A40-WP/54
EX/21
5/7/19

منظمة الطيران المدني الدولي

ورقة عمل

الجمعية العمومية — الدورة الأربعون

اللجنة التنفيذية

البند رقم ١٥ من جدول الأعمال: حماية البيئة – أحكام عامة، ضوضاء الطائرات ونوعية الهواء المحلي– السياسات والتوحيد القياسي

الاتجاهات البيئية العالمية في الإيكاو – الاتجاهات الحالية والمستقبلية المتعلقة بضوضاء الطائرات والانبعاثات الناجمة عنها

(ورقة مقدّمة من مجلس الإيكاو)

الموجز التنفيذي

عُرضت الاتجاهات البيئية العالمية التي وضعتها الإيكاو على الجمعية العمومية لأول مرة أثناء دورتها السابعة والثلاثين حيث أقرتها الجمعية، ومنذ ذاك الحين يتم إعداد نسخة أحدث من الاتجاهات البيئية العالمية وعرضها على الجمعية العمومية في كل دورة لها، بحيث تكون أساساً لمداولاتها وقرارتها. وتعرض هذه الورقة أحدث الاتجاهات البيئية العالمية للإيكاو، استجابةُ لطلب الجمعية العمومية في دورتها التاسعة والثلاثين.

الإجراء: تدعى الجمعية العمومية إلى إقرار استخدام الاتجاهات البيئية العالمية التي وضعتها الإيكاو، على النحو الوارد في هذه الورقة، باعتبار أن المعلومات الواردة فيها تشكل الأساس الوحيد والمتين لاتخاذ القرارات المتعلقة بالمسائل البيئية، على أن يتم موافاة الجمعية العمومية بأحدث المستجدات في هذا الشأن خلال دورتها المقبلة .

الأهداف الإستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالهدف الاستراتيجي – حماية البيئة.
الآثار المالية:	الأنشطة المشار إليها في ورقة العمل هذه سوف يُضطلع بها في إطار الموارد المدرجة في مشروع ميزانية البرنامج العادي للفترة ٢٠٢٠–٢٠٢٢ و/أو مساهمات من خارج الميزانية.
المراجع:	الوثيقة Doc 10075 – القرارات السارية المفعول الصادرة عن الجمعية العمومية (في ٢٠١٦/١٠/٦) ورقة العمل A40-WP/57 – البيان الموحد عن سياسات الايكاو وممارساتها فيما يخص حماية البيئة – الأحكام العامة وضوضاء الطائرات ونوعية الهواء المحلي.

١ – المقدمة

١–١ يُعد النمو المستدام للطيران مهماً للنمو والتنمية الاقتصاديين والتجارة والتبادل الثقافي والتفاهم بين الشعوب والأمم في المستقبل، ومن المتوقع أن ينمو حجم الحركة الجوية العالمية (معبراً عنها بالأطنان الكيلومترية الإيرادية) بمعدل يبلغ ٣,٣ ضعف بحلول ٢٠٤٥. لذا بات ضرورياً أن نفهم الاتجاهات العالمية المستقبلية في النمو، وما يرتبط بها من تبعات على البيئة من حيث ضوضاء الطائرات والانبعاثات الناجمة عنها.

١–٢ وخلال الدورة الخامسة والثلاثين للجمعية العمومية، طُلب من المجلس القيام بانتظام بتقييم الآثار الحالية والمستقبلية لضوضاء الطائرات وانبعاثات محركات الطائرات ومواصلة إعداد أدوات لهذا الغرض. ومنذ ذلك الحين عكفت المنظمة على إعداد الاتجاهات البيئية العالمية التي عُرضت على الجمعية العمومية لأول مرة أثناء دورتها السابعة والثلاثين حيث أقرتها الجمعية، ثم جرى تحديثها بعد ذلك خلال الدورات التالية للجمعية العمومية. ويُعد وضع اتجاهات بيئية عالمية مسألة ذات أهمية حاسمة للإيكاو إذ تشكل مرجعاً واحداً ومتيناً لإجراء المناقشات واتخاذ الإجراءات على نحو سليم. وتعرض هذه الورقة أحدث المعلومات عن الاتجاهات البيئية العالمية التي وضعتها الإيكاو، استجابةً لطلب الجمعية العمومية في دورتها التاسعة والثلاثين.

٢ – الاتجاهات البيئية العالمية التي وضعتها الإيكاو

٢–١ أقرت الجمعية العمومية في دورتها التاسعة والثلاثين الاتجاهات البيئية باعتبارها أساساً لاتخاذ القرارات المتعلقة بالمسائل البيئية، على أن يجري إطلاع الجمعية العمومية خلال دورتها الأربعين على أحدث المستجدات في هذا الشأن[١]. واستجابةً لهذا الطلب وفي إطار الدعم المقدم لعملية صنع القرارات على أساس البيانات، أُجريَت عمليات كثيرة لوضع النماذج والتحليل خلال فترة الثلاث سنوات. وتمّ تقديم مجموعة محدّثة من الاتجاهات، شملت الضوضاء ونوعية الهواء المحلي والانبعاثات التي تؤثر على المناخ العالمي. وترد التفاصيل في المرفق. وتُظهر الاتجاهات الحديثة توقعات أقل بالنسبة للأجل الطويل من حيث حرق الوقود والضوضاء وانبعاثات أكاسيد النيتروجين مقارنةً بتلك التي قُدمت في الدورة التاسعة والثلاثين للجمعية العمومية (انظر ورقة العمل A39-WP/55)، ويُعزى ذلك إلى سببين معاً، أحدهما هو انضمام طائرات تعمل بتكنولوجيا أفضل إلى الأسطول والثاني هو انخفاض الطلب المتوقع على الحركة الجوية على المدى الطويل.

٢–٢ الاتجاهات في حرق وقود الطائرات وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون

٢–٢–١ بلغ استهلاك الطيران الدولي ١٦٠ ميغا طن من الوقود تقريباً في ٢٠١٥. وبحلول عام ٢٠٤٥، وبالتوازي مع الزيادة في الحركة الجوية الدولية المتوقع أن تبلغ ٣,٣ ضعف (معبراً عنها بالأطنان الكيلومترية الإيرادية)، يُتوقع أن يزداد استهلاك الوقود بمعدل ٢,٢ إلى ٣,١ ضعف مقارنةً باستهلاك عام ٢٠١٥، وذلك حسب سيناريو التكنولوجيا المستخدمة وإدارة الحركة الجوية. وفيما يخص وقود الطيران المستدام، فإن عدداً من سيناريوهات الأجل القريب التي خضعت للتقييم من قبل لجنة حماية البيئة في مجال الطيران يشير إلى أن وقود الطيران المستدام يمكن أن يشكل ما يصل إلى ٢,٦% من حجم استهلاك الوقود بحلول ٢٠٢٥. وتجدر الإشارة إلى أن لجنة حماية البيئة في مجال الطيران لم تعتبر أنواع وقود الطيران المنخفضة الكربون جزءاً من العمل الذي تقوم بها فيما يخص اتجاهات حرق الوقود، وأن الاضطلاع بعمل إضافي للنظر في هذه الأنواع من الوقود يندرج ضمن برنامج عمل اللجنة في اجتماعها الثاني عشر.

٢–٢–٢ وتُظهر المعلومات التي تم جمعها في ندوة الإيكاو الأولى للتقييم الشامل نحو رؤية الايكاو ٢٠٥٠ لوقود الطيران المستدام في أبريل ٢٠١٩ أن الإنتاج التجاري لأنواع وقود الطيران المستدام قد ارتفع من ٠,٢٩ مليون لتر سنوياً

---

[١] الوثيقة (Doc 10080)، A39-Min. P/1-7، الدورة التاسعة والثلاثين للجمعية العمومية، الجلسات العامة، محضر الجلسات، وانظر الفقرة ٢٠–٢–٤ من ورقة العمل A39-WP/488 المرتبطة بها.

(٢٠١٣–٢٠١٥) إلى ٦,٤٥ مليون لتر سنوياً (٢٠١٦–٢٠١٨). وبالإضافة إلى ذلك، قد تتوفر طاقة إنتاجية لوقود الطيران المستدام تصل إلى ٦,٥ مليون طن (٨ مليارات لتر) سنوياً بحلول عام ٢٠٣٢. إلا أن هناك حالة عدم يقين كبيرة بشأن الحصة التي سيتم توجيهها إلى وقود الطيران المستدام من هذه السعة مقارنة بأنواع الوقود الأخرى، وفي هذا الصدد، فإن مؤتمر الإيكاو الثاني للطيران والوقود البديل (CAAF/2) في أكتوبر ٢٠١٧ شجّع الدول على تعزيز السياسات التي تسعى إلى تحقيق تكافؤ الفرص بين قطاع الطيران وقطاعات النقل الأخرى فيما يتعلق باستخدام أنواع وقود الطيران المستدام.

٢–٣ الاتجاهات في انبعاثات محركات الطائرات التي تؤثر على نوعية الهواء المحلي

٢–٣–١ في ٢٠١٥، بلغت انبعاثات أكاسيد النيتروجين في مرحلة الهبوط والإقلاع ٠,١٨ ميغا طن. وفي ٢٠٤٥، يُتوقع أن تتراوح هذه الانبعاثات ما بين ٠,٤٤ و٠,٨٠ ميغا طن حسب سيناريو التكنولوجيا المستخدمة وإدارة الحركة الجوية، وهو ما يمثل نمواً يتراوح ما بين ٢,٤ و٤,٤ ضعف خلال تلك الفترة، ويمكن مقارنة ذلك بالنمو المتوقع في الحركة الجوية الدولية بمعدل ٣,٣ ضعف.

٢–٤ الاتجاهات في ضوضاء الطائرات

٢–٥ في ٢٠١٥، بلغ إجمالي المساحة المعرّضة لمستويات ضوضاء في الليل والنهار تزيد عن ٥٥ ديسيبل سنوياً في المتوسط ١٤,٤٠٠ كم مربع، ويُتوقع أن تزداد هذه المساحة بحلول ٢٠٤٥ بمعدلات تتراوح ما بين ١,٠ و٢,٢ ضعف مقارنةً بالمساحة في ٢٠١٥ حسب سيناريو التكنولوجيا المستخدمة. وهذه المساحة المعرضة لمستويات ضوضاء تبلغ ٥٥ ديسيبل قد بلغ تعدادها ٣٠ مليون نسمة في ٢٠١٥. وعلى غرار النتائج السابقة للاتجاهات، يمكن ملاحظة عدم وجود صلة بين النمو في المتوسط السنوي للضوضاء في الليل والنهار وزيادة الحركة الجوية. والجدير بالملاحظة هو أنه في ظل سيناريو استخدام تكنولوجيا متقدمة للطيارات، فإن إجمالي المتوسط السنوي للضوضاء في الليل والنهار قد لا يرتفع مع النمو في الحركة الجوية اعتباراً من ٢٠٣٠. ولكن كي يتسنّى تحقيق هذا السيناريو سيتعيّن على الدول الأعضاء الاضطلاع بعدد من الاجراءات الطموحة.

— — — — — — — —

APPENDIX

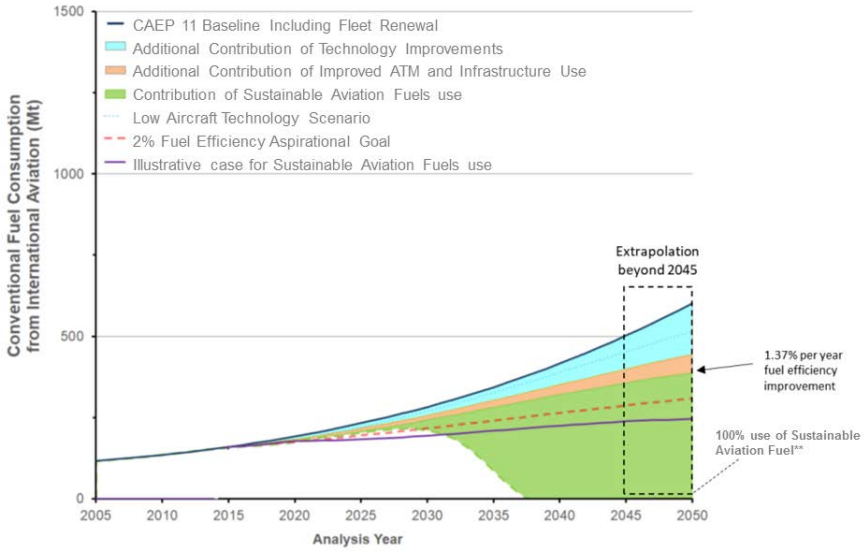
ICAO GLOBAL ENVIRONMENTAL TRENDS – PRESENT AND FUTURE AIRCRAFT NOISE AND EMISSIONS

1. TRENDS IN EMISSIONS THAT AFFECT THE GLOBAL CLIMATE

1.1 Trends in Aircraft Fuel Burn and CO_2 Emissions

1.1.1 As shown in Figure 1, international aviation consumed approximately 160 megatons (Mt) of fuel in 2015. By 2045, compared with an anticipated increase of 3.3 times growth in international air traffic (expressed in revenue tonne kilometres), fuel consumption is projected to increase by 2.2 to 3.1 times compared to 2015, depending on the technology and ATM scenario. Even under the most optimistic scenario, the projected long-term fuel efficiency of 1.37% falls short of ICAO's aspirational goal of 2% per annum. The long-term fuel burn from international aviation is lower by about 25% compared with the prior trends projections presented to the 39th Session of the Assembly. This lower fuel burn projection can be attributed to a combination of more fuel efficient aircraft entering the fleet, as well as a reduction in the forecasted long-term traffic demand. The 1.37% long-term fuel efficiency computed herein includes the combined improvements associated with both technology and operations. The individual contributions from technology and operations are 0.98% and 0.39%, respectively. The 0.98% is slightly lower than the 1.3% cited in the latest Independent Experts Integrated Review (IEIR) for single aisle aircraft. In addition, the technology improvement scenarios represented herein bound the range of scenarios in the latest IE Review.

1.1.2 The trends presented were developed in the context of a longer-term view. Global traffic and fuel consumption projections can be affected substantially by a wide range of factors such as fluctuations in fuel prices, and global economic conditions.

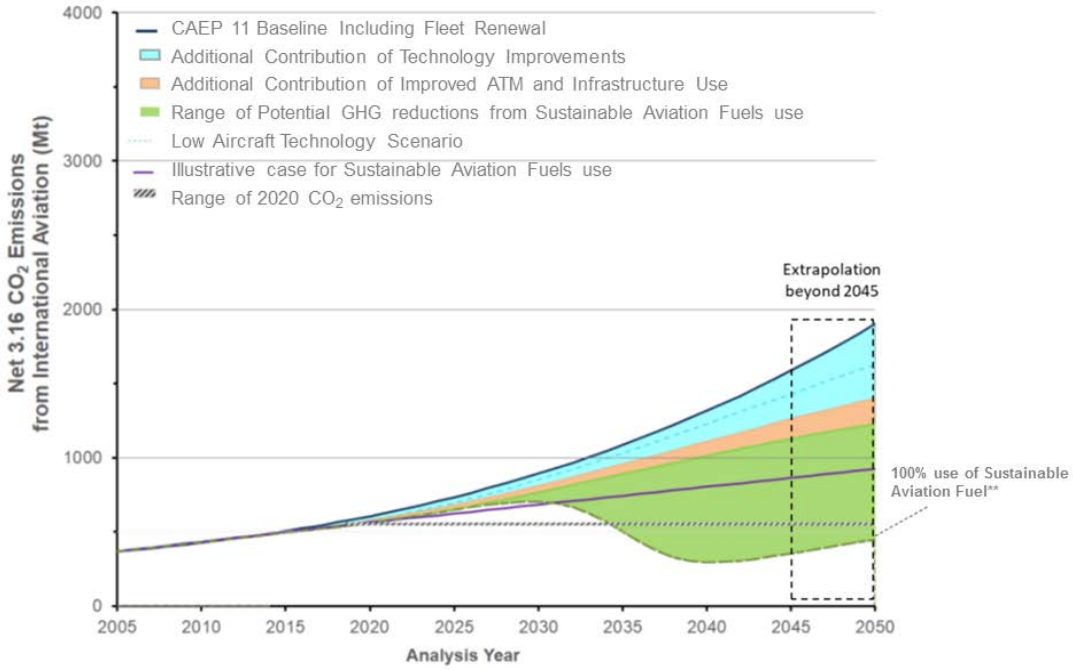


* Illustrative case would require high availability of bioenergy feedstock, the production of which is significantly incentivized by price or other policy mechanisms; **100% replacement with sustainable aviation fuel would require a complete shift in aviation from petroleum refining to sustainable aviation fuel production and a substantial expansion of the agricultural sector, both of which would require substantial policy support.

Figure 1. Conventional Fuel Consumption from International Aviation, 2005 to 2050, including Potential use of Sustainable Aviation Fuels

1.1.3 Significant uncertainties exist in predicting the contribution of sustainable aviation fuels in the future. However, a number of near-term scenarios evaluated by AFTF indicate that up to 2.6% of fuel consumption could potentially consist of sustainable aviation fuels by 2025. This analysis also considered the long-term availability of sustainable aviation fuels, finding that, by 2050, it would be physically possible to meet 100% of international aviation jet fuel demand with sustainable aviation fuels, corresponding to a 63% reduction in emissions. However, this level of fuel production could only be achieved with extremely large capital investments in sustainable aviation fuel production infrastructure, and substantial policy support. The effort required to reach these production volumes would have to significantly exceed historical precedent for other fuels, such as ethanol and biodiesel for road transportation. The effect of such an expansion in the use of sustainable aviation fuels on net CO_2 emissions from international aviation is shown in Figure 2.

1.1.4 It should be noted that CAEP did not consider lower carbon aviation fuels as part of its work on fuel burn trends, and that further work to consider such fuels is part of the CAEP/12 work programme.



Note: Reductions in atmospheric carbon from sustainable aviation fuel use occur from feedstock production and fuel conversion and not from fuel combustion.

Figure 2. Net 3.16 CO_2 Emissions from International Aviation, 2005 to 2050, including Sustainable Aviation Fuels Life Cycle CO_2 Emissions Reductions

1.2 Trends in Aircraft Full-Flight NOx Emissions

1.2.1 Full-flight nitrogen oxides (NOx) emissions trends were evaluated as they have an effect on the global climate. This complements the NOx emissions generated during the landing and take-off (LTO) cycle, shown in paragraph 3.1, which primarily affect local air quality. In 2015, the full-flight NOx emissions of international aviation were 2.50 Mt. In 2045, the full-flight NOx emissions projection ranges from 5.53 Mt to 8.16 Mt, which represents a 2.2 to 3.3 times growth compared to 2015, against the 3.3 times forecasted growth in international air traffic. As with fuel burn, the long-term full-flight NOx from international aviation is lower by about 21% compared with prior trends projections. This lower NOx emissions projection can be attributed to a combination of aircraft with lower NOx engines entering the fleet, as well as a reduction in forecasted long-term traffic demand.

2. TRENDS IN AIRCRAFT NOISE

2.1 Figure 3 presents the total area exposed to yearly average day-night noise levels (DNL) above 55 dB around 315 airports representing approximately 80% of global traffic. In 2015, this total area was 14,400 square-kilometres, and its growth by 2045 ranges from 1.0 time to 2.2 times compared to 2015 depending on the technology scenario. The total population inside this 55 dB DNL area was approximately 30 million people in 2015. As with previous trends results, a decoupling of growth in yearly average DNL from air traffic growth can be observed. Of note is that under an advanced aircraft technology scenario, from about 2030, the total yearly average DNL may no longer increase with an increase in air traffic. A number of ambitious actions would need to be carried out on the part of Member States for that scenario to be realized. The long-term total DNL 55 dB contour area is lower by about 10%, compared with the prior trends projections. This lower contour area can be attributed to a combination of quieter aircraft entering the fleet, as well as a reduction in the forecasted long-term traffic demand.

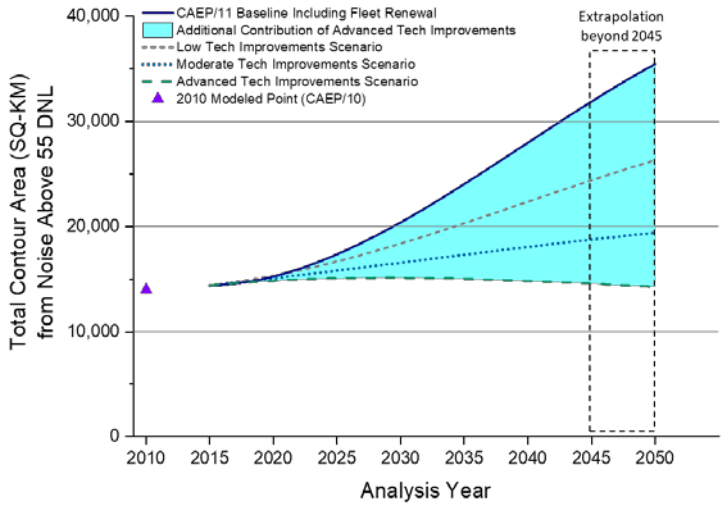


Figure 3. Total Aircraft Noise Contour Area above 55 dB DNL for 315 airports

3. TRENDS IN AIRCRAFT ENGINE EMISSIONS THAT AFFECT LOCAL AIR QUALITY

3.1 Figure 4 provides results for NOx emissions within the LTO cycle, that is, below 3,000 feet above ground level (AGL) from international aviation. In 2015, LTO NOx emissions were approximately 0.18 Mt. In 2045, they are projected to range from 0.44 to 0.80 Mt depending on the technology and ATM scenario, which represents a growth of between 2.4 and 4.4 times over the period and can be compared with the forecasted 3.3 times growth in international air traffic. As with full-flight NOx, LTO NOx projections are lower by about 2%, compared with the prior trends projections, again due to a combination of aircraft with lower NOx engines, a reduction in the forecasted long-term traffic demand, as well as a refinement to the method used for computing LTO NOx.

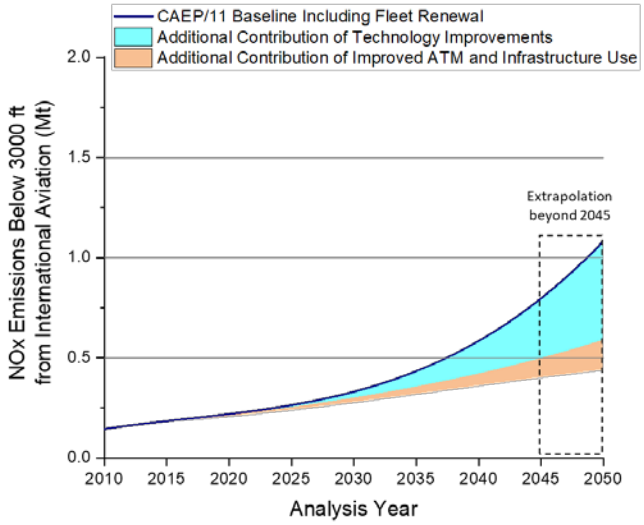


Figure 4. NOx Emissions below 3,000 feet from international aviation

3.2 Figure 5 provides results for total particulate matter (PM, both volatile and non-volatile) emissions below 3,000 feet from international aviation. In 2015, LTO PM emissions were approximately 1,243 tonnes. In 2045, they are projected to increase to 3,572 tonnes (operational improvements could provide reductions of up to 1,160 tonnes by 2050). This represents a growth up to 2.9 times over the period compared with 3.3 times growth in international air traffic. LTO PM projections are lower by about 9%, compared with the prior trends projections, due to a combination of aircraft with lower PM engines, a reduction in the forecasted long-term traffic demand, and a modification to the method used to compute LTO PM.

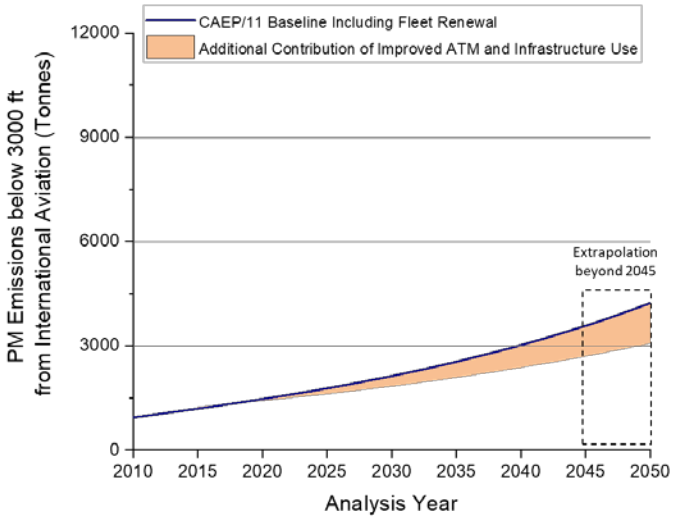


Figure 5. PM Emissions below 3,000 ft from international aviation

— END —