

Avant-Propos

Avant toutes choses, B.S.C.A. attire l'attention des lecteurs sur le fait que l'étude d'ARIES repose sur une analyse conservatrice, basée sur un cadre hypothétique limité¹, qui ne prend pas en compte les développements technologiques et opérationnels récents confirmés par l'industrie.

Les commandes actuelles des compagnies partenaires d'avions de nouvelles génération², ainsi que les effets bénéfiques des carburants durables sont partiellement intégrés dans cette analyse. Ces éléments devraient être pris en considération pour obtenir une projection plus réaliste et complète de l'impact environnemental à long terme.

1. Conservatisme méthodologique :

Conformément au principe de précaution, l'étude menée par ARIES se veut conservatrice, présentant peu d'éléments d'incertitude sur base de projections prudentes.

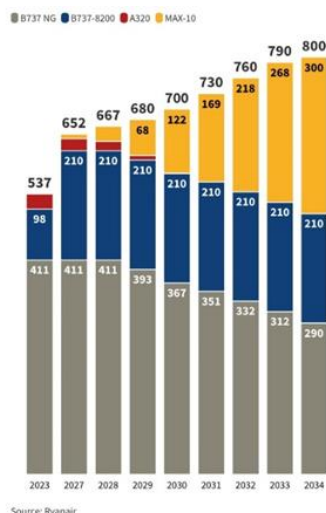
Cette extrême prudence se manifeste de la manière suivante :

i. Limitation des projets technologique & commandes futures de nos partenaires non pris en compte

- L'étude se base uniquement sur les avions actuellement en service, en particulier le Boeing 737 Max 8, comme modèle de référence jusqu'en 2045, en tenant peu compte des évolutions technologiques futures. Cependant, la mise en service du Boeing 737 Max 10 est prévue pour 2027, et des avancées technologiques significatives sont attendues d'ici 2045.

Ainsi, plusieurs de nos partenaires ont déjà commandé de nouveaux appareils :

- Ryanair :



- Wizzair : qui a passé commande d'avions A321-XLR, dont la mise en service est prévue pour 2026.

De plus, les simulations réalisées par ARIES sont basées sur les données de 2019³. Or, en 2023, 30 % des mouvements aériens à l'aéroport de Charleroi ont été effectués par des avions de dernière génération, tels que le Boeing 737 Max 8 et l'Airbus Neo, caractérisés

¹ Ex : la flotte d'avions considérée par ARIES de 2032 à 2045 est celle prévue pour la 6^e révision du Plan d'Exposition au Bruit (PEB) sans prise en compte des évolutions ultérieures.

² Moins bruyants, moins gourmands en carburant, émettant moins de CO2 et générant moins d'effet non CO2 (trainées de condensation).

³ L'année 2019 est la dernière année avant la période de pandémie permettant de disposer de données complètes.

par des réductions de bruit et d'émissions de CO₂ & Non-CO₂ de l'ordre de ~25 % en comparaison au Boeing 737-800 majoritairement utilisés en 2019.

Ce décalage méthodologique entre l'étude d'ARIES et les prévisions du Conseil d'administration de B.S.C.A. représente une limite majeure. Dans le cadre de son plan stratégique, B.S.C.A. a intégré l'impact des progrès technologiques à venir, en particulier après la mise en service du Boeing 737 Max 10.

L'aéroport prévoit une amélioration annuelle de près de 3 % des performances environnementales, liée aux nouveaux moteurs et à l'optimisation des modèles futurs (notamment au niveau des ailes). Cette prévision est alignée sur l'objectif du secteur aéronautique de parvenir à des émissions nettes nulles d'ici 2050.

ii. Les carburants durables sous-estimés

- Les projections des émissions de polluants et des effets non-CO₂ liés à l'utilisation des carburants SAF (Sustainable Aviation Fuel) sont particulièrement conservatrices.

Le postulat d'ARIES est que le SAF se comporte de manière similaire au carburant JET-A1 en ce qui concerne les émissions de polluants atmosphériques non liés au CO₂ (NO_x, SO_x, particules fines et ultrafines, etc.) ainsi que les effets non-CO₂, tels que la formation de traînées de condensation (« contrails »).

Ce postulat est conservateur au regard des études scientifiques, reprises par la Commission Européenne, qui montrent que l'utilisation du SAF peut réduire ces effets nocifs jusqu'à 50 % (Brown & Bastian, 2018 ; Narciso & de Sousa, 2021 ; Cabrera & de Sousa, 2022 ; Dischl *et al.*, 2024 ; Gierens *et al.*, 2024 ; Harlass *et al.*, 2024 ; Markl *et al.*, 2024 ; Song *et al.*, 2024)⁴.

2. Effet des ambitions environnementales de B.S.C.A. sous estimées

i. Objectifs environnementaux et certifications

- L'aéroport de Charleroi s'aligne sur les engagements environnementaux mondiaux du secteur de l'aviation, notamment à travers la certification Airport Carbon Accreditation, déclinée en 7 niveaux (1, 2, 3, 3+, 4, 4+ et 5).
- B.S.C.A. est actuellement au niveau 4 et vise à réduire de 90 % ses émissions directes d'ici 2030 (par rapport à 2019) tout en compensant les 10 % restants. Cette ambition s'inscrit dans le cadre des directives de l'ACI (Airports Council International) et de la Science Based Target Initiative (SBTi). Ce même objectif est poursuivi d'ici 2050 pour les émissions indirectes.

ii. Gestion des eaux glycolées (opérations de de-icing)⁵

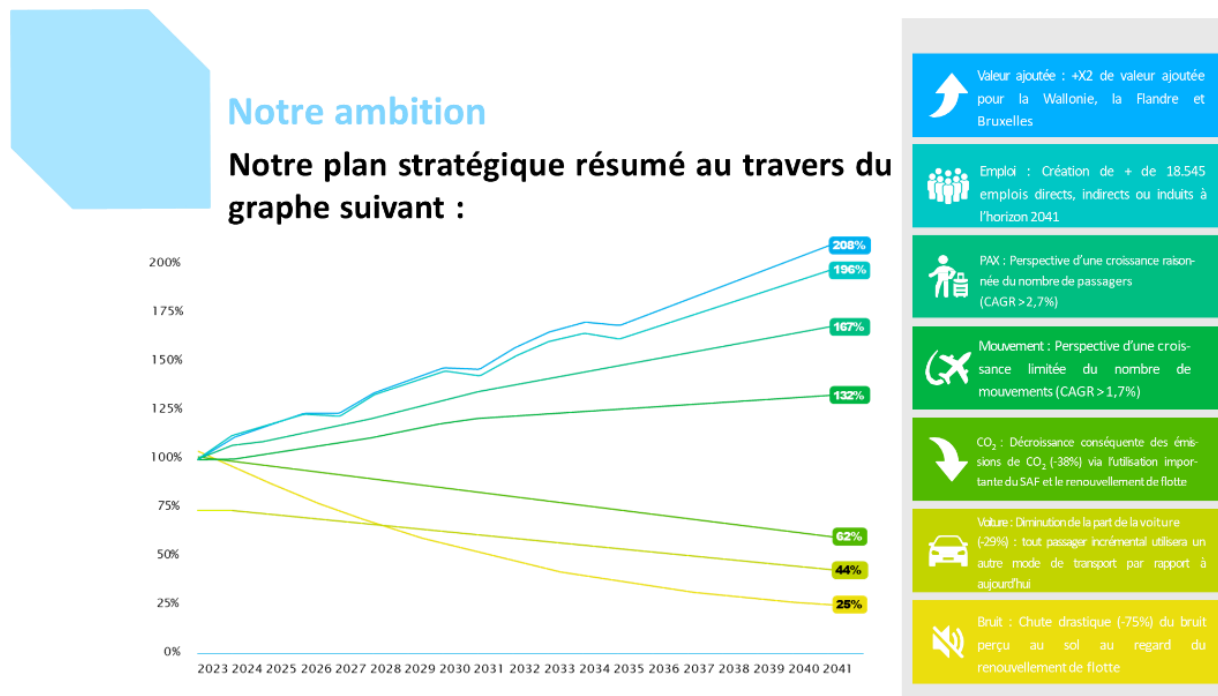
- L'aéroport illustre son engagement à travers le traitement des eaux glycolées, avec des infrastructures parmi les plus performantes en Europe. Des efforts continus sont déployés pour optimiser ce système et en réduire davantage l'empreinte environnementale, avec une réduction des émissions associées pouvant atteindre 50 à 70 %.

⁴<https://www.ft.com/content/84aa3dcb-4ff5-4607-a624-39cd706a7197?shareType=nongift>
<https://rsb.org/2024/05/28/rsb-and-to70-publish-case-study-on-the-non-co2-impact-of-sustainable-aviation-fuels/>

⁵ Dégivrage des avions par application d'un produit (propylène glycol, non nocif pour l'environnement ou la santé humaine) sur ceux-ci.

3. En conclusion

Nous souhaiterions rappeler que les ambitions de B.S.C.A. & de son Conseil d'Administration conformément à son plan stratégique est résumé par le graphe suivant :



L'étude d'ARIES s'écarte sensiblement des ambitions précitées de BSCA (voir graphe ci-dessus), en matière de bruit et d'émissions de CO2.

Cet écart réside dans le fait qu'ARIES en sa qualité d'auteur de l'étude d'incidences environnementales doit faire application du principe de précaution.

Toutefois, les tendances mises en évidence par ARIES en matière de réduction des émissions de bruit, des émissions de CO2 et d'une réduction des effets non-Co2 rejoignent les engagements de BSCA visant à assurer une croissance raisonnée dans les prochaines années, tout en réduisant significativement le bruit et les émissions de gaz à effet de serre.

Pour le surplus, B.S.C.A. est déjà un aéroport avant-gardiste en matière de limitation des nuisances sonores. Il est parmi les rares aéroports européens à opérer autant d'avions de dernière génération et à limiter ses heures d'ouverture de 06h30 à 23h00 (avec la possibilité pour les avions d'uniquement atterrir après 23h pour des raisons limitativement énoncées dans l'arrêté royal du 23/06/1994), tout en permettant aux avions basés de revenir après 23h00 pour des raisons légitimes, comme stipulé strictement dans l'arrêté ministériel du 23 juin 1994.

B.S.C.A. dispose également d'un plan d'exposition au bruit jumelé à un plan de rachat et d'insonorisation des habitations les plus exposées, promeut des compagnies avec des flottes d'avions récentes (moins de 6 ans), et est encadré par un système de quotas de points pour limiter les retours tardifs des avions ainsi qu'un mécanisme de sanction en cas de dépassement des normes sonores grâce à un large réseau de sonomètres.

La stratégie de B.S.C.A. est donc d'assurer la croissance indispensable à toute activité économique si et seulement si l'impact environnemental de l'aéroport diminue de manière significative.

Références bibliographiques

Brown, A. P., & Bastian, M. (2018) – Civil Aviation Alternate Fuels Contrails and Emissions Research – Contrail Analysis. National Research Council Canada – Conseil national de recherches Canada – Flight Research Laboratory.

Cabrera, E., & de Sousa, J. M. M. (2022) - Use of Sustainable Fuels in Aviation—A Review. *Energies* 2022, 15, 2440. <https://doi.org/10.3390/en15072440>

Dischl, R., Sauer, D., Voigt, C., Harlaß, T., Sakellariou, F., Märkl, R., Schumann, U., Scheibe, M., Kaufmann, S., Roiger, A., Dörnbrack, A., Renard, C., Gauthier, M., Swann, P., Madden, P., Luff, D., Johnson, M., Ahrens, D., Sallinen, R., Schripp, T., Eckel, G., Bauder, U., & Le Clercq, P. (2024) – Measurements of particle emissions of an A350-941 burning 100% sustainable aviation fuels in cruise. *EGUsphere-2024-1224*. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2024-1224>

Gierens, K., Sausen, R., Bauder, U., Eckel, G., Großmann, K., Le Clercq, P., Lee, D.S., Rauch, B., Sauer, D., Voigt, C., & Schmidt, A. (2024). Influence of aviation fuel composition on the formation and lifetime of contrails — a literature review. Research Report. Concawe, Brussels. <https://e-space.mmu.ac.uk/634279/>

Harlass, T., Dischl, R., Kaufmann, S., Märkl, R., Sauer, D., Scheibe, M., Stock, P., Bräuer, T., Dörnbrack, A., Roiger, A., Schlager, H., Schumann, U., Schripp, T., Grein, T., Bondorf, L., Renard, C., Gauthier, M., Johnson, M., Luff, D., Madden, P., Swann, P., Ahrens, D., Sallinen, R., & Voigt, C. (2024). Measurement report: In-flight and ground-based measurements of nitrogen oxide emissions from latest generation jet engines and 100% sustainable aviation fuel. *EGUsphere-2024-454*. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2024-454>

Märkl, R. S., Voigt, C., Sauer, C., Dischl, R. K., Kaufmann, S., Harlaß, T., Hahn, V., Roiger, A., Weiß-Rehm, C., Burkhardt, U., Schumann, U., Marsing, A., Scheibe, M., Dörnbrack, A., Renard, C., Gauthier, M., Swann, P., Madden, P., Luff, D., Sallinen, R., Schripp, T., & Le Clercq, P. (2024). Powering aircraft with 100% sustainable aviation fuel reduces ice crystals in contrails. *Atmos. Chem. Phys.*, 24, 3813-3837. <https://doi.org/10.5194/acp-24-3813-2024>

Narciso, M., & de Sousa, J.M.M. (2021). Influence of Sustainable Aviation Fuels on the Formation of Contrails and Their Properties. *Energies*, 14, 5557. <https://doi.org/10.3390/en14175557>

Song, Z., Li, Z., Liu, Z. (2024). Comparison of Emission Properties of Sustainable Aviation Fuels and Conventional Aviation Fuels: A Review. *Appl. Sci.* **2024**, 14, 5484. <https://doi.org/10.3390/app14135484>