup>2</sup> ]	Zone urbaine [km <sup>2</sup> ]	Zone rurale [km <sup>2</sup> ]
2019	26.6	16.43 (62%)	10.17 (38%)
2031	10.2	5.05 (50%)	5.15 (50%)
2041	9.1	4.23 (47%)	4.87 (53%)



Année	Aire de 61 dB contour [km <sup>2</sup> ]	Zone urbaine [km <sup>2</sup> ]	Zone rurale [km <sup>2</sup> ]
2019	10.2	5.46 (54%)	4.74 (46%)
2031	3.8	1.17 (31%)	2.63 (69%)
2041	3.2	0.59 (18%)	2.61 (82%)

# Lden – Coutours 66 & 70 dB



Année	Aire de 66 dB contour [km <sup>2</sup> ]	Zone urbaine [km <sup>2</sup> ]	Zone rurale [km <sup>2</sup> ]
2019	4.2	1.27 (30%)	2.93 (70%)
2031	1.5	0.03 (2%)	1.47 (98%)
2041	1.3	0 (0%)	1.3 (100%)

Année	Aire de 70 dB contour [km <sup>2</sup> ]	Zone urbaine [km <sup>2</sup> ]	Zone rurale / Aéroport [km <sup>2</sup> ]
2019	1.9	0.08 (4%)	1.82 (96%)
2031	0.8	0 (0%)	0.8 (100%)
2041	0.7	0 (0%)	0.7 (100%)

# La perception du bruit



- Une réduction de bruit maximal ( $LA_{max}$ ) commence à être perceptible si elle se situe entre 3 et 5 dB;
- Avec une réduction de 3dB, le niveau sonore diminue de moitié. Par exemple, deux sources de bruit de 73 dB sont équivalentes à une source de 76 dB;
- De manière générale, l'oreille humaine perçoit une réduction de 10 dB comme étant une réduction du bruit de moitié.

Type d'activité		Perception du bruit (dB)
Conversation habituelle		55-65
Bruit d'un aspirateur		65-80
Lave linge		70-80

# Analyse de l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub>

Ce chapitre a pour objet l'évaluation de l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> avec les projections futures selon l'évolution de la flotte.

Pour cette analyse, nous allons nous focaliser sur le vol demi-croisière, c'est-à-dire les émissions de la moitié d'un vol, prenant en compte la destination ou l'origine du vol. La typologie de trafic: nombre de mouvements, type d'appareil et destination/origine influent alors sur les scénarios. Trois scénarios sont repris pour cette analyse, prenant en compte l'arrivée du Sustainable Aviation Fuel (SAF) et des avancées technologiques, notamment avions électriques et hydrogènes. Ces derniers restant marginaux à l'horizon 2041.

Dans un premier temps, nous évaluons la réduction de CO<sub>2</sub>, due à l'utilisation d'une technologie par rapport à une autre. Ensuite, nous avons calculé, les émissions de CO<sub>2</sub> – vol croisière pour l'ensemble du trafic 2019, 2025, 2031, 2035 et 2041 à l'aide du calculateur d'émission d'Eurocontrol. Enfin, nous avons combiné les émissions totales de CO<sub>2</sub> attendues avec la réduction des émissions anticipée due à l'utilisation du SAF et l'arrivée des nouvelles technologies. Pour calculer les émissions de vol demi-croisière, nous avons divisé l'ensemble des résultats par 2.

Select distance unit for City pair distance					
Kilometer					
Total Nb of flights			Total Estimated fuel	Total Estimated CO <sub>2</sub>	
30			128,490	404,744	
Input parameters					
ICAO Aircraft Type Designator	City pair flown distance	Nb of flights	Add 95km(51NM)	Estimated Fuel (Kg)	Estimated CO <sub>2</sub> (Kg)
A320	1000	30	Y	128,490	404,744

Outil de calcul EUROCONTROL des émissions de CO<sub>2</sub>

# Description des scénarios

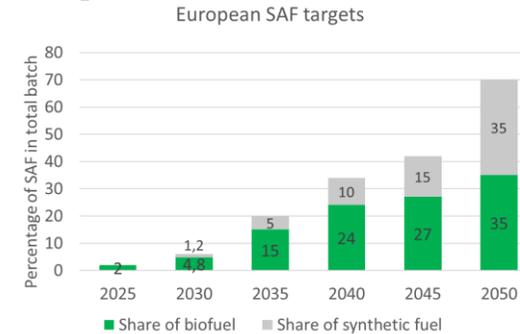
Pour sélectionner les scénarios, nous avons pris en compte:

- La réglementation européenne et notamment les mandats liés à Refuel-EU;
- La vision des compagnies aériennes opérant sur l'aéroport de Charleroi – et notamment Ryanair annonçant un usage de 12.5% à horizon 2030;
- La feuille de route de décarbonation de l'aviation européenne, Destination 2050.

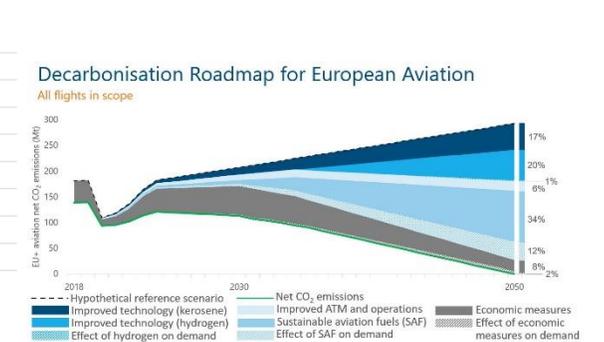
Ainsi, 3 scénarios ont été établis comme présenté dans le tableau ci-dessous, un premier suivant les mandats européens SAF, le second plus ambitieux avec la politique d'utilisation du SAF, et un troisième intermédiaire, incluant l'arrivée de nouvelles technologies.

	2025	2031	2035	2041
<b>1) Mandat SAF</b>	2% biofuel	4.8% biofuel 1.2% synthetic	15% biofuel 5% synthetic	24% biofuel 10% synthetic
<b>2) SAF ambitieux</b>	2% biofuel	10.7% biofuel 1.2% synthetic	20% biofuel 5% synthetic	27% biofuel 10% synthetic
<b>3) Mixte SAF &amp; technologies avancées</b>	2% biofuel	10% biofuel 1.2% synthetic	15% biofuel 5% synthetic 1% technology	24% biofuel 10% synthetic 3% technology

Refuel EU – Projet de mandats SAF européens



Destination 2050 – Feuille de route Net Zero Carbone



Il existe deux types de SAF, le biocarburant et le carburant synthétique. Ces deux types ainsi que les multiples manières de les produire ont des propriétés de décarbonation différentes. Ainsi, pour l'étude, nous prendrons comme hypothèses que le biocarburant permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 80% et le carburant synthétique de 95%. L'utilisation d'avions aux nouvelles technologies permet quant à elle de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 100%.

# Répartition de la flotte avion

%	2025	2031	2035	2041
<b>A320</b>	5.16%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>A320 N</b>	1.80%	5.00%	5.00%	5.00%
<b>A321</b>	3.88%	2.00%	0.00%	0.00%
<b>A321N</b>	3.67%	12.00%	14.00%	14.00%
<b>B737-800</b>	61.64%	8.00%	0.00%	0.00%
<b>B737-Max</b>	23.13%	72.00%	80%	80%

Stage length	1 (350 nm)	2 (850 nm)	3 (1350 nm)	4 (2200 nm)
<b>A320</b>	8%	65%	20%	7%
<b>A320 N</b>	8%	65%	20%	7%
<b>A321</b>	0.50%	96%	1.5%	2%
<b>A321N</b>	0.50%	96%	1.5%	2%
<b>B737-800</b>	34%	53%	10%	3%
<b>B737-Max</b>	34%	53%	10%	3%

Les émissions de CO<sub>2</sub> d'un vol demi-croisière dépendent du type d'appareil utilisé ainsi que de la distance parcourue.

Les tableaux ci-contre reprennent la distribution entre les types d'appareil au cours des années ainsi que la distribution des distances parcourues par type d'appareil.

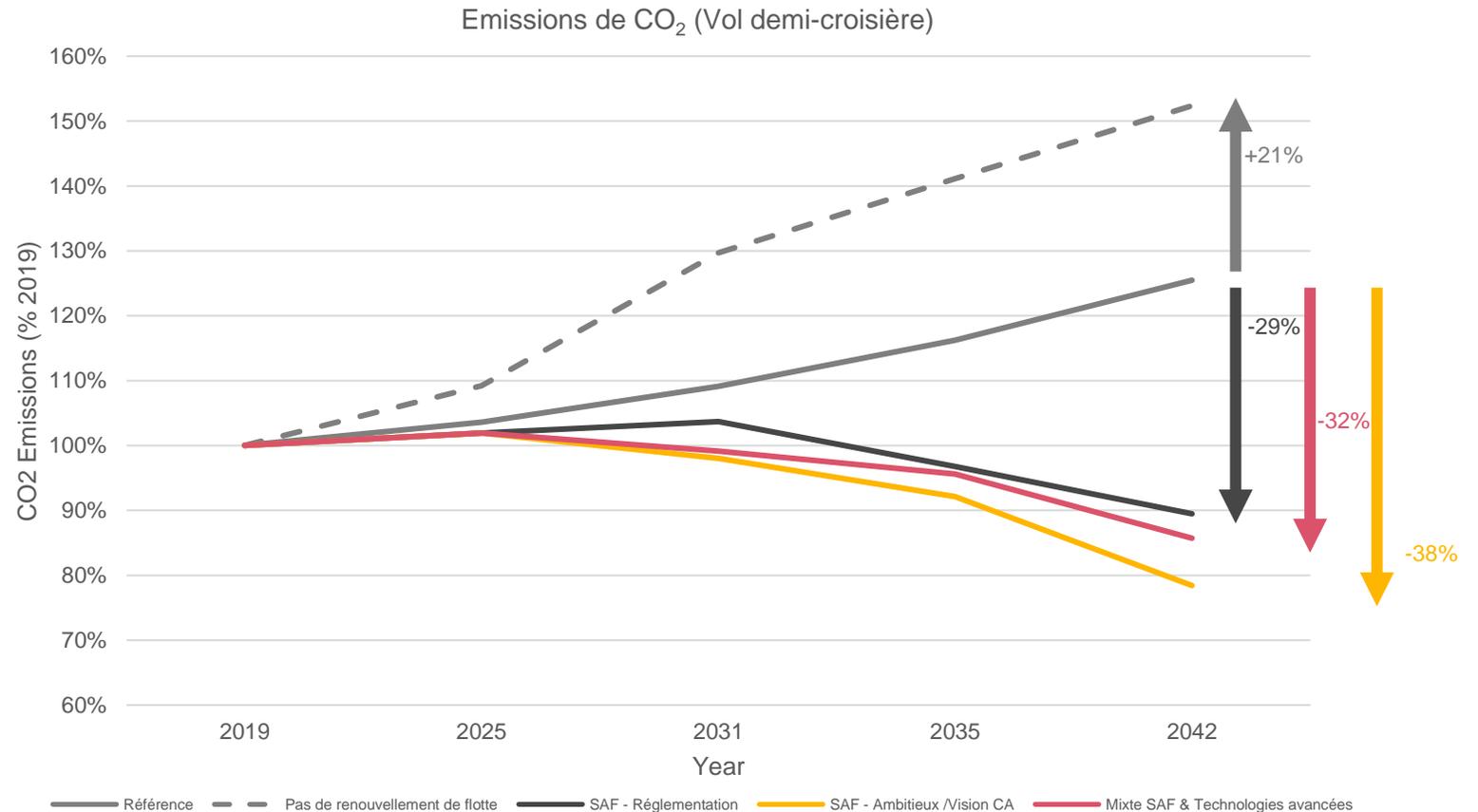
Cette distribution des types avions suit les hypothèses du PEB ainsi que celles du plan stratégique. Celle des distances parcourues suit la répartition du trafic analysé de 2019.

# Evolution des émissions de CO<sub>2</sub>

La figure ci-contre reprend l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> au cours des années 2019, 2025, 2031, 2035 et 2041, par rapport à l'année 2019.

Le scénario de référence est représenté en gris. On observe que le renouvellement de flotte (B38M, A20N, A21N) permet une réduction de CO<sub>2</sub> de 21%. De plus, l'introduction du SAF ainsi que l'arrivée des nouvelles technologies entraînent une diminution des émissions de CO<sub>2</sub> allant de 29% à 38%.

Malgré l'augmentation de trafic, on observe une diminution des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à l'année 2019, et ce, quelque soit le scénario envisagé.



# Conclusion de l'analyse de l'évolution du bruit et des émissions de CO2

## 01

Au fil des années, on observe que **l'impact sonore diminue sur la population** et notamment:

- un niveau de bruit maximal LAmax ressenti lors d'un vol en diminution;
- une majorité de vols opérant avec des niveaux sonores plus faibles;
- une diminution des contours Lden, reprenant le niveau de bruit annuel moyen.



L'aéroport de Charleroi envisage, dans son plan stratégique, une évolution du nombre de mouvements commerciaux passant de 49,393 en 2019 à 76,139 en 2041 soit une augmentation de +54%.

## 02

Deux facteurs principaux expliqueraient cette diminution :

- un renouvellement de flotte vers des avions aux meilleures performances acoustiques et
- une diminution du nombre de mouvements sur la période nuit et quasi-constante sur la période soirée.



Cette augmentation s'accompagne de l'arrivée de nouvelles flottes aux performances améliorées ainsi que de l'introduction de carburants décarbonés.

## 03

L'évolution des émissions de CO2 est en **diminution**, et ce, malgré l'augmentation du nombre de mouvements.



## 04

Cette diminution s'observe par le renouvellement de la flotte et l'introduction des SAF.

- Plus la proportion de SAF utilisée est importante, plus la diminution des émissions est élevée.



# Annexes

# Hypothèses et conditions limitatives

[Le management a examiné une version préliminaire du rapport et a confirmé par écrit que les informations qui nous ont été fournies sont exactes et qu'aucune information importante essentielle à notre travail n'a été retenue.

Les budgets / prévisions / projections que vous avez préparés concernent des événements futurs et sont basés sur des hypothèses qui peuvent ne pas rester valables pour l'ensemble de la période concernée. Par conséquent, ils ne peuvent pas être invoqués dans la même mesure que les informations tirées des comptes vérifiés pour les périodes comptables terminées. Pour ces raisons, nous n'exprimons aucune opinion quant au degré de correspondance entre les résultats réels et ceux budgétés / prévus / projetés par vous.

De par sa nature même, le travail de business plan ne peut être considéré comme une science exacte et les conclusions auxquelles il aboutira seront souvent subjectives et dépendantes de l'exercice du jugement individuel. Il n'y a donc pas de valeur unique indiscutable et nous exprimons normalement notre opinion comme se situant dans une fourchette probable. Bien que nos conclusions soient, à notre avis, raisonnables et défendables, d'autres pourraient souhaiter plaider en faveur d'une valeur différente.

Notre rapport n'est pas destiné à être la seule base de toute décision d'investissement et toute action que vous prenez doit en fin de compte rester une décision pour vous, en tenant compte des éléments en dehors de la portée de notre travail dont vous êtes au courant. Si vous avez besoin d'éclaircissements ou de plus amples informations, n'hésitez pas à nous contacter.

# Glossaire

Terme	Definition
<b>Valeur ajoutée / emploi direct(e)</b>	Emploi et flux monétaires provenant des opérations liées à l'exploitation et à la gestion de l'aéroport réalisées soit par les gestionnaires aéroportuaires soit par les entreprises situées sur et à proximité immédiate du site de l'aéroport.
<b>Valeur ajoutée / emploi indirect(e)</b>	Emploi et flux monétaires liés aux activités réalisées par la chaîne des fournisseurs de biens et services des entreprises directes de l'aéroport sur le territoire d'étude.
<b>Valeur ajoutée / emploi indirect(e)</b>	Emplois et flux monétaires soutenus par les dépenses en revenus des travailleurs liés aux emplois directs et indirects de l'aéroport sur le territoire d'étude.
<b>Valeur ajoutée / emploi catalytique</b>	Emploi et flux monétaires soutenus dans l'économie par l'attraction, le maintien ou l'expansion d'activités économiques liés à l'accroissement de la connectivité de la région provenant des services aériens et dont les effets se répercutent à travers différents aspects économiques tels que la productivité, l'investissement, le commerce et le tourisme.

# Merci