

Stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre

2024 - 2050



30.09.2024

TABLE DES MATIÈRES

1. SYNTHÈSE	4
2. CONTEXTE ET CADRE LÉGISLATIF	5
2.1. Contexte	5
2.2. Description de Genève Aéroport	5
2.3. Accord de Paris et GIEC	5
2.4. Conseil européen : Fit for 55 package	6
2.5. Loi climat de la Confédération (LCI)	7
2.6. La Suisse et le secteur aérien	7
2.7. Plan climat cantonal	8
3. STRATÉGIE DE RÉDUCTION DES GAZ À EFFET DE SERRE	9
3.1. Démarche de l'aéroport	9
3.2. Risques et opportunités en matière d'émissions de CO2 à l'aéroport de Genève	12
3.3. Objectifs spécifiques de la stratégie CO2 de l'aéroport de Genève	12
3.4. Émissions de 1990	13
4. INVENTAIRE DES ÉMISSIONS 2022 DE L'AÉROPORT DE GENÈVE	15
4.1. Aspects méthodologiques	15
4.2. Principaux résultats	15
5. SCOPE 1 ET 2 : PLAN D'ACTION VERS LE NET-ZÉRO 2037	17
5.1. Mesures du plan d'action scopes 1 et 2	17
6. SCOPE 3 : PLAN D'ACTION VERS LE NET-ZÉRO 2050	21
6.1. Plan d'action scope 3, 2025-2050	22
6.1.1. Émissions du trafic aérien	22
6.1.2. Autres sources du scope 3	26
7. SYNTHÈSE SCOPES 1, 2, 3 : TRAJECTOIRE VERS LE NET-ZÉRO 2050	28
8. ANNEXE 01 : BILAN CARBONE 1990	29
9. ANNEXE 02 : BILAN CARBONE 2022 : MÉTHODOLOGIE	31
9.1. Calcul des émissions GES	31
9.2. Exploration de mesures pour réduire les émissions et élaboration d'un plan d'action	32
9.2.1. Liste exhaustive des bonnes pratiques/actions potentielles	32
9.2.2. Définition de la trajectoire Net-Zéro	32
10. ANNEXE 03 : BILAN CARBONE 2022 : INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GA	33
10.1. Récapitulatif des émissions par postes d'émission : Scope 1, 2 et 3	33
10.2. Récapitulatif des émissions par postes : Scopes 1 et 2	35
10.3. Récapitulatif des émissions par postes : Scope 3	36
10.4. Émissions indirectes liées aux mouvements des avions (scope 3)	36
10.5. Émissions indirectes liées au déplacement de personne (scope 3)	37
10.5.1. Déplacement domicile-travail des employés	37

10.5.2. Déplacements professionnels	38
10.5.3. Déplacement des visiteurs	38
10.6. Émissions indirectes associées aux achats (scope 3)	39
10.6.1. Achats de GA	39
10.6.2. Achats des concessionnaires de l'aéroport	40
10.7. Émissions associées à l'amont et aux fuites sur le réseau	40
10.8. Émissions associées au transport de marchandises (Fret, scope 3)	41
10.9. Émissions associées aux déchets (scope 3)	41
11.ANNEXE 04. HYPOTHÈSES POUR LE CALCUL DES RÉDUCTIONS D'ÉMISSIONS DU SCOPE 3	42
12.ANNEXE 05. PLAN CLIMAT CANTONAL 2030 (2E GÉNÉRATION), FICHE 2.9	43
13.ANNEXE 06 : REFUELEU AVIATION INITIATIVE : INFOGRAPHIE (VERSION ANGLAISE)	44
14.ANNEXE 07 : DÉFINITIONS	45
15.ANNEXE 08 : ABRÉVIATIONS	47

Ce document a été réalisé par le Service environnement et développement durable de Genève Aéroport, avec le support de la société Maneco.



1. Synthèse

Conscient de ses responsabilités sociétales et environnementales, Genève Aéroport place la durabilité au cœur de toutes ses stratégies, avec une volonté affirmée de réduire son empreinte écologique.

GA s'engage ainsi à atteindre le Net-Zero¹ émissions de CO₂ sur sa plateforme (les scopes 1 et 2) d'ici 2037, avec un objectif intermédiaire de réduction de 60 % d'ici 2026. Cette transition repose essentiellement sur des infrastructures plus durables et l'usage accru d'énergies renouvelables. Un projet phare de cette démarche est l'exploitation de l'eau froide du lac Léman (projet GeniLac), en collaboration avec les Services Industriels de Genève, pour remplacer le système de chauffage et de refroidissement des bâtiments de la plateforme.

Pour renforcer ses engagements et contribuer activement à l'objectif global de neutralité carbone de l'industrie d'ici 2050, Genève Aéroport intègre également le scope 3 dans sa stratégie de réduction des gaz à effet de serre. L'objectif intermédiaire de ce scope est de réduire de 55 % les émissions de 1990 d'ici 2030, conformément au programme "Fit for 55" de l'Union Européenne.

Concernant l'aviation, qui représente 79 % des émissions du scope 3, Genève Aéroport s'appuie sur la feuille de route de l'Aviation Research Center Switzerland (ARCS). Cela inclut la promotion des carburants d'aviation durable (SAF), un soutien financier aux compagnies aériennes adoptant des avions de dernière génération, ainsi que l'installation de systèmes énergétiques centralisés pour les avions en stationnement (400 Hz et PCA), afin de limiter l'usage de moteurs auxiliaires.

Genève Aéroport s'engage par ailleurs à réduire d'autres émissions indirectes du scope 3. Cela inclut l'électrification de 90 % des véhicules et engins au sol d'ici 2030, l'encouragement à des modes de transport plus durables pour les passagers et les employés, ainsi que la promotion d'achats responsables et durables.

André Schneider



Directeur général

Nathalie Rossier-Iten



Cheffe du service environnement et développement durable

¹ Le Net-Zéro est défini comme la réduction maximale des émissions de CO₂, avec un maximum de 10 % d'émissions résiduelles (par rapport à 1990), considérées comme "inévitables", qui seront compensées par des technologies de séquestration et de stockage.

2. Contexte et cadre législatif

2.1. Contexte

Les aéroports sont essentiels à l'aviation mondiale et sont donc au cœur des échanges économiques et culturels. Encore fortement dépendant des énergies fossiles, le secteur aérien est souvent questionné lorsqu'il s'agit de répondre au défi des changements climatiques.

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), l'aviation était responsable en 2018 de 2.4 % du total des émissions dues à l'utilisation des énergies fossiles dans le monde². Ce chiffre n'inclut pas les effets dits « non-CO₂ » liés aux oxydes d'azote (NOx), à la vapeur d'eau, et aux particules émis lors de la combustion du kérosène par les moteurs d'avion. Selon l'état des connaissances, ces effets « non-CO₂ » sont également responsables d'un forçage radiatif important et tendent à réchauffer le climat³.

Conscient des enjeux associés à sa gouvernance, Genève Aéroport développe dans le présent document sa stratégie de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre.

2.2. Description de Genève Aéroport

Genève Aéroport (GA) est un établissement public autonome depuis 1994, qui est au bénéfice d'une concession fédérale délivrée par le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication. Son autorité de tutelle est l'Office fédéral de l'aviation civile.

D'une surface de 340 hectares (propriété de l'État de Genève), la plate-forme aéroportuaire est frontalière avec la France mais située exclusivement en territoire suisse. Elle héberge quelque 200 entreprises différentes qui salarient près de 10'000 personnes.

Le dynamisme de Genève Aéroport participe au rayonnement et au développement de la place économique, financière, touristique, culturelle, politique et diplomatique genevoise. Il constitue par ailleurs le moteur du développement d'un vaste bassin transfrontalier et irrigue une zone de chalandise qui s'étend, au-delà des cantons romands, vers les cantons alémaniques limitrophes, les départements français de la région Rhône-Alpes et le Nord de l'Italie.

Genève Aéroport connecte la région à plus d'une centaine de destinations (en Europe et sur d'autres continents) et voit transiter par ses installations quelques 17 millions de passagers par an.

2.3. Accord de Paris et GIEC

En 2015, lors de la 21^e réunion de la COP organisée par la CCNUCC à Paris, plus de 195 pays ont signé l'Accord de Paris, s'engageant à lutter activement contre le changement climatique. Cet accord vise principalement à limiter l'élévation de la température mondiale à 2°C par rapport aux niveaux préindustriels, avec une ambition supplémentaire de la réduire à 1,5°C (Figure 1). De cet accord, les pays signataires se doivent de mettre sur pied des indicateurs de contribution nationale déterminée (iNDCs, en anglais). Ceux-ci incluent les émissions dues aux vols domestiques uniquement. Les vols internationaux ne sont pas couverts par cet accord.

² Lee D.S. et al. The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. (2021) *Atmospheric Environment*, 244: 117834. DOI : 10.1016/j.atmosenv.2020.117834

³ Dannet, G. et al. Aviation et climat : CO₂, NOx, vapeur d'eau, aérosols... comment bien comptabiliser tous les effets sur le réchauffement ? La dépêche, 27 novembre 2022.

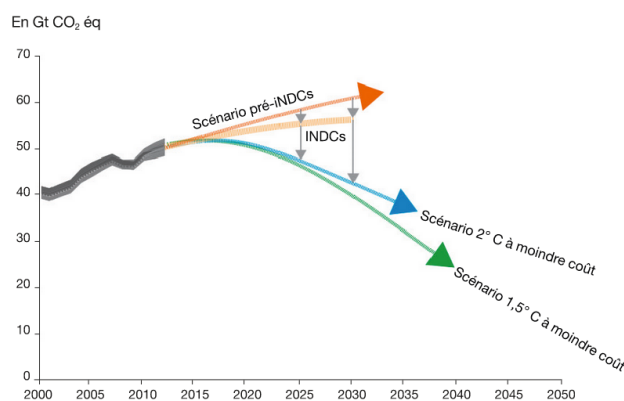


FIGURE 1: COMPARAISON DES NIVEAUX D'ÉMISSIONS (EN GT CO₂EQ) À LA SUITE DE LA MISE EN PLACE DES INDCs SELON LES OBJECTIFS DE LIMITATION DE LA TEMPÉRATURE MONDIALE⁴.

En octobre 2017, les 191 membres de l'OACI ont entériné un mécanisme de compensation des émissions de CO₂, baptisé CORSIA⁵. Dans le cadre de ce programme et de la décision prise par le Conseil de l'OACI en fin juin 2020, les compagnies aériennes sont tenues à partir du 1er janvier 2021 de compenser la part des émissions sur les routes internationales supérieure aux niveaux d'émissions de l'année de référence 2019 en achetant des certificats de réduction d'émissions.

Dans leur cadre de la stratégie de durabilité de Airport Council International Europe (ACI EUROPE), initiée en juin 2019, les aéroports européens se sont engagés à atteindre le Net-Zéro des émissions de carbone pour les opérations sous leur contrôle d'ici 2050 au plus tard.

En octobre 2022, la 41^e assemblée de l'OACI a adopté une stratégie à long terme pour l'aviation internationale de zéro émission nette de carbone d'ici 2050 (LTAG), en soutien avec les objectifs de l'Accord de Paris et de la CCNUCC⁶.

2.4. Conseil européen : Fit for 55 package

Afin d'atteindre l'objectif de Net-Zéro pour l'UE pour 2050, le paquet « *Fit for 55* », mis en place par la Commission européenne, a pour but de poser des mesures légales afin d'atteindre l'objectif de réduction des émissions de 55% d'ici 2030, comparées à celles de 1990.

Dans ce cadre, le 9 octobre 2023, le Conseil européen adopte la RefuelEU initiative (Annexe 6)⁷. Cette initiative inclut notamment une nouvelle réglementation pour les aéroports, lesquels devront s'assurer dès 2025 que le carburant accessible aux opérateurs contienne une part minimum de SAF. Le taux de SAF imposé doit augmenter graduellement de 2% en 2025 jusqu'à 70% en 2050. S'ajoute à cela l'interdiction des avions de transporter plus que le carburant nécessaire à la durée du vol, évitant ainsi les pratiques de '*tankering*'. Cette pratique consiste à stocker un surplus de carburant à bord de l'avion lorsqu'il est moins cher dans l'aéroport de départ, évitant ainsi de payer plus cher le carburant à l'aéroport de destination.

⁴ Chiffres clés du climat, France, Europe et Monde, Ministère de la transition écologique. 2020, p. 61. Récupéré sur : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat/pdf/document.pdf>

⁵ IATA, 2019, An Airline Handbook on Corsia. URL <https://www.iata.org/contentassets/fb745460050c48089597a3ef1b9fe7a8/corsia-handbook.pdf>

⁶ ICAO, 2022. Resolution A41-21: Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection — Climate change". paragraph 7, p. 6

⁷ Régulation (EU) 2023 : RefuelEU Aviation, Union Européenne, Bruxelles, 20 septembre 2023. <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-29-2023-INIT/en/pdf>

Objectifs de l'ACI – Net-Zéro en 2050 :

- Les aéroports membres de l'ACI au niveau mondial s'engagent à atteindre le Net-Zéro d'ici 2050 et exhortent les gouvernements à apporter le soutien nécessaire à cette entreprise.

L'objectif de Net-Zéro en 2050 correspond à l'objectif du GIEC de limiter le réchauffement de la planète à 1,5 °C. Il a été retenu car il s'avère réalisable et répond aux attentes de la société.

2.5. Loi climat de la Confédération (LCI)

De son côté, le 18 juin 2023, le peuple suisse a accepté la loi fédérale sur les objectifs en matière de protection du climat, sur l'innovation et sur le renforcement de la sécurité énergétique (contre-projet indirect à l'initiative pour les glaciers). Cette loi porte comme objectif que l'effet des émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine générées en Suisse soit ramené à zéro d'ici à 2050 (objectif de zéro net) et ceci grâce à des mesures de réduction et de compensation en recourant à des technologies d'émissions négatives en Suisse ou à l'étranger.

Les objectifs intermédiaires de diminution des émissions sont les suivants (année de référence : 1990)⁸:

- entre 2031 et 2040: d'au moins 64 % en moyenne;
- jusqu'en 2040: d'au moins 75 %;
- entre 2041 et 2050: d'au moins 89 % en moyenne.

2.6. La Suisse et le secteur aérien

En ce qui concerne le secteur aérien, la législation suisse stipule que les émissions résultant des carburants dont le plein est effectué en Suisse sont soumises aux objectifs de la LCI. En 2019, les vols au départ de la Suisse ont représenté 11% des émissions totales du pays (calcul basé sur le volume total des ventes de kérosène)⁹.

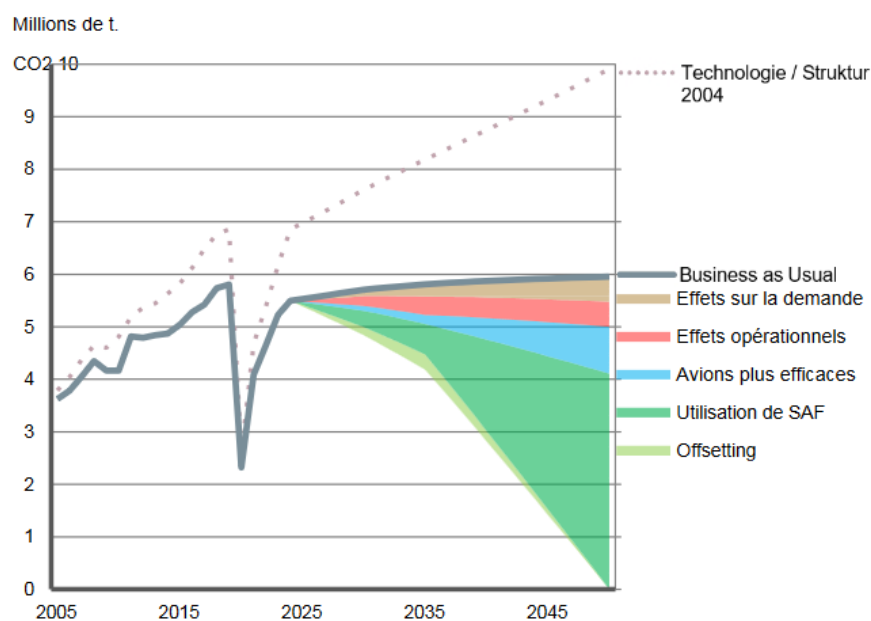
En 2020, l'Aviation Research Center Switzerland (ARCS) a lancé un projet de roadmap pour l'aviation durable en Suisse¹⁰. Ce groupe de travail, accompagné notamment par Genève Aéroport, avait pour objectif de mettre en lumière les différentes mesures nécessaires à mettre en place en Suisse afin que l'industrie de l'aviation contribue à atteindre les objectifs climatiques de la Confédération. Ainsi, les principales contributions à la réduction des émissions dans le secteur aérien étaient l'utilisation de SAF, l'optimisation des technologies aéronautiques, des mesures opérationnelles et infrastructurelles, la compensation des émissions (CO₂ et hors CO₂) et les mesures régissant le marché (Figure 2).

En parallèle, la roadmap discute de l'importance de l'autofinancement de la décarbonisation du secteur aérien. Ainsi, la mise en place de mesures économiques agissant, entre autres, sur la demande et l'utilisation du SAF permettrait de financer des initiatives promotionnelles ainsi que des investissements dans la recherche et l'innovation des technologies plus efficaces.

⁸ Loi fédérale sur les objectifs en matière de protection du climat, sur l'innovation et sur le renforcement de la sécurité énergétique (LCI), Article 3, Assemblée fédérale de la Confédération Suisse, 30 septembre 2022.

⁹ Rapport de l'OFAC concernant la promotion du développement et de l'utilisation de carburants d'aviation durables, Office fédéral de l'aviation civile OFAC, 15 décembre 2022, p. 4.

¹⁰ Feuille de route suisse pour une aviation durable : Vers une décarbonisation du transport aérien. Ecoplan, mandaté par Aviation Research Center Switzerland (ARCS). 27 mai 2021



Source :

FIGURE 2: SCHÉMA DE PRINCIPE À L'ATTEINTE DE L'OBJECTIF NET-ZÉRO D'ÉMISSIONS DE CO2 DU TRAFIC AÉRIEN. SOURCE : ECOPLAN, ARCS : FEUILLE DE ROUTE SUISSE POUR UNE AVIATION

Bien que la Suisse dispose d'une importante marge de manœuvre pour poser des mesures autonomes afin d'inciter à la décarbonisation du secteur, il en reste que la mise en place de certaines mesures, particulièrement celles économiques, dépend d'une coordination à l'échelle de l'Union Européenne ainsi qu'à l'échelle internationale.

2.7. Plan climat cantonal

Au niveau du canton de Genève, le Plan Climat Cantonal (PCC 2030 – 2^e génération) ambitionne de réduire les émissions en lien avec le territoire genevois de 60 % à l'horizon 2030 par rapport à 1990 et d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

En ce qui concerne le trafic aérien, le calcul des émissions et le domaine d'application des objectifs s'est fixé sur les émissions de l'entier de la distance des vols aller des voyageurs résidents sur le territoire genevois, soit 22% des passagers de GA (données 2012).

En matière de volume des émissions aériennes à réduire pour 2030, le PCC fixe 200'000 tCO₂e sur un total de 340'000 tCO₂e calculé en 2012. Cette diminution de 200'000 tCO₂e doit être atteinte grâce à des mesures de réduction et éventuellement des mesures de compensation.

Toutefois, le canton n'a pas la compétence pour réguler les émissions de gaz à effet de serre de l'aéroport ou du trafic aérien, cette compétence relève de l'OFAC. Une collaboration du canton avec les différentes parties prenantes, en particulier Genève Aéroport, l'OFAC, les compagnies aériennes et les exploitants de lignes de train, a été identifiée comme nécessaire pour définir précisément les actions à entreprendre pour compléter le système CORSIA adopté par les membres de l'OACI, dont la Suisse.

3. STRATÉGIE DE RÉDUCTION DES GAZ À EFFET DE SERRE

3.1. Démarche de l'aéroport

Genève Aéroport (GA) met en œuvre depuis 2011 une démarche volontaire de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) sous son contrôle direct, en accord avec les objectifs de l'Accord de Paris (section 1.1).

Cette démarche se base sur une politique de réduction des émissions de GES structurée sur les principes suivants, par ordre de priorité : éviter les émissions, les réduire en utilisant les meilleures technologies disponibles et finalement les compenser une fois les émissions résiduelles minimisées.

Éviter les émissions futures

Les mesures prises par GA pour prévenir les émissions de gaz à effet de serre englobent les scopes 1, 2 et 3 de ses activités, à savoir les émissions générées directement par les sources fixes et mobiles possédées ou contrôlées par GA (**scope 1**), les émissions indirectes générées par la consommation d'énergie (**scope 2**) et les autres émissions indirectes liées à l'activité de l'aéroport (**scope 3**).

Celles-ci incluent notamment la prolongation du cycle de vie de leur matériel informatique, l'adoption de critères d'achats responsables, le suivi des critères DGNB pour favoriser les bâtiments à faible consommation énergétique ou encore l'amélioration de la flotte des véhicules (motorisation électrique).

GA mettra en place dès 2026 un système d'incitations financières pour encourager les compagnies aériennes à commander du SAF au-delà de l'exigence légale. GA souhaite ainsi favoriser cet usage sur sa plateforme.

Réduire les émissions par rapport à 1990

Après avoir mis en place des mesures permettant d'éviter un maximum ses émissions futures, la stratégie CO₂ de GA vise à réduire ses émissions par rapport à celles de 1990. En 2014, GA s'est fixé des cibles concernant les émissions de GES sous son contrôle direct (scope 1 et 2), avec comme objectif de les réduire de 500 tonnes en 2020 et de 5'000 tonnes en 2030 par rapport aux émissions de 2012. La première étape de cet engagement est largement dépassée, car les émissions des scopes 1 et 2 ont déjà baissé d'environ 2'000 tonnes entre 2012 et 2022 (Figure 3).

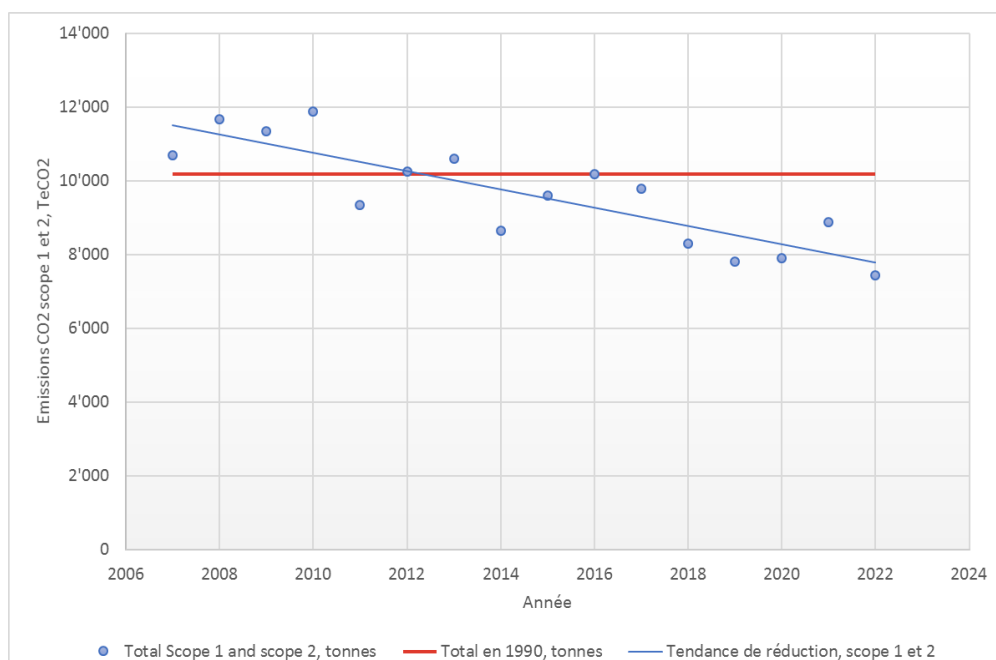


FIGURE 3: HISTORIQUE DES ÉMISSIONS DE GES DE GA POUR LES SCOPES 1 ET 2

Genève Aéroport travaille avec toutes les parties prenantes du site pour les aider à réduire leurs émissions. Cela peut concerner par exemple les mesures d'incitation au renouvellement de la flotte de véhicules et engins sur le tarmac (mise en place de points de recharge, subventions pour l'achat de véhicules électriques), mais aussi l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments (programme Watt Else) ou encore le plan de mobilité de la plateforme incitant les employés à utiliser des moyens de transport durables pour se rendre à l'aéroport.

Compenser les émissions résiduelles

Depuis 2017, GA compense l'ensemble des émissions liées à ses propres activités (scope 1 et 2). Cette mesure de compensation a été reprise par la convention d'objectifs de 2024 liant le canton de Genève et GA. Cette obligation perdure tant que les émissions ne seront pas suffisamment réduites. Dès lors, GA continue à compenser temporairement ses émissions en achetant des crédits carbone certifiés selon le label Gold Standard¹¹.

Les projets concernés et les quantités achetées sur chacun d'entre eux sont les suivants :

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Projet 1	Référence projet	Bachu, Chine	Dora II, Turquie	Dora II, Turquie	Dora II, Turquie	Dora II, Turquie
	Quantité acheté (t)	4 750	5 200	4 450	4 200	5 100
Projet 2	Référence projet	Hifadhi, Kenya	Hifadhi, Kenya	Hifadhi, Kenya	Hifadhi, Kenya	Karasu Solar, Turquie
	Quantité acheté (t)	4 750	5 200	4 450	4 000	2 900
Total pour l'année	9 500	10 400	8 900	8 200	8 000	8 900

TABLEAU 1: QUANTITÉ DE CERTIFICATS CARBONE ACHETÉS, ET PROJETS CONCERNÉS

Les documents officiels les concernant peuvent être consultés sur les liens suivants :

¹¹ Genève Aéroport, Limiter l'impact environnemental : Energie et climat. [https://www.gva.ch/fr/Site/Geneve-Aeroport/Developpement-durable/Impact-environnemental-\(1\)/impact-environnemental](https://www.gva.ch/fr/Site/Geneve-Aeroport/Developpement-durable/Impact-environnemental-(1)/impact-environnemental)

- Bachu, utilisation de biomasse pour générer de l'énergie:
<https://registry.goldstandard.org/projects/details/138>
- Hifadhi, production de fours de cuisson domestiques:
<https://registry.goldstandard.org/projects/details/508>
- Dora II, électricité à partir de géothermie:
<https://registry.goldstandard.org/projects/details/790>
- Erzurum Solar, production électrique solaire photovoltaïque:
<https://registry.goldstandard.org/projects/details/1888>

Reporting

La stratégie de réduction des émissions de GA est validée par sa certification Airport Carbon Accreditation (ACA) niveau 3+, « Neutralité »¹², obtenue depuis 2017¹³, et sa prochaine certification ACA4+, « Transition ». De plus, Genève Aéroport a reçu le label EcoVadis¹⁴ niveau argent en 2023 et participe activement au programme Exemplarité Energie et Climat de la Confédération¹⁵.

¹² ACI EUROPE 2023, *6 levels of accreditation*, Airport Carbon Accreditation

¹³ Certification ACA : bilan de 12 ans de certification, Genève Aéroport, janvier 2024

¹⁴ <https://ecovadis.com/fr/>

¹⁵ Confédération suisse 2023, *Exemplarité Energie et Climat*

3.2. Risques et opportunités en matière d'émissions de CO₂ à l'aéroport de Genève

Les principaux risques et opportunités identifiés par Genève Aéroport au regard du non-respect des engagements publics en matière de Zéro émission nette de GES peut avoir comme conséquences :

- Contribution au réchauffement climatique
- Risque d'image
- Oppositions accrues lors des procédures d'approbation de plans ou autres
- Restrictions opérationnelles imposées par les autorités

3.3. Objectifs spécifiques de la stratégie CO₂ de l'aéroport de Genève

En cohérence avec les instances internationales de gouvernance, notamment l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et en accord avec la politique de l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC), GA se fixe les objectifs suivants en matière de stratégie de réduction des GES :

Périmètre	Objectif (année de référence : 1990)	Base / Source de l'objectif	Parties prenantes
Scope 1 et 2	<ul style="list-style-type: none">• Atteindre le Net-Zéro d'ici 2037	Interne GA	GA principalement
Objectif intermédiaire	<ul style="list-style-type: none">• 2026 : 60 % de réduction des GES	Interne GA	
Extension au Scope 3	<ul style="list-style-type: none">• Contribuer activement au Net-Zéro d'ici 2050 en partenariat avec l'ensemble de l'industrie du transport aérien	OACI, OFAC	Toutes les sociétés du site y compris les compagnies aériennes
Objectif intermédiaire	<ul style="list-style-type: none">• Soutenir la réduction des émissions de GES d'au moins 55% d'ici 2030	EU, Fit for 55	

Nous définissons ici le Net-Zéro comme la réduction maximale des émissions de CO₂ des scopes 1, 2 et 3, atteignant un niveau minimal de 10% d'émissions résiduelles (des émissions de 1990) considérées comme « inévitables ». Le terme « neutralité carbone » n'est pas employé. Pour plus de détails, se référer à l'annexe 06, « définitions ».

En adéquation avec ces objectifs globaux et conformément à la Roadmap établie par ARCS (section 1.3), la stratégie de GA se base sur la diminution du recours aux énergies fossiles (bâtiments et carburants), l'introduction et la valorisation du SAF, l'arrivée de nouvelles technologies, et finalement, les mesures économiques telles que la compensation, la séquestration et le stockage des émissions résiduelles.

D'autre part, certaines mesures mises en place pour atteindre les objectifs intégrant l'ensemble des scopes (Net-Zéro d'ici 2050), dépassent la sphère d'influence de GA. En tant que concessionnaire et sous contrôle de l'OFAC, GA a le devoir d'opérer dans ce cadre et de répondre à la demande commerciale. Par souci de cohérence avec ses engagements climatiques, GA propose une stratégie de réduction des émissions de GES ambitieuse comme élément contributif à l'atteinte de l'objectif Net-Zéro 2050, conformément à l'Accord de Paris.

3.4. Émissions de 1990

La stratégie de Genève Aéroport se réfère aux émissions de l'année 1990. Les données disponibles pour calculer ces émissions sont parcellaires. Pour les calculer, nous nous sommes essentiellement appuyés sur des données disponibles dans le rapport d'impact environnemental (RIE) réalisé à l'occasion de la demande de renouvellement de la concession fédérale d'exploitation en 2000.

Les émissions des scopes 1 et 2 sont relativement bien documentées, nous avons pu retrouver les quantités de carburant et combustibles utilisés en 1990, et la consommation d'électricité. Nous avons fait des hypothèses pour estimer la consommation de gaz frigos et celle des groupes de secours.

Pour les gaz frigos, l'estimation que nous avons faite est basée sur 3x la moyenne des fuites des années 2019 à 2023. Nous avons pris un facteur 3, car en 1990, il n'y avait aucune règle sur la récupération des fluides frigos. Quand une machine avait un problème, les techniciens vidaient toute la machine, sans aucune récupération des gaz frigo.

En ce qui concerne le scope 3, la seule donnée que nous avons pu retrouver est la quantité de carburant avion qui a été distribuée (400,7 millions de litres). En 2022 (voir le chapitre suivant), les émissions du scope 3 liées au carburant utilisé par les avions représentent environ 80 % des émissions du scope 3. Les autres sources d'émissions sont par ordre d'importance le trafic induit (12 %) puis les achats (7 %), les source suivantes étant toutes à moins de 1%.

En ce qui concerne le trafic induit, la situation a sensiblement évolué entre 1990 et 2022 : la part des passagers qui se rend à l'aéroport avec un mode de transport durable a bien augmenté, et les émissions des véhicules ont bien diminué. Nous avons donc fait des hypothèses à partir de ces données pour « reconstituer » les émissions liées au trafic induit en 1990. Pour les autres sources, faute de données solides, nous avons appliqué une règle de 3 par rapport aux émissions de 2022.

Nous aboutissons aux émissions suivantes (voir le détail du calcul en annexe 1) :

Année	1990
Scope 1+2	10'929 t
Scope 3	1'464'827 t

TABLEAU 2: ÉMISSIONS DE CO₂EQ ESTIMÉES POUR L'ANNÉE 1990, EN TONNES DE CO₂

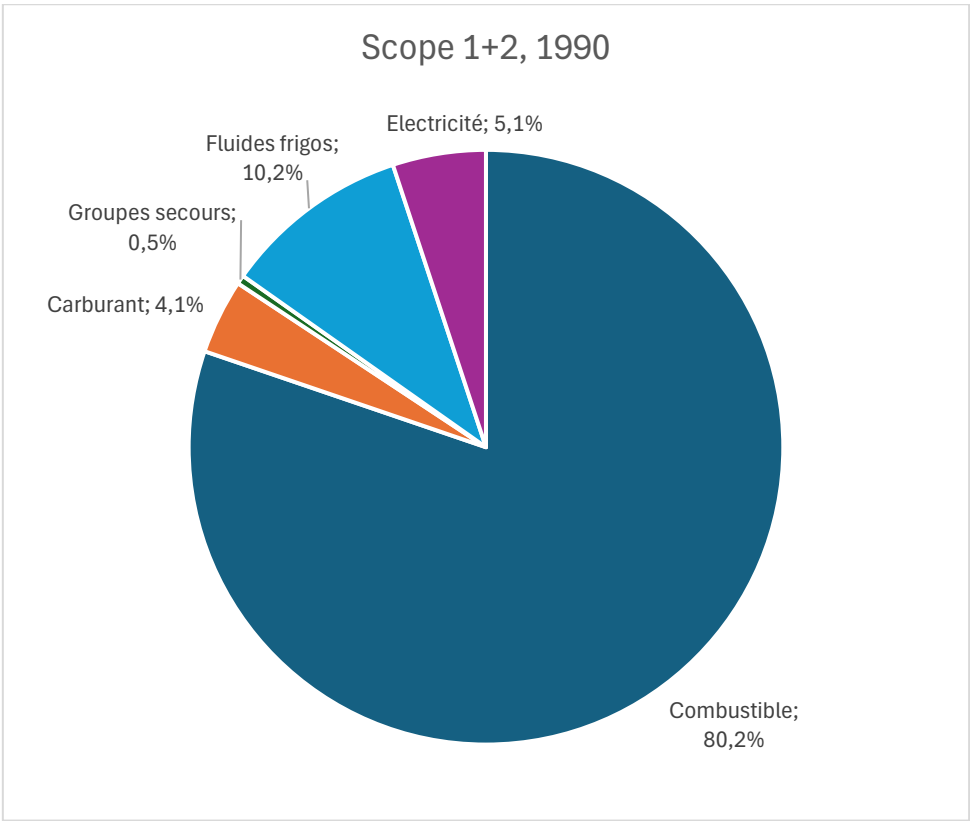


FIGURE 4: RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DU SCOPE 1 ET 2 EN 1990

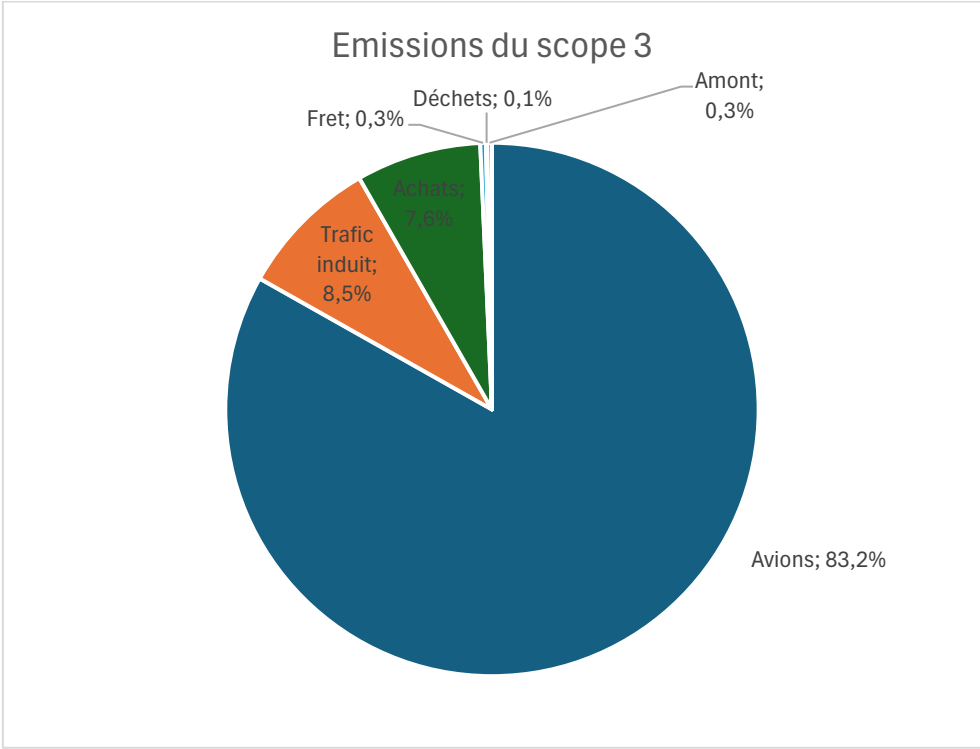


FIGURE 5: RÉPARTITION DES ÉMISSIONS DU SCOPE 3 EN 1990

4. INVENTAIRE DES ÉMISSIONS 2022 DE L'AÉROPORT DE GENÈVE

Afin de planifier sa trajectoire vers ses objectifs de réduction d'émission, GA a effectué un inventaire des émissions de gaz à effet de serre associées à son activité. Celui-ci inclut les scopes 1, 2 et 3.

4.1. Aspects méthodologiques

L'évaluation des émissions de GES se base sur la version (8.8) de l'outil Bilan Carbone de l'ABC. Cet instrument fait actuellement référence en Europe et a notamment été utilisé pour le bilan carbone du Canton de Genève. Cette comptabilisation des émissions de GES s'opère à partir des données disponibles pour parvenir à une évaluation des émissions directes et indirectes induites par l'aéroport de Genève.

Les émissions de GES sont évaluées et hiérarchisées par postes d'émission conformément au GHG Protocol. Cette méthode utilise le pouvoir de réchauffement global de chaque source d'émission, incluant l'amont, pour calculer les émissions en CO₂ équivalent (CO₂eq).

En ce qui concerne les facteurs d'émission utilisés, ceux-ci sont issus de bases de données reconnues au niveau international comme Ecoinvent, KBOB, mobiltools, Agribalyse, Base empreinte (Ademe).

Pour une méthodologie plus détaillée, se référer à l'annexe 2 de ce document.

4.2. Principaux résultats

Les résultats du bilan carbone de l'aéroport de Genève mettent en évidence l'importance de chaque poste d'émission. Cela permet d'identifier et de hiérarchiser les différents postes d'émissions de GES afin de définir et prioriser les actions à mener.

Les postes identifiés comme étant les plus propices à la mise en place de mesures de réduction des émissions de GES ont fait l'objet d'une attention particulière lors de l'élaboration du plan d'actions. En effet, les mesures ciblent les postes d'émission avec le gain potentiel de GES le plus important, tout en considérant la complexité de leur mise en œuvre.

En 2022, le bilan carbone total de l'ensemble de l'aéroport est de 1'576'923 tonnes de CO₂eq dont la grande majorité est attribuable au scope 3 (99.5%). Les émissions des scopes 1 et 2, soit les émissions directes et indirectes liées aux dépenses énergétiques de GA, représentent respectivement 0.4% et 0.1% du bilan carbone (Figure 05), pour un total de 7'439 tCO₂eq.

I

Année	2022
Scope 1+2	7'439
Scope 3	1'569'484

TABLEAU 3: ÉMISSIONS DE CO₂EQ DE L'ANNÉE 2022, EN TONNES DE CO₂

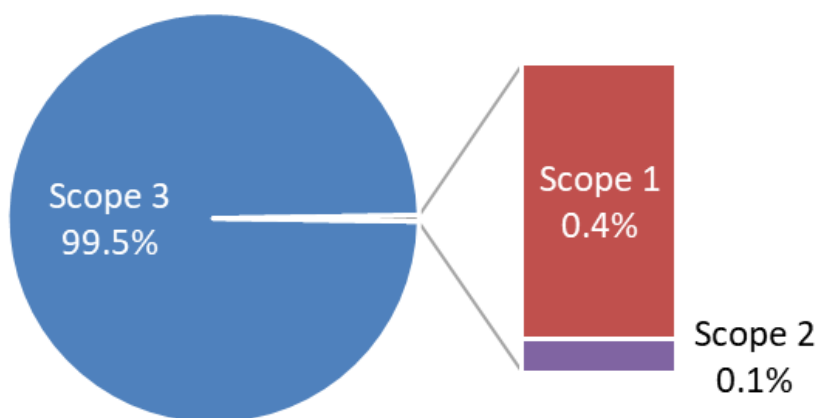


FIGURE 6 : BILAN CARBONE 2022 : DÉTAIL DES ÉMISSIONS DE GES PAR SCOPES, EN %. LES COULEURS ATTRIBUÉES À CHAQUE SCOPE (SCOPE 1 : ROUGE, SCOPE 2 : VIOLET, SCOPE 3 : BLEU) SERONT REPRISSES TOUT AU LONG DES CHAPITRES 4, 5 AINSI QUE DE L'ANNEXE 3.

Dans les scopes 1 et 2, le poste d'émission le plus important est lié à l'utilisation de combustibles pour les bâtiments (69% des émissions des scopes 1 et 2). Viennent ensuite les émissions liées aux fuites de fluide frigorigène et celles liées au carburant des véhicules.

Le poste d'émission le plus important du bilan carbone total (scopes 1, 2 et 3) se trouve dans le scope 3, et regroupe les émissions dues au carburant des avions opérant à l'aéroport. Le poste « **Transport aérien** » représente à lui seul 79% des émissions du bilan carbone, avec 1'247'532 tCO₂eq. Ce poste considère les ventes totales de kérosène de l'aéroport (avions d'affaire privés, vols de ligne, APU et tests d'engins).

Les deux autres postes d'émissions importants sont le « Déplacement de personnes » et les « Achats ». Le poste « **Déplacement de personnes** » représente 12% des émissions, avec 189'865 tCO₂eq, dont 91% dues au déplacement des visiteurs de l'aéroport (principalement des voyageurs), 9% aux déplacements domicile-travail des employés de GA et des autres instances et sociétés aéroportuaires et 0.02% aux déplacements professionnels des employés de GA. Le poste « **Achats** », avec 120'881 tCO₂eq, représente 8% de l'ensemble des émissions de l'aéroport dont 22% pour les achats de GA, et 78% pour les achats des concessionnaires de l'aéroport.

L'annexe 3 regroupe le détail des émissions de GES par postes d'émissions.

Ci-dessous, la figure 7 propose une vue d'ensemble des postes d'émission avec les incertitudes associées aux données et aux facteurs d'émission.

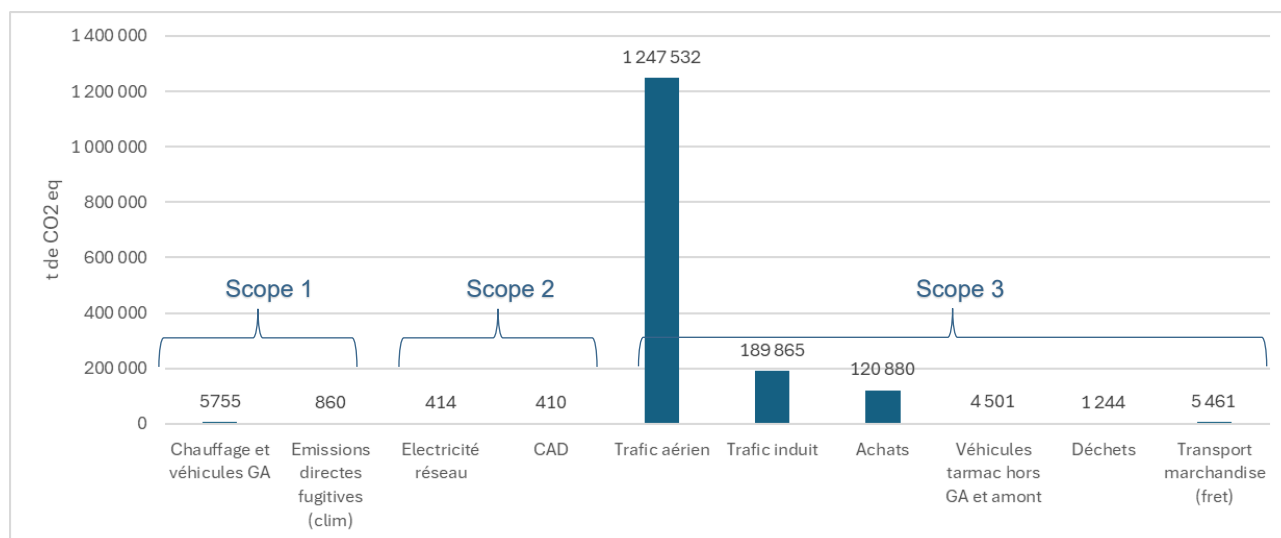


FIGURE 7 : BILAN CARBONE GA 2022 - DÉTAIL PAR POSTES D'ÉMISSION ET INCERTITUDES ASSOCIÉES, EN TCO2E

5. SCOPE 1 ET 2 : PLAN D'ACTION VERS LE NET-ZÉRO 2037

Disposant désormais d'une vue d'ensemble des émissions de GA, des objectifs de réduction ciblés selon les postes d'émission prioritaires sont posés. Les objectifs de réduction pour les scopes 1 et 2 étant distincts de ceux du scope 3, deux trajectoires sont proposées et commentées.

GA se fixe l'objectif d'atteindre le Net-Zéro d'ici 2037 en regard des émissions directes et indirectes sous son contrôle, soit le scope 1 et 2. En 2022, celles-ci totalisent 7'439 tCO₂eq. Comme représenté sur la figure 8, elles incluent les émissions issues du chauffage des installations, de l'électricité consommée par GA sur le réseau, des combustibles consommés par la flotte de véhicules appartenant à GA ainsi que les pertes de gaz associées aux groupes de froid et à la climatisation. L'annexe 3 regroupe un détail plus complet des différents postes d'émissions du bilan carbone.

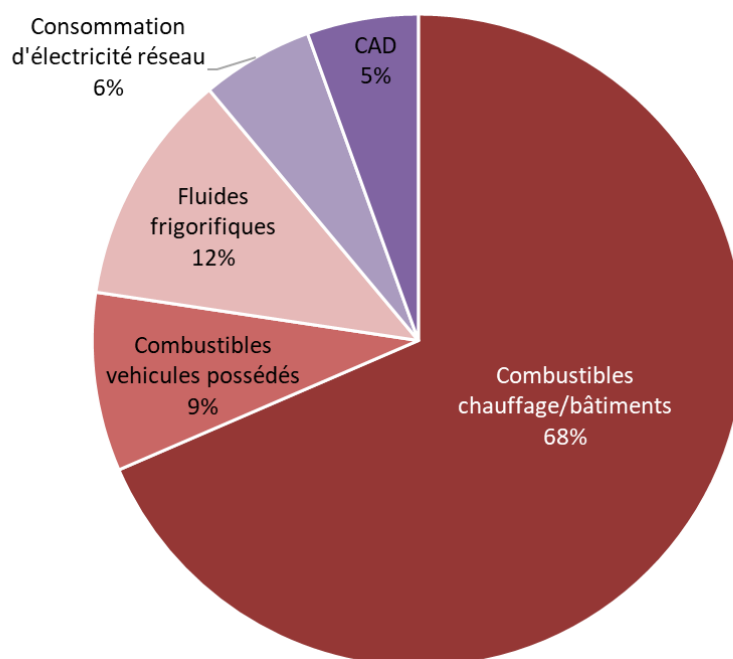


FIGURE 8: BILAN CARBONE 2022 SCOPE 1 ET 2 - DÉTAIL DES ÉMISSIONS, EN %

Afin d'atteindre **son objectif Net-Zéro**, avec un niveau d'émission irréductible minimal de 1'093 tCO₂e (10% des émissions de 1990), GA doit réduire les émissions du scope 1 et 2 de 6'346 tCO₂e. En définissant sa trajectoire Net-Zéro, GA s'est fixé un objectif de mi-parcours, visant une réduction de **60% de ses émissions de 1990 d'ici 2026**, soit une réduction de 4'372 tCO₂e. Des mesures sont donc planifiées afin de réduire ces émissions en conséquence.

5.1. Mesures du plan d'action scopes 1 et 2

Le tableau ci-dessous présente les mesures de réduction en cours ou proposées par GA afin de réduire les émissions sous le contrôle direct de GA (scope 1 et 2).

Mesure	Impact	Date de mise en œuvre	Gain (tCO ₂ e)
Mise en œuvre de fluides frigorigènes à faible GWP (<10)	Diminution massive des impacts climatiques. Les fluides frigorigènes actuels ont un FE de 1'400 à 3'800 kgCO ₂ e par kg de fluide, les nouveaux sont inférieurs à 10 kgCO ₂ e par kg	Renouvellement progressif pour atteindre 90% à l'horizon 2030	774
Remplacement de la centrale thermique mazout par GéniLac	Suppression du mazout comme source énergétique pour chauffage des bâtiments, remplacé par des pompes à chaleur hydrothermique en collaboration avec SIG	2026	5'298
Évolution du facteur d'émission de l'électricité SIG Vital Vert	Évolution du facteur d'émission de l'électricité opérée (SIG découverte : 20% Vital vert, 80% Vital bleu)	Estimations SIG	22
Électrification de la flotte des véhicules et autres engins présents sur le tarmac appartenant à GA	Diminution de la consommation de carburant fossile, remplacé par de la consommation d'électricité	Renouvellement progressif pour atteindre 90% à l'horizon 2030	555
Utilisation de carburant routier en partie renouvelable pour les véhicules et les engins tarmac possédés par GA et ne pouvant pas être électrifiés (SSLIA, engins neige, etc.)	Diminution de l'impact CO ₂ du carburant utilisé	2035	45
Total des gains CO₂			6'694

La figure 9 ci-après représente la trajectoire de réduction des émissions pour chaque mesure du plan d'action de GA. Elle contient également la trajectoire Net-Zéro selon les objectifs de réduction de GA pour son scope 1 et 2 (final et de mi-parcours). Cette trajectoire se base sur les niveaux d'émission du scope 1 et 2 de 1990, et inclut le maximum de 10% d'émissions résiduelles (1'093 tCO₂eq) à séquestrer et stocker afin d'atteindre le Net-Zéro.



FIGURE 9: SCOPES 1 ET 2 - CONTRIBUTION DU PLAN D'ACTION GA À LA TRAJECTOIRE NET-ZÉRO 2025-2037, EN TCO₂E

Au regard des mesures en place et planifiées, GA atteindrait 80% de réduction d'ici 2025, à une année près de son objectif de mi-parcours de 60%, avec un gain de 5'962 tCO₂e. Concernant l'objectif Net-Zéro fixé pour 2037, la figure 9 illustre un solde d'émissions résiduelles de 806 tCO₂e. Ce résultat représente une réduction de 93% par rapport aux émissions de GA en 1990.

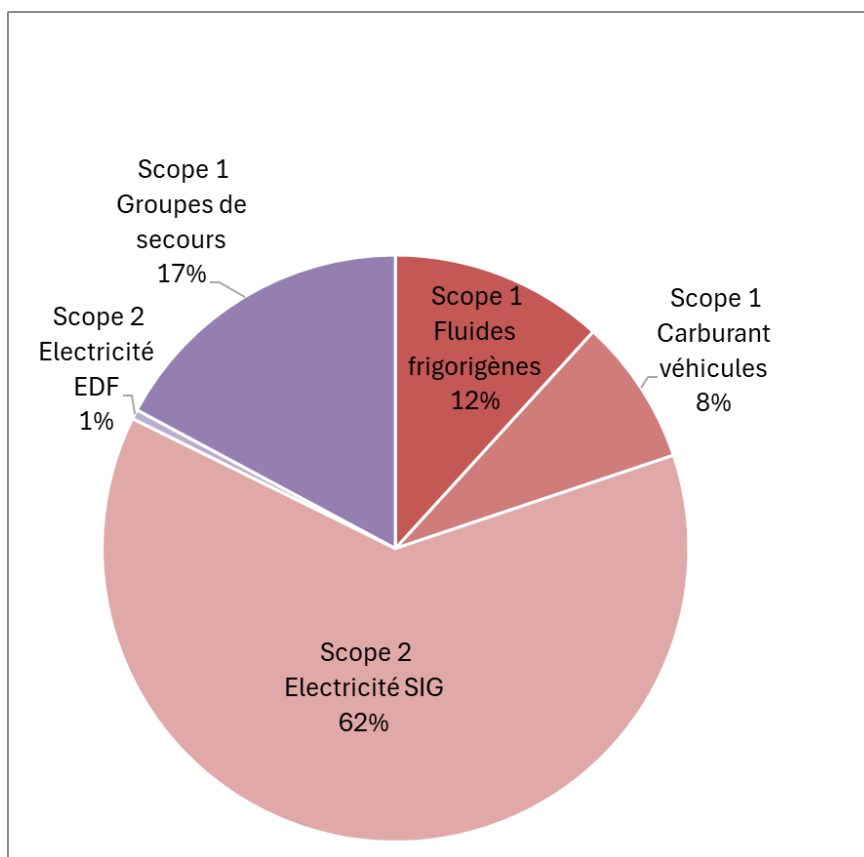


FIGURE 10: SCOPES 1 ET 2 - RÉPARTITION DES ÉMISSIONS RÉSIDUELLES DES SCOPES 1 ET 2 À LA SUITE DE LA MISE EN PLACE DU PLAN D'ACTION 2025-2037

Il est intéressant de noter que près des deux tiers des émissions résiduelles sont liées à l'électricité achetée sur le réseau. Pourtant, GA achète exclusivement de l'électricité certifiée renouvelable. Beaucoup d'aéroports comptabilisent un facteur d'émission nul dans le scope 2 pour l'électricité renouvelable, et reportent le coefficient d'émission en scope 3.

6. SCOPE 3 : PLAN D'ACTION VERS LE NET-ZÉRO 2050

Afin d'aller plus loin dans ses engagements et de participer activement à l'objectif Net-Zéro 2050 de l'industrie du transport aérien, GA inclut le scope 3 dans le cadre d'application de sa stratégie de réduction des gaz à effet de serre. Le scope 3 considère les postes d'émissions hors du contrôle direct de GA, y compris celles des concessionnaires de l'aéroport et des compagnies aériennes. Il regroupe la grande majorité des émissions relevées au cours de l'inventaire carbone 2022 (section 3.2, figure 6). La figure 11 ci-dessous détaille les postes d'émission du scope 3. L'annexe 3 propose un niveau de détail supplémentaire des différents postes d'émissions.

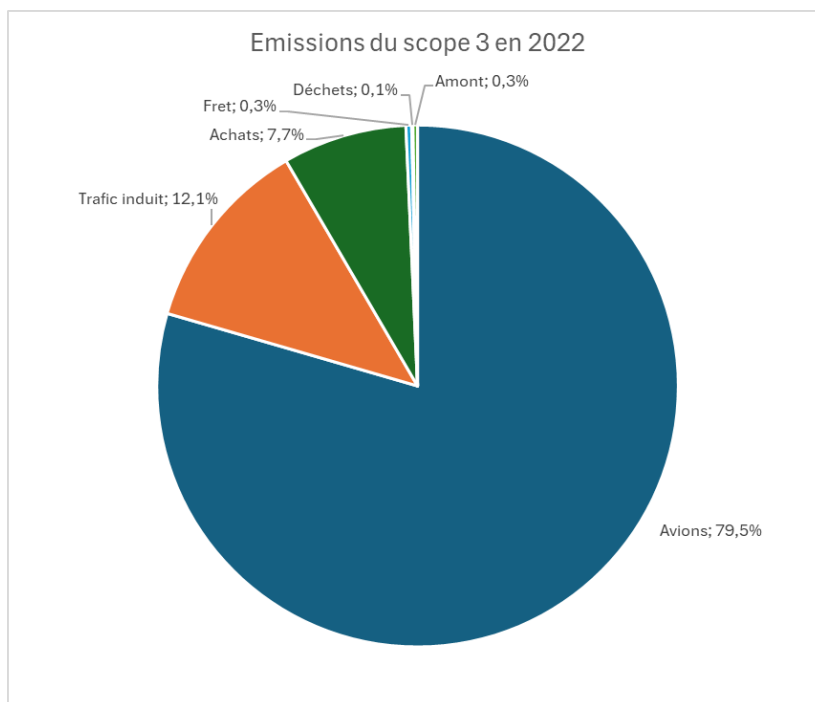


FIGURE 11: BILAN CARBONE 2022 SCOPE 3 - DÉTAIL DES ÉMISSIONS, EN %

Les objectifs de réduction pour le scope 3 n'ayant pas la même échéance que ceux du scope 1 et 2, une trajectoire de réduction spécifique au scope 3 est élaborée ci-dessous.

En effet, GA s'est fixé des objectifs pour l'ensemble des scopes de ses activités. En premier lieu, GA souhaite contribuer activement à la réduction de 55% des émissions de 1990 d'ici 2030, objectif de mi-parcours s'alignant avec le *Fit for 55* de l'UE (section 1.2). Avec un bilan d'émissions scope 3 s'élevant à 1'569'484 tCO₂e, cette volonté implique une réduction de 910'312 tCO₂e d'ici 2030.

En second lieu, GA veut contribuer activement pour l'atteinte de l'objectif Net-Zéro de l'industrie du transport aérien pour 2050, lequel est défini dans ce rapport comme la réduction de 90% des émissions de 1990, avec un niveau maximum de 10% d'émissions résiduelles à séquestrer et à stocker, soit 146'483 tCO₂e. Cet objectif implique une réduction de 1'423'001 tCO₂e.

Pour rappel, les mesures de réduction présentées au chapitre suivant ne sont pas uniquement du ressort de GA. Celles-ci concernent des émissions indirectes dont l'aéroport est dépendant pour poursuivre son activité. Toutefois, le pouvoir d'influence de GA envers certaines sources émettrices reste limité. Dès lors, ces mesures ont comme objectif d'accompagner et d'inciter d'autres acteurs privés ou institutionnels à réduire des émissions du scope 3 afin d'atteindre le Net-Zéro en 2050.

6.1. Plan d'action scope 3, 2025-2050

6.1.1. Émissions du trafic aérien

Comme présenté sur la figure 11, les émissions du scope 3 proviennent en majorité du trafic aérien, puis par sources d'importance, du trafic induit et des achats. Les autres sources comptent pour moins de 1% du total. En ce qui concerne les émissions du trafic aérien, les parties prenantes (compagnies, autorités, etc.) ont collaboré dans le cadre de la feuille de route de l'Aviation Research Center Switzerland (ARCS)¹⁶ pour mettre en place un plan d'action et le chiffrer. Cette feuille de route se concentre sur les quatre ensembles de mesures suivantes :

- *Développer le marché des SAF* : l'ensemble de mesures le plus important consiste à remplacer le kérosène fossile par des carburants biogènes et synthétiques (Sustainable Aviation Fuels, SAF). Dans ce contexte, les mesures pour développer le marché des SAF sont appliquées aussi bien au niveau de la demande que de l'offre. Les mesures internationales et transnationales sont prioritaires, mais peuvent être complétées de manière efficace par des mesures nationales suisses.
- *Promouvoir des avions plus efficaces* : promouvoir et encourager l'utilisation d'avions plus économes en carburant, en particulier sur les liaisons long-courriers, et à moyen et long terme, l'utilisation d'avions électriques sur les liaisons de courtes distances et d'avions à hydrogène sur les liaisons court et moyen-courriers.
- *Mettre en place des mesures opérationnelles* : une organisation du trafic aérien plus économe en carburant au sol et en vol.
- *Encourager la compensation* : compensation du CO₂ à court et moyen terme grâce à la compensation volontaire et la participation au système européen d'échange de quotas d'émission et au Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSA), développement à moyen et long terme de marchés mondiaux pour les technologies d'émissions négatives (NET) afin de réduire les émissions restantes ayant une incidence sur le climat.

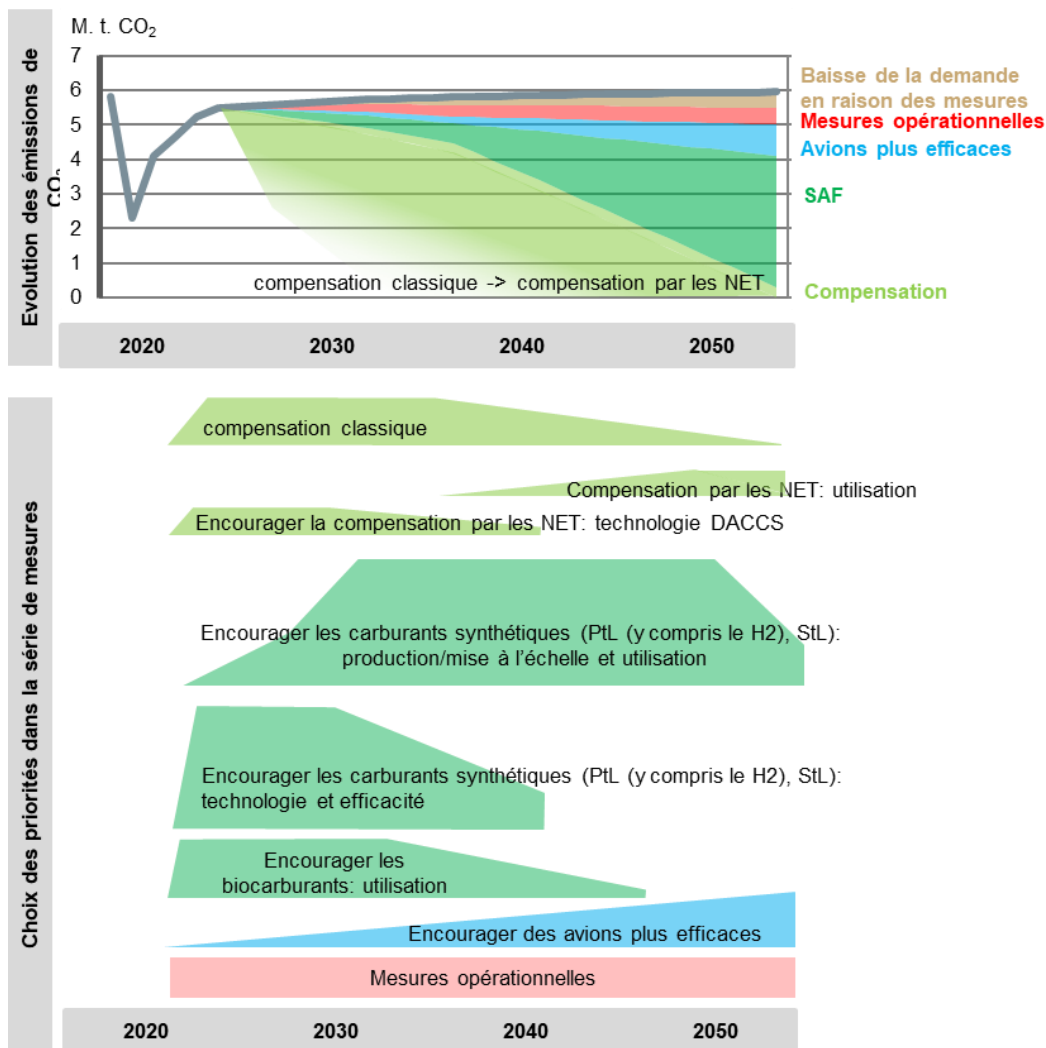
Ces mesures, leur déploiement jusqu'en 2050, leurs effets et les parties prenantes associées sont présentées dans le tableau ci-contre, extrait du document de l'ARCS.

¹⁶Feuille de route suisse pour une aviation durable : Vers une décarbonisation du transport aérien. Ecoplan, mandaté par Aviation Research Center Switzerland (ARCS). 27 mai 2021

2020	2025	2030	2040	2050	principaux acteurs	acteurs secondaires
Compensation (→ Chapitre 3.5, Figure 3-9)						
La compensation classique comme mesure volontaire / incitations indirectes pour encourager la compensation classique						
Développement d'un mécanisme mondial basé sur le marché (CORSIA+, EU-ETS+) pour la compensation des émissions de						
Mise en œuvre du mécanisme de compensation basé sur le marché pour les émissions de CO ₂ et les autres gaz (marchés des NET tels que CORSIA+, ETS/EU-ETS+)						
Financement de la recherche Technologie						
Encouragement de la mise à l'échelle de la production DAC						
Utilisation des SAF (→ Chapitre 3.6, Figure 3-24)						
<i>Besoin de clarification et de coordination avec d'autres secteurs</i>						
Clarification de la répartition des matières premières pour les biocarburants entre les secteurs, y compris le transport aérien						
Possibilités d'utiliser une électricité renouvelable produite dans le pays pour la production de carburants synthétiques (PtL)						
Coordination et partage équitable de la charge entre les secteurs du transport routier et aérien dans le cadre de la						
<i>Mesures au niveau de l'offre</i>						
Concept de recherche / soutien à la recherche, développement pour une production efficace et rentable de carburants						
Concept de financement / soutien à la mise à l'échelle d'installations de production de carburants synthétiques (PtL, StL)						
Encourager le développement de plateformes de réservation et de transaction (par exemple, un système de réservation et						
<i>Mesures au niveau de la demande</i>						
Créer les bases légales pour la participation à un quota de mélange de carburants européen harmonisé						
Taxes de décollage, d'atterrissage et d'aéroport avec incitation pour un ravitaillement en SAF						
<i>Mesures au niveau de l'offre et de la demande</i>						
Taxe sur les billets d'avion avec un accord de branche: obligation pour les compagnies aériennes de se ravitailler en SAF						
Taxe sur les billets d'avion visant à financer et à compenser la différence de prix entre les SAF et le kérosène fossile						
Des avions plus efficaces (→ Chapitre 3.4, Figure 3-8)						
Stratégie de recherche de niche et plan d'action pour des «concepts d'avions efficaces» / le rôle de la Suisse dans le développement de nouvelles technologies de propulsion						
Mise à disposition de l'infrastructure de ravitaillement (hydrogène, électricité)						
Utilisation d'avions économes en carburant (mécanisme d'incitation)						
Mesures opérationnelles et infrastructurelles (→ Chapitre 3.3, Figure 3-7)						
Navigation des compagnies aériennes optimisée en termes de carburant (planification des vols, réduction du poids,						
Gestion du trafic aérien (Ciel unique européen, efficacité de l'ATM extra-européenne)						
Mesures au sol (décarbonation de l'activité aéroportuaire, émissions des taxis et utilisation des APU)						
Navigation optimisée termes de climat (en tenant compte des effets des autres gaz que le CO ₂) (recherche atmosphérique,						
2020	2025	2030	2040	2050		
Mise à jour périodique de la «Road Map Sustainable Aviation» pour une aviation durable / Suivi et communication						

- Légende:**
- rouge = acteur suisse
 - bleu = acteur européen, mondial
 - = science (soutenue par des fonds suisses), généralement en association avec des réseaux de recherche européens ou mondiaux
 - = aéroports suisses
 - = compagnies aériennes
 - ARCS** = Aviation Research Center Switzerland
 - = Institutions suisses (gouvernement fédéral, offices fédéraux, etc.)
 - = OACI
 - = instances de l'UE
 - = entreprise suisse, européenne ou mondiale (avec un soutien financier suisse)

L'ensemble de ces mesures se décline de la manière suivante, pour l'ensemble des émissions du trafic aérien en Suisse :



La première figure montre que la principale contribution pour atteindre l'objectif de zéro émission nette en CO₂ dans l'aviation provient de l'utilisation des SAF. Toutefois, les mesures opérationnelles et l'utilisation d'avions plus efficaces sont également des facteurs importants. Le rôle de la compensation à long terme n'est pas encore tranché et dépend du prix des SAF et des technologies d'émissions négatives à l'avenir. À court et moyen-terme, une compensation, au-delà de CORSIA comme mesure volontaire et de transition, peut-être une contribution logique pour la réduction des émissions de CO₂.

La deuxième figure illustre le choix des priorités dans la série de mesures. Dans le contexte ci-dessus, nous entendons par "encourager" non seulement le soutien financier direct, mais aussi les effets incitatifs indirects qui encouragent, notamment, l'utilisation des SAF. Les zones colorées illustrent quand et dans quelle proportion les mesures doivent prendre effet : les mesures opérationnelles ont un caractère permanent. Promouvoir des avions plus efficaces devient de plus en plus important avec l'utilisation à venir de nouvelles technologies de propulsion (avions électriques et à hydrogène). Encourager l'utilisation des biocarburants permet de lancer rapidement l'utilisation des SAF ("proof of concept"). Pour encourager l'utilisation des carburants synthétiques, il convient d'abord d'améliorer l'efficacité et la technologie et, à moyen terme, de développer les installations de production à un niveau industriel de grande ampleur et d'intensifier l'utilisation. Puisque les carburants synthétiques resteront plus chers que le kérosène fossile à long terme, il n'est pas possible de faire l'impasse sur des mesures visant à promouvoir l'utilisation des SAF également sur le long terme.

Comme le souligne le document de l'ARCS, la feuille de route nécessite une collaboration de toutes les instances, tant au niveau national qu'international (contrôle aérien, production de SAF, développements d'avions plus performants, nouvelles technologies, etc.). Il ne fait donc aucun sens de la décliner localement, pour l'aéroport de Genève.

Néanmoins Genève aéroport participe également activement à la mise en œuvre de ces mesures en particulier à partir de trois mesures importantes :

- GA incite les compagnies à opérer des avions de dernière génération, plus économes en carburant et moins bruyants, en mettant en place des réductions sur les redevances aériennes pour les compagnies dont le pourcentage de ces avions augmente
- GA va soutenir dès 2026 les compagnies qui utiliseront une quantité de SAF supérieure au minimum légal à travers une participation financière.
- GA continue de mettre en place sur les positions de stationnement avion des systèmes d'alimentation électrique en 400 Hz et des systèmes de fourniture d'air préconditionné (PCA). Ces dispositifs évitent l'utilisation des APU en position, et limitent les émissions des avions.

Nous considérons donc par la suite que la mise en œuvre de cette feuille de route permettra en 2050 de neutraliser les émissions du scope 3 liées au trafic aérien. Dans son programme, ARCS prévoit qu'il restera environ 5% des émissions résiduelles qui devront être retirées de l'atmosphère par des techniques d'émissions négatives (NET). Nous considérons donc dans le tableau 5 ces émissions résiduelles, en prenant en compte également une augmentation du nombre de mouvements d'avions de 1% par an entre 2022 et 2050.

Les autres mesures que nous listons ci-dessous concernent donc les autres sources d'émission du scope 3.

6.1.2. Autres sources du scope 3

Pour les sources d'émission du scope 3 autres que le trafic aérien, nous avons listé dans le tableau ci-dessous une série d'actions à mettre en place, avec une estimation de la quantité de CO2 qu'elles font économiser.

Mesure	Impact	Date de mise en œuvre	Gain (tCO ₂ e)	Parties prenantes
Mesures technologiques				
Électrification de la flotte des véhicules et autres engins présents sur le tarmac n'appartenant pas à GA	Diminution de la consommation de carburant fossile, remplacé par de la consommation d'électricité	Renouvellement progressif pour atteindre 90% à l'horizon 2030	1'956	Sociétés aéroport, GA
Utilisation de carburant routier en partie renouvelable pour les véhicules et les engins tarmac non possédés par GA et ne pouvant pas être électrifiés	Diminution de l'impact CO ₂ du carburant utilisé	2035	159	Sociétés aéroport, GA, pétroliers
Mesures sur les parties prenantes de GA				
Augmentation des parts modales durables des passagers	Diminution de l'utilisation des transports individuels motorisés (TIM), donc du CO ₂	Objectif 2030: 58 % hors TIM	8'066	TPG, CFF, OCT, Communes
Augmentation des parts modales durables des employés	Diminution de l'utilisation des transports individuels motorisés, donc du CO ₂	Objectif 2030: 44 % hors TIM	2'026	TPG, CFF, OCT, Communes
Renforcement des objectifs de durabilité et CO ₂ dans les critères d'achats de GA	Réduction de l'énergie grise incluse dans les achats de GA et de ses concessionnaires	Objectif : 60% de réduction CO ₂ en 2050	72'528	GA
Mesures passives				
Électrification de la flotte de véhicules des pax et des employés	Électrification des véhicules particuliers et bus selon législation nationale et européenne	20% d'émissions en moins en 2030, puis augmentation jusque 90% en 2050	170'879	
Évolution du FE de l'électricité SIG Vital Vert	Évolution du FE de l'électricité non opérée (SIG découverte : 20% Vital vert, 80% Vital bleu)	Estimations SIG pour 2030 et 2050	16	SIG
Changement des pertes sur le réseau	Diminution des pertes sur le réseau à la suite de la réduction des émissions liées au chauffage (GéniLac, CAD) et à l'électricité (SIG découverte)	Estimations SIG pour 2030 et 2050	40	SIG

Transport de marchandise (fret)	Électrification des véhicules selon législation nationale et européenne	75% d'émissions en moins en 2050	4'096	
Total des gains CO₂ en 2050			247'677	

En conclusion, si on reprend les sources d'émissions du scope 3 en 2022, et qu'on les compare aux économies liées au plan d'actions, nous obtenons le résultat suivant :

	Scope 3 2022	Scope 3 2050	
Trafic aérien	1 247 532	82 418	Mesures ARCS
Trafic induit	189 865	8 895	Changement parts modales et électrification flotte
Achats	120 880	48 352	Introduction critères durabilités achats
Déchets	1 244	1 244	
Transport marchandise (fret)	5 461	1 365	Électrification flotte fret
Véhicules tarmac hors GA et amont	4 501	2 330	Électrification flotte et biodiesel
Total	1 569 483	144 603	Ces émissions seront séquestrées par les acteurs concernés

Émissions résiduelles séquestrées dans le cadre du plan de mesure ARCS

Émissions résiduelles séquestrées dans le cadre de l'objectif Net Zero de la confédération

TABLEAU 4: SYNTHÈSE DES ÉMISSIONS RÉSIDUELLES EN 2030 À LA SUITE DE L'APPLICATION DU PLAN D'ACTION

Le tableau 4 ci-dessus illustre la diminution attendue des différentes sources d'émission pour le scope 3, en application des mesures discutées précédemment. Ces mesures permettraient de ramener les émissions à une valeur inférieure à la cible de 10% des émissions de 1990.

7. SYNTHÈSE SCOPES 1, 2, 3 : TRAJECTOIRE VERS LE NET-ZÉRO 2050

Pour conclure, en ce qui concerne les scopes 1 et 2, les initiatives actuellement mises en place à Genève Aéroport permettent d'ici 2026 une réduction de 80 % des émissions du bilan carbone 2022, ce qui dépasse largement leur objectif de mi-parcours fixé à 60% de réduction en 2026.

Pour atteindre le Net-Zéro en 2037 de ces scopes 1 et 2, les mesures actuellement prévues sont suffisantes pour atteindre 93% de réduction des émissions de 1990, permettant ainsi de dépasser de 3% l'objectif fixé.

L'objectif Net-Zéro 2050 concerne le scope 3, qui contient les principales émissions du bilan carbone de l'aéroport, regroupées dans les postes « Transport aérien », « Déplacement de personnes » et « Achats ».

Le plan d'action « scope 3 » réunit des mesures ciblant ces principaux postes d'émissions. Les mesures proposées dans le plan d'action GA permettront à ce dernier d'atteindre un bilan carbone total d'un peu plus de 144'000 tCO_{2e} en 2050, ce qui permet d'atteindre l'objectif de réduction de 90% des émissions de 1990.

Les mesures prévues impliquent une collaboration et une implication de tous les acteurs du transport aérien et de la société. GA y prendra bien sûr toute la part possible, et met en place dès à présent de nombreuses mesures pour soutenir cette feuille de route.

Année	1990	2022	Objectif 2037 *	Émissions 2037 prévues suite application plan d'action	
Scope 1+2	10 181	7 439	1 018	806	Ces émissions résiduelles seront séquestrées par GA
Année	1990	2022	Objectif 2050 *	Émissions 2050 prévues suite application plan d'action	
Scope 3	1 464 827	1 569 484	146 483	144 603	Ces émissions résiduelles seront séquestrées par les acteurs concernés

*objectif d'un dixième des émissions de 1990

TABLEAU 5: SYNTHÈSE DES ÉMISSIONS MESURÉES ET DE CELLES PRÉVUES À LA SUITE DE L'APPLICATION DU PLAN D'ACTION

Les émissions résiduelles du scope 1 et 2 sont compensées par GA depuis 2017, conformément à la convention d'objectif avec le canton. Au fur et à mesure que les technologies de capture du carbone se développent, les compensations seront remplacées par de la capture et séquestration du carbone (Neutral Emission Technology).

En ce qui concerne les émissions du scope 3, la compensation puis la capture des émissions résiduelles sont prévues par les différents programmes concernés, tel que présentés dans le tableau 5 ci-dessus.

8. ANNEXE 01 : BILAN CARBONE 1990

Feuille de calcul pour les scopes 1 et 2

SIMPLE CARBON FOOTPRINT CALCULATION								
Airport name:	Aéroport International de Genève				FAA/IATA Code:	GVA		
12 month period used for this calculation				From (mm/yy)	01.01.1990	To (mm/yy)	31.12.1990	
Scope 1 - Direct Emissions								
Stationary sources								
Source	Fuel used	Quantity	units	Emissions factor	units	Annual emissions (te CO ₂)	Data source	Emissions factor notes
Boilers, light oil	Mazout	33 048,0	MWh	73,7	gCO ₂ /MJ	8 768,3	Enerplan annual report	Facteurs d'émission Suisse OFEV
Heating, gas	Natural gas	0,0	MWh	56,4	gCO ₂ /MJ	0,0	Enerplan annual report	Facteurs d'émission Suisse OFEV
Fire fighting exercises								
Diesel use for emergency groups	Diesel	20,0	m ³	2,62	kgCO ₂ /l	52,4	Estimated for AEnEc 2000	ACA documentation and guidance
Mobile sources								
Source	Fuel used	Quantity	units	Emissions factor	units	Annual emissions (te CO ₂)	Data source	Emissions factor notes
Diesel use for vehicules	Diesel	76,557	m ³	2,62	kgCO ₂ /l	200,6	1992 data	Facteurs d'émission Suisse OFEV 2015
Gasoline used for vehicule	Gasoline	104,87	m ³	2,32	kgCO ₂ /l	243,3	1992 data	Facteurs d'émission Suisse OFEV 2015
CNG used for vehicule	Compressed	0	m ³	2,58				Facteurs d'émission Suisse OFEV 2015
Other								
Source		Quantity	units	Emissions factor	units	Annual emissions (te CO ₂ e)	Data source	Emissions factor notes
Refrigerant leakage	R22	0	kg	1810	kgCO ₂ /kg	1110	Estimation basée sur 3x la moyenne des fuites des années 2019 à 2023. On prend un facteur 3, car en 1990, il n'y avait aucune règle sur la récupération des fluide frigos. Quand une machine avait un problème, les techniciens vidaient toute la machine, sans aucune récupération.	
Scope 2 - Indirect Emissions								
Source		Quantity	units	Emissions factor	units	Annual emissions (te CO ₂)	Data source	Emissions factor notes
Purchased electricity, SIG blue		44 683,0	MWh	12,4	gCO ₂ /kWh	554,1	Enerplan annual report	SIG vitale bleue: http://www.sig-ge.ch/particuliers/electricite/choisir-mon-electricite/sig-vitale-bleu/index.lbl

Calculs pour le scope 3

Pour le scope 3, nous disposons uniquement de la quantité de kérosène qui a été distribuée en 1990, mais aussi des indicateurs suivants :

	1990	2022	
Part modale durable passagers	30	49	%
Part modale durable employés	19	39	%
Émission moyenne véhicules	222	164	gr CO2/km
Mouvements d'avions	150 000	163 168	
Pax	6 020 000	14 285 280	

Sources : 1990 : Rapport d'impact environnemental de la demande de renouvellement de la concession d'exploitation, 2022 : rapport de performance extra-financière. Émissions des véhicules : base de données « The Handbook of Emission Factors for Road Transport », <https://www.hbefa.net/>

Nous calculons donc la quantité de CO2 associée au kérosène distribué. Il est intéressant de voir que cette quantité est très proche de celle de 2022, alors que le nombre de passagers était deux fois moindre. Ceci est dû à l'amélioration de la flotte, mais aussi au transfert de la plupart des vols long courrier de Swiss vers Zurich.

Pour le trafic induit, nous considérons le nombre de kms parcourus par les passagers en 2022. Nous en déduisons le nombre parcouru en 1990 en prenant en compte le nombre de passagers 1990, mais aussi la part modale plus élevée pour les voitures. À partir de ces kilomètres, nous calculons les émissions de CO2 en prenant en compte le facteur d'émission moyen pour la flotte de véhicules de 1990. Cela nous permet de calculer les émissions 1990 liées au trafic induit.

Pour les autres sources d'émission, nous faisons une simple règle de 3 par rapport aux émissions de 2022, en fonction du nombre de mouvements d'avions.

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus.

	Scope 3 en tonnes CO2			Scope 3 en % total	
	1990	2022		1990	2022
Avions	1 218 273	1 247 532	t CO2	83,2%	79,5%
Trafic induit	125 127	189 865	t CO2	8,5%	12,1%
Achats	111 126	120 881	t CO2	7,6%	7,7%
Fret	5 020	5 461	t CO2	0,3%	0,3%
Déchets	1 144	1 244	t CO2	0,1%	0,1%
Amont	4 138	4 501	t CO2	0,3%	0,3%
Total	1 464 827	1 569 484			
	calcul du chiffre selon vente kérosène pour avions, et selon hypothèses sur le trafic induit				
	Sans autre information, ratio du chiffre 2022 par rapport au mvt avions				

9.1. Calcul des émissions GES

Afin de planifier sa trajectoire vers ses objectifs de réduction d'émission, GA a effectué un inventaire des émissions de carbone associées à son activité. Celui-ci inclut la reprise des émissions de GES des scopes 1 et 2, à la suite du renouvellement d'un premier bilan carbone datant de 2017, ainsi que les émissions de GES du scope 3.

L'évaluation des émissions de GES se base sur la dernière version (8.8) de l'outil Bilan Carbone de l'ABC. Cet instrument fait actuellement référence en Europe et a notamment été utilisé pour le bilan carbone du Canton de Genève. Cette comptabilisation des émissions de GES s'opère à partir des données disponibles pour parvenir à une évaluation des émissions directes et indirectes induites par l'aéroport de Genève.

Les émissions de GES sont évaluées et hiérarchisées par postes d'émission conformément au GHG Protocol. Cette méthode utilise le pouvoir de réchauffement global de chaque source d'émission, incluant l'amont, pour calculer les émissions en CO₂ équivalent (CO₂eq, ou CO₂e).

En ce qui concerne les facteurs d'émission, ceux-ci sont issus de bases de données reconnues au niveau international comme Ecoinvent, KBOB, mobiltools, Agribalyse, Base empreinte (Ademe).

Le bilan carbone de l'aéroport de Genève inclut les scopes 1, 2 et 3, à savoir les émissions générées directement par les sources fixes et mobiles possédées ou contrôlées par GA (scope 1), les émissions indirectes générées par la consommation d'énergie (scope 2) et les autres émissions indirectes liées à l'activité de l'aéroport (scope 3). Plus précisément, les postes suivants ont été comptabilisés :

Scope 1

- Combustibles pour le chauffage des bâtiments et les groupes de secours
- Carburants des véhicules/engins appartenant à GA
- Pertes de gaz réfrigérant des installations de froid.

Scope 2

- Consommation d'électricité sur le réseau (garanties d'origines)¹⁷
- Chauffage à distance

Scope 3

- Achats directs de GA
- Achats indirects des arcades commerciales de GA
- Déplacements domicile-travail des employés GA et des employés des arcades commerciales
- Déplacements professionnels des employés GA
- Déplacements des visiteurs (voyageurs)
- Déplacement de marchandises (amont-aval)
- Mouvements des avions (total de kérosène vendu par l'aéroport, méthode selon l'OFAC)
- Production de déchets
- Émissions liées à l'énergie non inclus dans le scope 1 et 2

¹⁷Conformément à la méthodologie du Protocole GHG, l'utilisation d'électricité d'origine 100% renouvelable devrait être nulle, et seules les émissions en amont seraient comptabilisées dans le scope 3. Cependant, GA souhaite inclure l'électricité dans son périmètre d'action du scope 2, considérant qu'elle peut exercer une influence directe sur sa consommation et son type de consommation.

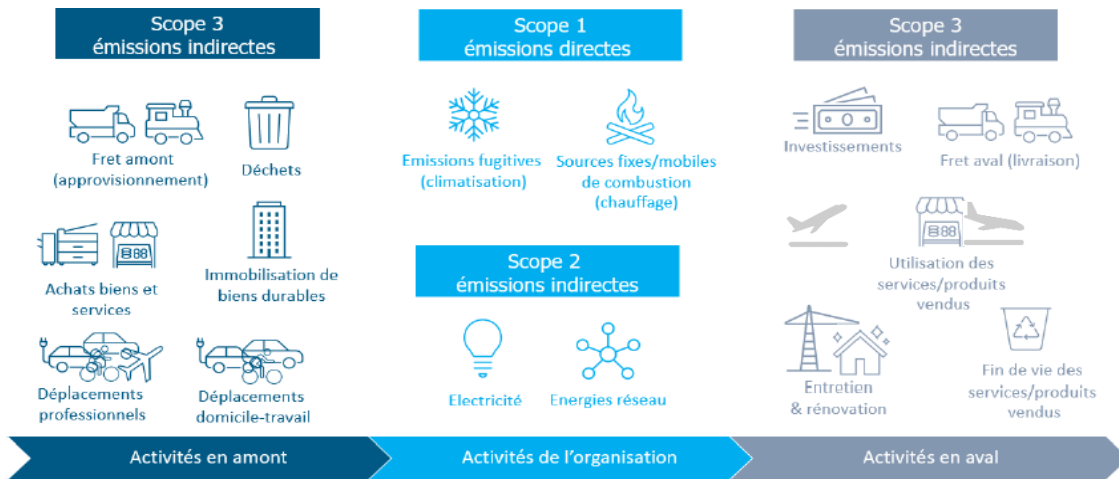


FIGURE 12: SCHÉMA DES POSTES D'ÉMISSION D'UN BILAN CARBONE

9.2. Exploration de mesures pour réduire les émissions et élaboration d'un plan d'action

9.2.1. Liste exhaustive des bonnes pratiques/actions potentielles

Afin de réaliser le plan d'actions, la communauté et des parties prenantes concernées par l'aéroport de Genève a été consultée. En parallèle, une revue des mesures mises en place dans d'autres aéroports a été effectuée et a permis d'inventorier une liste de bonnes pratiques et d'actions potentielles. À partir de celle-ci, les solutions les plus appropriées pour atteindre les objectifs de l'aéroport ont été retenues. Les critères considérés pour choisir les mesures du plan d'action sont :

1. Risques associés à la mise en place de la mesure ;
2. Délais et exigences de mise en œuvre ;
3. Coût et retour sur investissement ;
4. Économies d'énergies et impact sur la réduction des émissions de GES.

9.2.2. Définition de la trajectoire Net-Zéro

Afin de définir une trajectoire, plusieurs scénarios ont été réalisés (Figure 14) en utilisant les mesures les plus pertinentes, les ressources financières disponibles, et les années cibles. Des objectifs intermédiaires ont été ensuite définis pour évaluer la progression vers les objectifs fixés à long terme. Ces jalons intermédiaires aident à rester sur la bonne voie tout en offrant la flexibilité nécessaire pour adapter la trajectoire aux circonstances changeantes à court et à moyen terme.

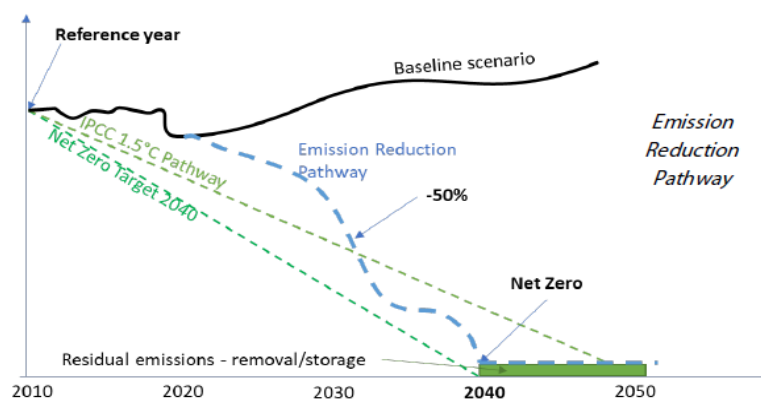


FIGURE 13: EXEMPLE D'UNE TRAJECTOIRE DE RÉDUCTION D'ÉMISSIONS POUR L'ATTEINTE DU NET-ZÉRO

10. ANNEXE 03 : BILAN CARBONE 2022 : INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GA

Les résultats du bilan carbone de l'aéroport de Genève (Figures 14 et 15) mettent en évidence l'importance de chaque poste d'émission. Cela permet d'identifier et de hiérarchiser les différents postes d'émissions de GES afin de définir et prioriser les actions à mener.

10.1. Récapitulatif des émissions par postes d'émission : Scope 1, 2 et 3

En 2022, le bilan carbone total de l'aéroport de Genève est de 1'576'833 tonnes de CO₂eq. Le poste d'émission le plus important est le « **Transport aérien** », comptant à lui seul pour 79% des émissions, avec 1'247'532 tCO₂eq. Ce poste considère le total des carburants vendus par GA aux avions (avions d'affaire privés, vols de ligne, APU et tests des engins).

Les deux autres postes d'émissions qui ressortent sont « Déplacement de personnes » et « Achats ». « **Déplacement de personnes** » représente 12% des émissions, avec 189'865 tCO₂eq. Celui-ci est principalement composé du déplacement des voyageurs, les déplacements domicile-travail ainsi que les déplacements professionnels des employés. Le poste « **Achats** », avec 120'881 tCO₂eq, représente 8% de l'ensemble des émissions de GA et est composé des achats de l'aéroport des achats des concessionnaires de l'aéroport.

Les autres postes qui complètent le bilan carbone sont les suivants : « Energie » (0.4%), « Hors énergie » (0.1%), « Amont et pertes en ligne » (0.3%), « Transport de marchandises » (0.3%), et « Déchets » (0.1%).

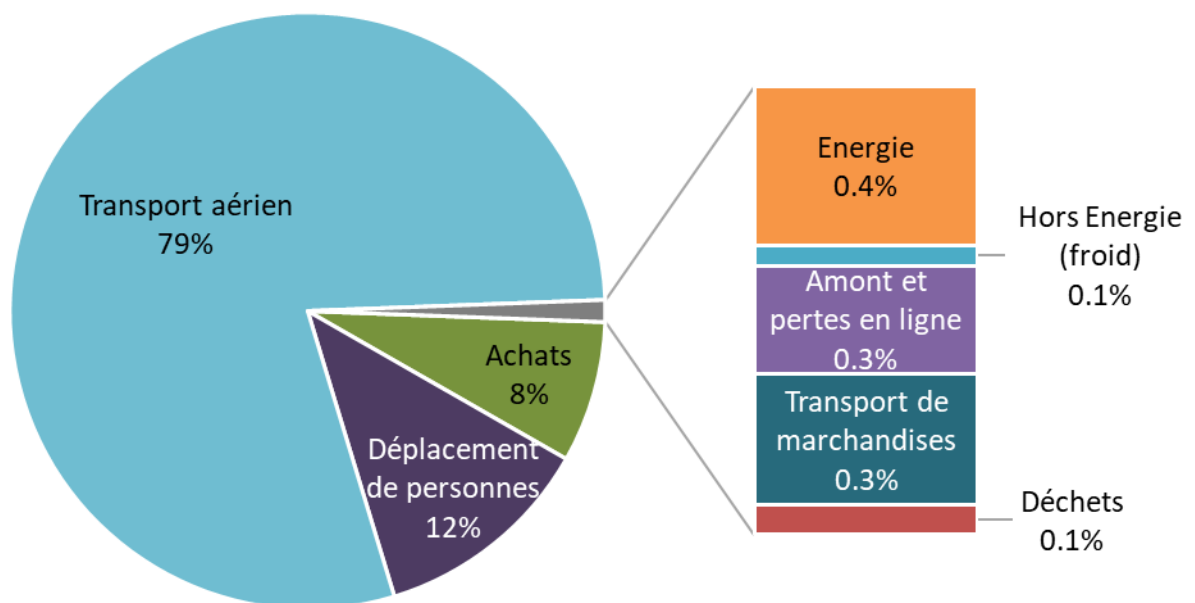


FIGURE 14: BILAN CARBONE GA 2022 : DÉTAIL PAR POSTE D'ÉMISSION, EN %

Ci-dessous, la figure 15 propose une vue de l'ensemble des postes d'émission avec les incertitudes associées aux données et aux facteurs d'émission.

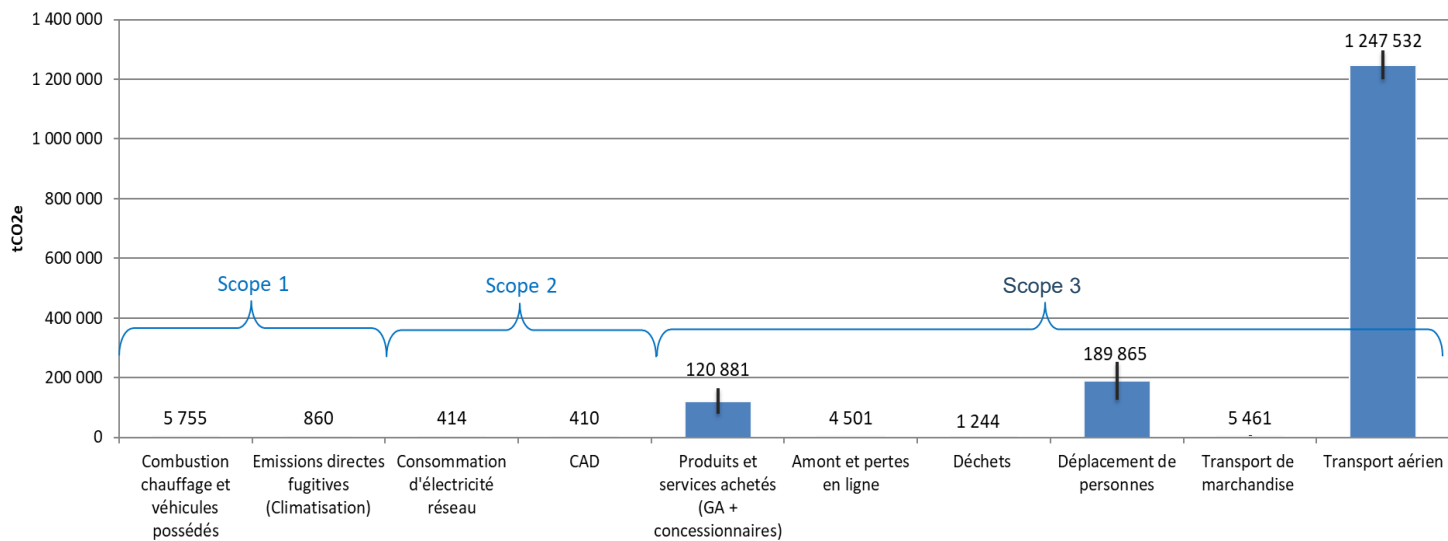
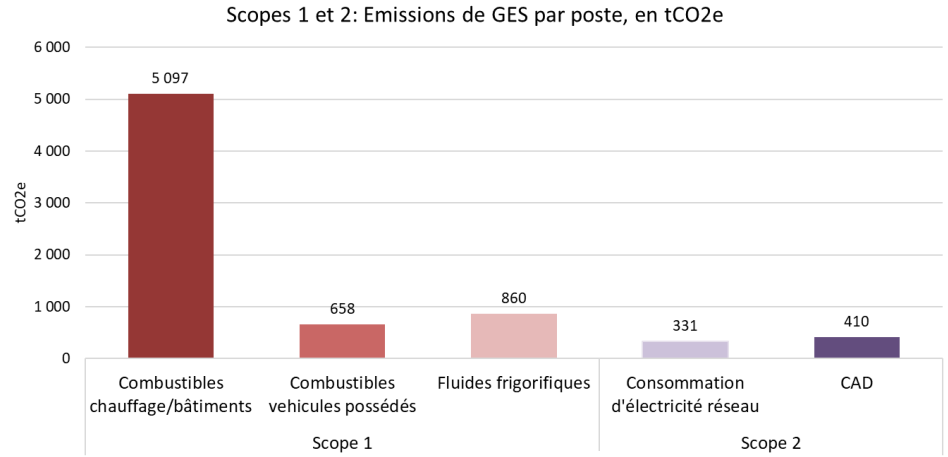
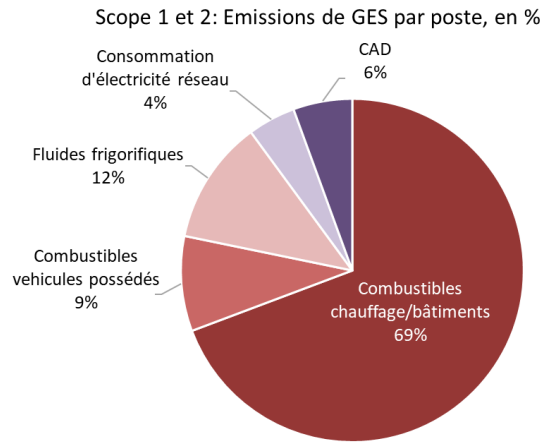


FIGURE 15: BILAN CARBONE GA 2022 : DÉTAIL PAR POSTES D'ÉMISSION ET INCERTITUDES ASSOCIÉES, EN tCO2EQ

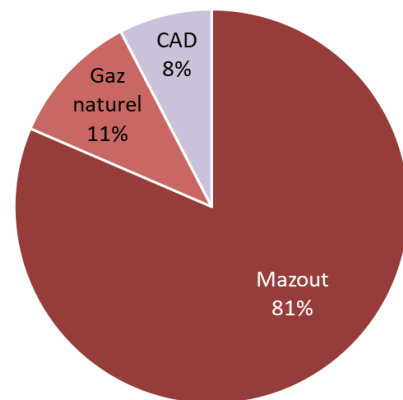
10.2. Récapitulatif des émissions par postes : Scopes 1 et 2

Les émissions « Energie » et « Hors Energie » liées au scopes 1 et 2 représentent 7'357 tCO₂eq, soit 0.5% du bilan carbone de l'aéroport. Les émissions directes (scope 1) comprennent celles provenant du chauffage du bâtiment (au mazout et au gaz naturel), les fuites de climatisation et le carburant des véhicules dont GA est propriétaire. Les émissions indirectes (scope 2) comprennent les émissions du chauffage à distance (CAD) et de l'électricité achetée sur le réseau.

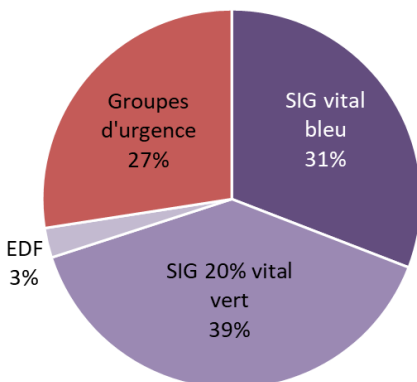


Pour ce qui est de sa consommation pour le chauffage, GA produit (scope 1) 16'527 MWh directement sur le site avec ses chaudières, ce qui consomme 4'384 tCO₂eq, et 2'915 MWh avec son chauffage au gaz naturel, générant 587 tCO₂eq. Les autres 3'979 MWh sont achetés pour son chauffage à distance (CAD, scope 2), qui émet 410 tCO₂eq.

Chauffage: Emissions de GES, en %



Electricité: Emissions de GES, en %



Les panneaux

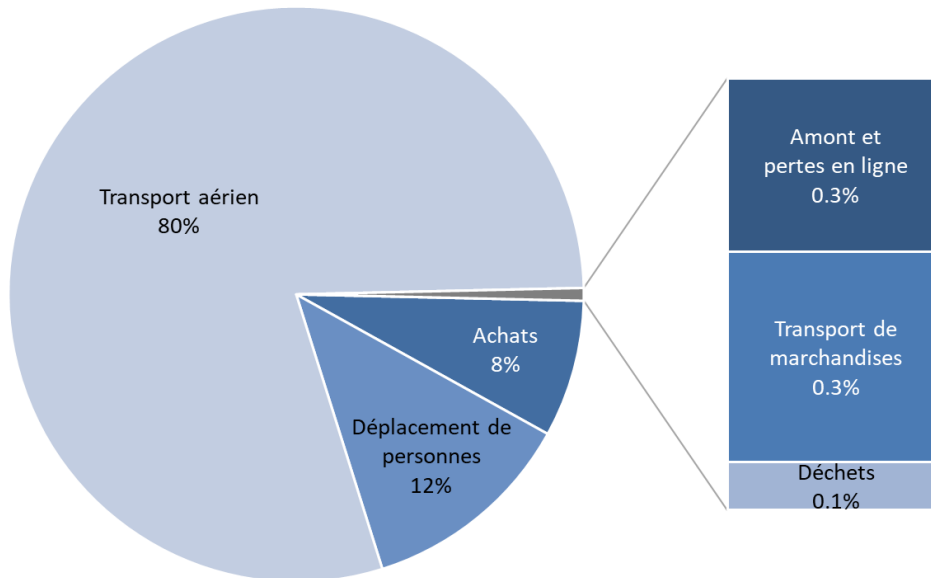
photovoltaïques de l'aéroport produisent 1'306 MWh d'électricité, ce qui émet 53 tCO₂eq (incluant les pertes en ligne). Ces émissions sont cependant uniquement en amont (scope 3, poste «Amont et pertes en ligne»), et les émissions générées par l'utilisation directe de cette électricité est à zéro. Les autres 45'575 MWh d'électricité consommé par l'aéroport sont achetés en Suisse (SIG) et en France (EDF). Cette électricité achetée et consommée sur le réseau émet 331 tCO₂eq. Les groupes d'urgences (scope 1) sont alimentés au diesel, et contribuent à 27% des émissions liées à l'électricité en 2022.

Les émissions émises par la consommation de carburant des véhicules dont GA est propriétaire représentent quant à elles 10% des émissions du scope 1 de GA, et 12% sont représentées par les émissions dues aux fuites de fluides frigorigènes.

10.3. Récapitulatif des émissions par postes : Scope 3

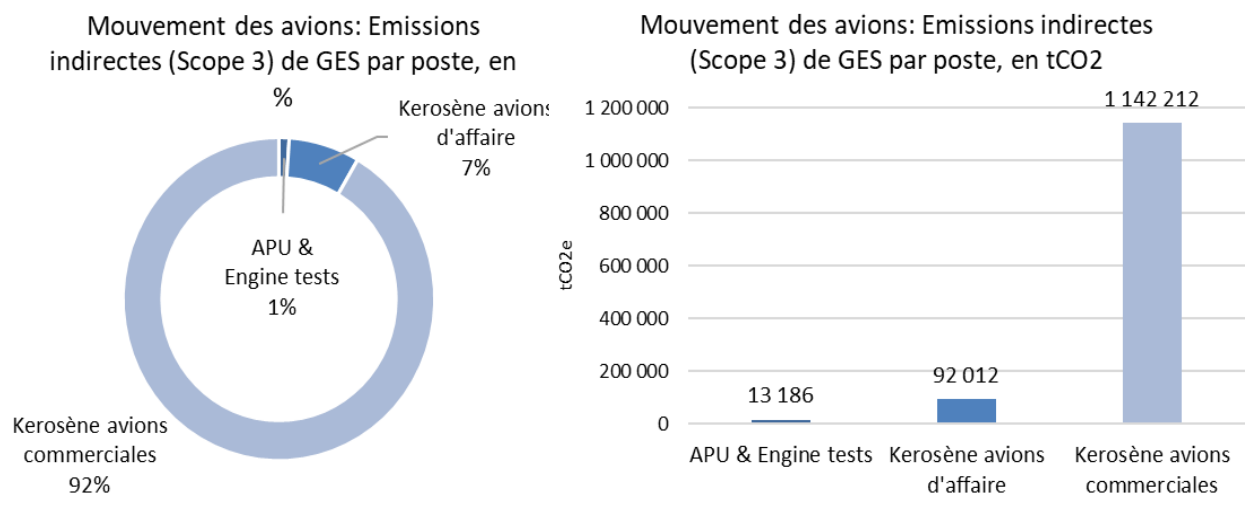
À lui seul, le scope 3 représente 99% du bilan carbone 2022 de l'aéroport de Genève, regroupant au total 1'569'347 tCO₂e d'émissions de GES. 80% de ces émissions sont regroupées sous le poste « transport aérien », 12% sont dues au déplacement de personnes et 8% aux achats de l'aéroport et de ses concessionnaires. Les postes « déchets », « transport de marchandise » et « amont et pertes en ligne », quant-à-eux, ont sont minimalement représentés, couvrant moins de 1% des émissions du scope 3.

Bilan Carbone 2022 Scope 3: Détail des émissions, en %



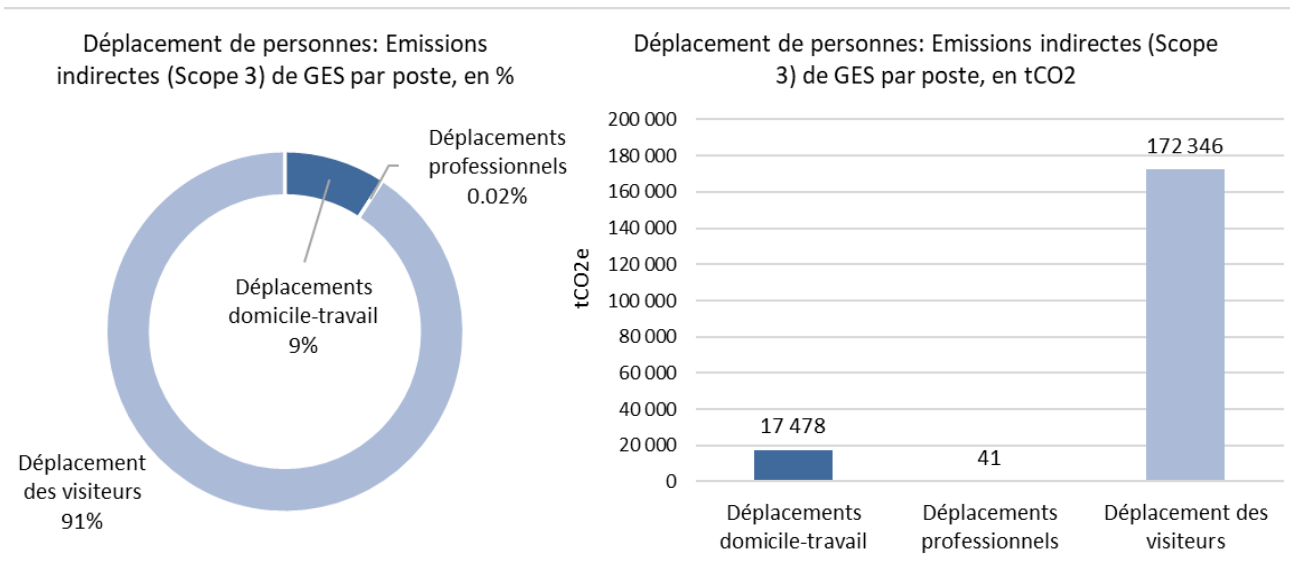
10.4. Émissions indirectes liées aux mouvements des avions (scope 3)

Les émissions liées au mouvement des avions prennent en compte les ventes totales de kérosène de l'aéroport, et représentent 79% du bilan carbone total avec ses 1'247'409 tCO₂eq. Ce poste est le plus important du bilan carbone, et comprend les émissions des avions commerciaux ainsi que celles des avions d'affaire (jets privés), et les opérations au sol. Pour ce qui est des opérations au sol, l'aéroport émet 12'631 tCO₂e pour l'APU et 555 tCO₂e pour les tests moteurs.



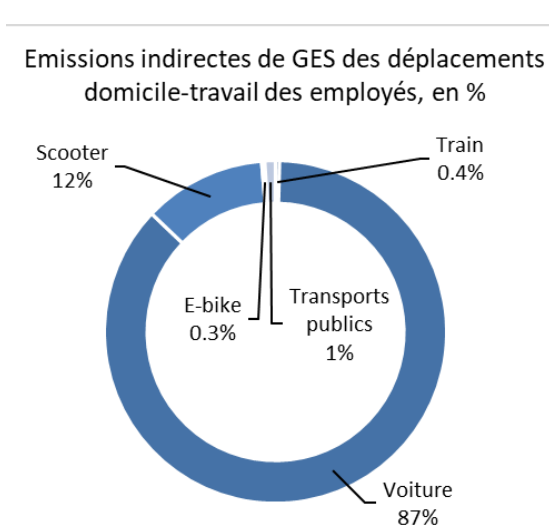
10.5. Émissions indirectes liées au déplacement de personne (scope 3)

Le 2^e poste le plus important du bilan carbone est celui concernant le déplacement de personnes, avec 189'865 tCO₂eq, ce qui représente 12% de l'ensemble des émissions de GA. Ce poste se divise en 3 catégories : le déplacement domicile-travail des employés de l'aéroport de Genève, les déplacements professionnels de GA, ainsi que le déplacement des visiteurs. De ces catégories, la plus importante concerne les visiteurs (91% du poste « Déplacement de personnes »), avec quelques 172'346 tCO₂eq. Les émissions domicile-travail des employés, quant à elles, s'élèvent à 17'478 tCO₂eq (9% du poste « Déplacement de personnes »), et celles des déplacements professionnels des employés comptent 41 tCO₂eq (1% du poste « Déplacement de personnes »).



10.5.1. Déplacement domicile-travail des employés

Les émissions dues au déplacement domicile-travail des employés de l'aéroport de Genève comprend les employés GA ainsi que ceux des concessionnaires de l'aéroport. Ces derniers ont été inclus dans ce poste, étant partie prenante de l'enquête mobilité réalisée en 2022.



À la suite de cette enquête, les habitudes de déplacement de l'ensemble des collaborateurs de l'aéroport de Genève ont pu être mises en évidence. En ne considérant que les modes de transport émissifs, 55% des kilomètres parcourus en trajets domicile-travail sont effectués en voiture, et représentent 87% des émissions domicile-travail. 16% des kilomètres s'effectuent en transports publics (1% des émissions), 14% en scooter/moto (11% des émissions), 10% en train (0.4% des émissions) et 5% à vélo électrique.

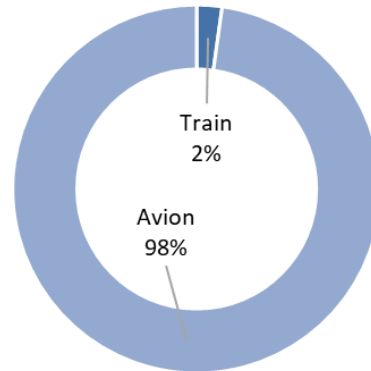
Au total, les émissions des collaborateurs représentent 17'478 tCO₂eq, ce qui représente 9% du poste « Déplacement de personnes ».

10.5.2. Déplacements professionnels

Les déplacements professionnels comptabilisés dans ce poste incluent uniquement les employés de GA. Les employés des concessionnaires de l'aéroport sont ici exclus, étant jugés comme hors du périmètre d'influence de GA, contrairement à leurs déplacements domicile-travail.

Pour ce qui est des déplacements réalisés par les employés de GA dans le cadre professionnel, le train et l'avion sont les deux modes de transport qui ressortent. Au cours de l'année 2022, environ une tonne (0.918 tCO₂eq) est émise par les déplacements professionnels des employés en train. Pour ce qui est des déplacements en avion, ils représentent 40.4 tCO₂eq des émissions, soit 98% des émissions du poste « Déplacements professionnels ».

Emissions indirectes de GES des déplacements professionnels des employés, en %

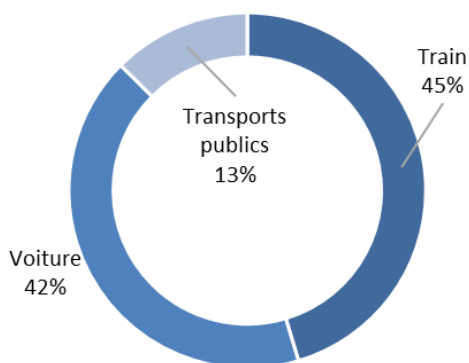


10.5.3. Déplacement des visiteurs

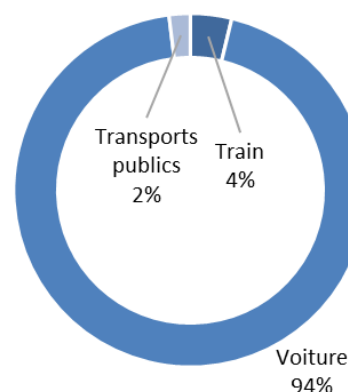
Avec 172'346 tCO₂eq d'émission, les déplacements des visiteurs génèrent 91% des émissions du poste « Déplacement de personne », et constituent à eux seuls 11% du bilan carbone global de l'aéroport. Il faut cependant garder en tête que plus de 17'000'000 visiteurs ont franchi les portes de l'aéroport en 2022. Une fois rapportées à l'unité, ces émissions représentent environ 10 kgCO₂eq par visiteur.

On peut voir que pour les visiteurs comme pour les collaborateurs (déplacements domicile-travail, section 3.4.1), la voiture est le mode de transport privilégié, avec 42% des kilomètres parcourus avec un mode de transport émissif. Bien qu'une proportion moindre que le taux de 55% recensé par l'enquête mobilité des déplacements domicile-travail des employés, on observe des émissions GES associées à la voiture beaucoup plus élevées pour les visiteurs (94% des émissions des visiteurs, comparé à 87% des émissions domicile-travail des employés). Cela s'explique par le déplacement plus étendu des visiteurs contrairement aux employés de l'aéroport.

Répartition du mode de transport des visiteurs, en %



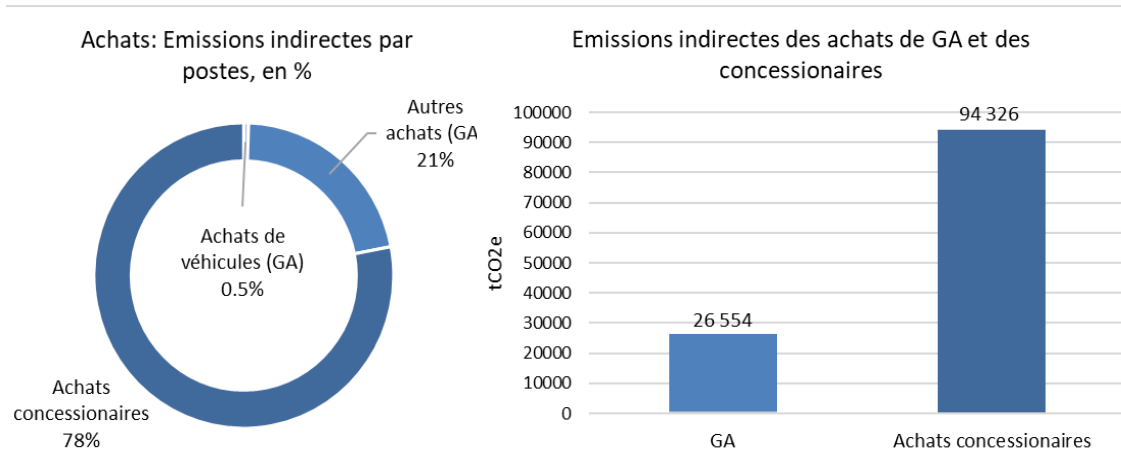
Emissions indirectes de GES des déplacements des visiteurs, en %



10.6. Émissions indirectes associées aux achats (scope 3)

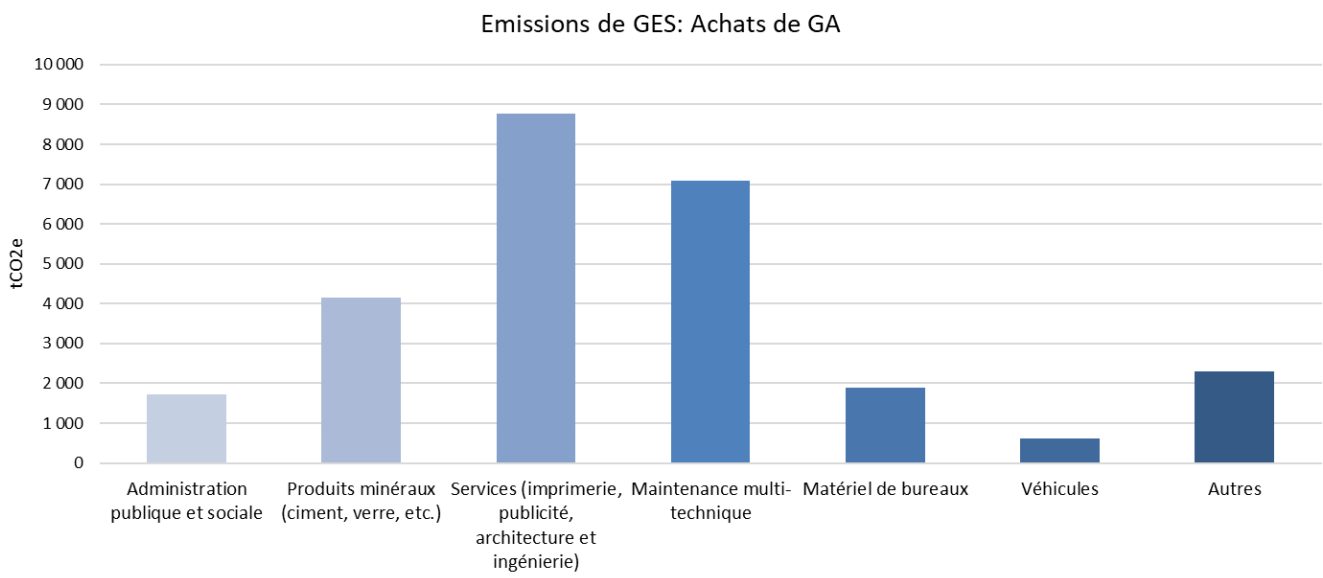
Les émissions liées aux achats constituent le 3^e poste d'émissions le plus important, avec 120'880 tCO₂eq générées, ce qui représente 8% des émissions du bilan carbone de GA. Les émissions générées par les arcades commerciales de l'aéroport sont de l'ordre de 94'326 tCO₂eq (78% du poste « Achats »). S'ajoute à cela 26'554 tCO₂eq d'émissions produites par les achats de GA (22% du poste « Achats »).

À l'exception des achats de véhicules (GA), les autres achats n'ont pas pu être comptabilisés en unité physique. Ils ont donc été transformés en « poids carbone » à partir de leur valeur d'achat et d'un ratio monétaire issu d'études sectorielles. Par conséquent, ce poste achat est grevé d'un important facteur d'incertitude.



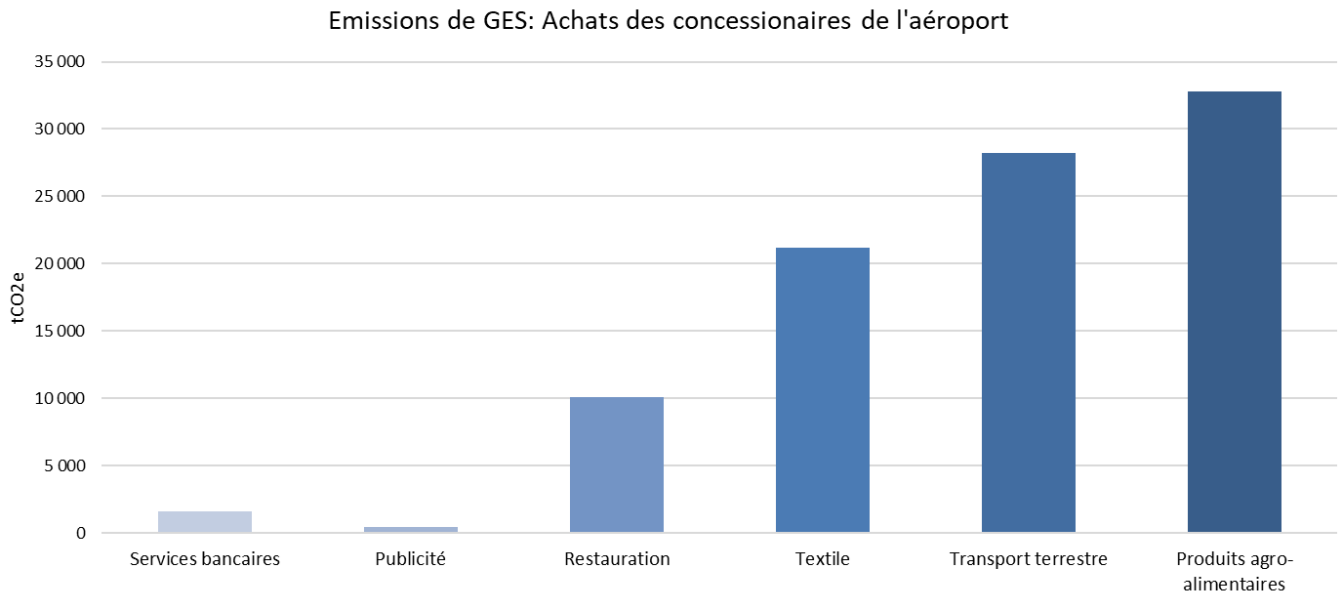
10.6.1. Achats de GA

Parmi les achats de GA, les émissions liées à la consommation de services divers tels que ceux dédiés à la communication et la publicité, ainsi que les frais de surveillance et de sécurité sont prévalentes dans le poste d'émission. En effet, ils regroupent 34% des émissions des achats de GA. La maintenance multi technique suit les services en importance, avec 26% des émissions des achats de GA.



10.6.2. Achats des concessionnaires de l'aéroport

Représentant 78% du poste d'émissions « Achats », les émissions générées par les arcades commerciales de l'aéroport constituent à elles seules 6% du bilan carbone de l'aéroport. Des différents types d'achats effectués, les produits agro-alimentaires se démarquent (35% des achats des locataires). Ceux-ci incluent les produits vendus par la boutique hors-taxe de l'aéroport. Responsable de 30% des émissions des locataires, le transport terrestre regroupe les entreprises de location de voiture. Les différents commerçants de détails sont regroupés dans la catégorie textile, représentant 22% des émissions des locataires de l'aéroport.



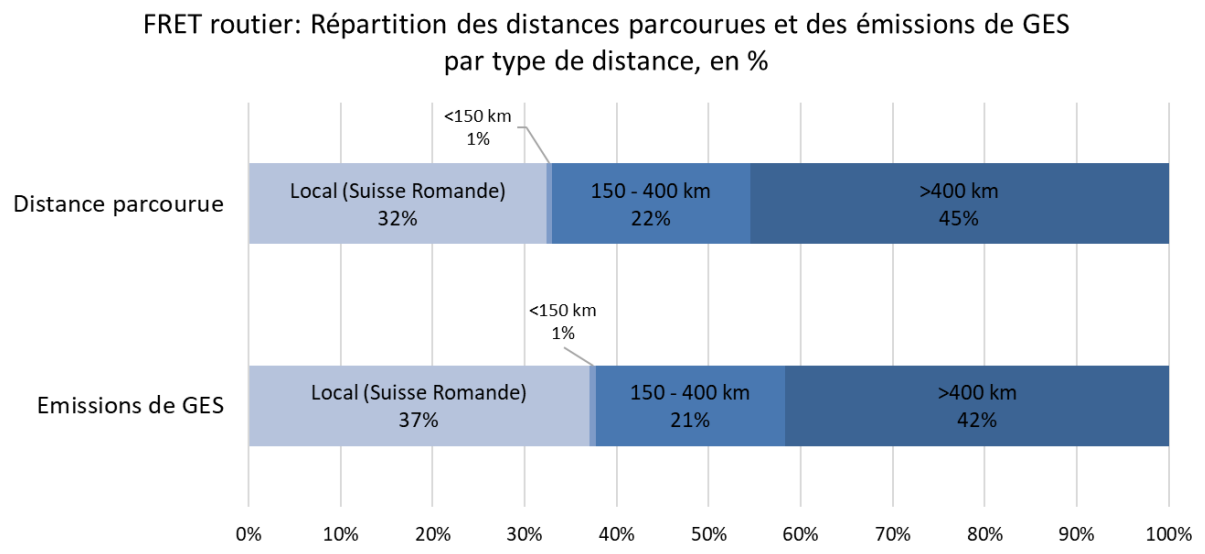
10.7. Émissions associées à l'amont et aux fuites sur le réseau

Le GHG Protocol intègre dans le scope 3 les émissions générées en amont des activités émissives intégrées dans le scope 1 et 2. Celles-ci représentent 0.3% du scope 3 du bilan carbone 2022 de GA. Elles regroupent 53 tCO₂eq d'émissions émises par la production des panneaux photovoltaïques ainsi que celles en amont des carburants des véhicules possédés et non possédés, respectivement émettrices de 1'226 et 3'137 tCO₂eq. Les pertes en lignes d'électricité et de CAD sont également incluses dans ce poste d'émission. Ces pertes représentent 71 tCO₂eq.

10.8. Émissions associées au transport de marchandises (Fret, scope 3)

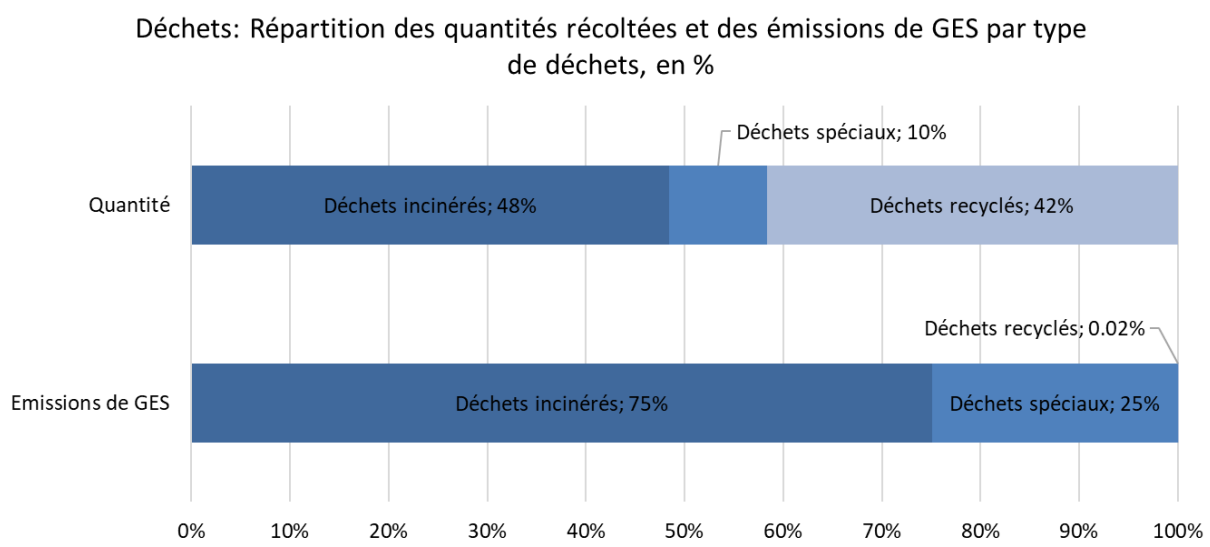
Seules les émissions du transport routier de marchandises sous contrôle de l'aéroport sont comptabilisées. Les émissions induites par le transport de fret à bord des avions sont incluses dans les émissions des avions. Ce poste d'émission représente une très faible part du bilan carbone global de l'aéroport (0.3%), soit 5'461 tCO₂eq.

Le fret de GA se divise en fret local, couvrant la Suisse romande, et le fret international, desservant le reste de la Suisse, l'Europe et quelques destinations internationales. Deux entreprises assurent les livraisons en dehors de la Suisse romande. Respectivement, 753'844 km et 2'211'460 km sont comptabilisés par les deux entreprises dans le bilan carbone 2022 de l'aéroport



10.9. Émissions associées aux déchets (scope 3)

Les déchets produits par l'aéroport émettent 1'244 tCO₂eq, soit 0.08% du bilan carbone global. La quantité de déchets produits en 2022 par GA est de 3'711 tonnes. De ceux-ci, à presque part égale, se retrouvent les déchets incinérés (1'798 tonnes) et les déchets recyclés (1'546 tonnes). Le bilan se complète avec les 367 tonnes de déchets spéciaux.



11. ANNEXE 04. HYPOTHÈSES POUR LE CALCUL DES RÉDUCTIONS D'ÉMISSIONS DU SCOPE 3

Le calcul des économies de CO2 liées aux différentes mesures listées dans le tableau du chapitre 5.1.2 a été effectué sur la base des hypothèses suivantes :

- Émissions trafic aérien
 - Hypothèse : augmentation du trafic de 1% par an entre 2022 et 2050, et émissions résiduelles à compenser de 5% du total 2022 pondéré par l'augmentation de trafic
- Électrification flotte véhicules et engins Hors GA
 - Hypothèse : 90% flotte électrique en 2030
 - Calcul : prise en compte 10% de la consommation énergétique actuelle des véhicules des sociétés, reconverti en CO2 (calcul pour essence et diesel)
- Utilisation carburant routier pour les véhicules thermiques qui restent
 - Hypothèse : Utilisation de carburant HVO qui réduit de 50% l'empreinte carbone par rapport au carburant fossile, à partir de 2040 (et pas de réduction avant)
 - Calcul : 50% de réduction de CO2 sur les émissions résiduelles des véhicules 2050, sur la base des 10% d'émissions restantes
- Augmentation des parts modales durables des passagers
 - Hypothèse : part modale voiture 40%, train 46%, bus 14%
 - Calcul : selon hypothèse parts modales chaque mode et distance déplacement
- Augmentation des parts modales durables des employés
 - Hypothèse : part modale voiture à 48% en 2030
 - Calcul : émissions selon part modale de chaque mode
- Électrification des véhicules utilisés par les pax et employés pour se rendre à l'aéroport
 - Hypothèse : baisse des émissions de CO2 de 20% en 2030 et 90% en 2050 par rapport à l'actuel.
- Électrification des véhicules utilisés pour le fret
 - Hypothèse : baisse des émissions de 75% en 2050 par rapport à l'actuel.
- Renforcement des objectifs de durabilité et CO2 dans les critères d'achats de GA
 - Hypothèse : augmentation du poids des critères de développement durable dans la pondération des achats de GA, mais aussi mise en place de politiques Net Zero enclenchées dans toutes les branches d'activités auprès desquelles nous faisons des achats
 - Calcul : 60% de gain sur les émissions CO2 liées aux achats

Fiche 2.9



Réduire les émissions de GES dues au trafic aérien des résident-e-s genevois-es

Objectif CO₂: ~200'000 tCO₂e (réduction des émissions et éventuelle compensation)

→ 2023 : Établissement d'un plan d'action

2023 → 2030 : Mise en œuvre des mesures

Enjeux

Selon la méthode utilisée dans le Bilan carbone territorial du canton de Genève, qui calcule les émissions du trafic aérien au départ de Genève en considérant les émissions sur la totalité de la distance des vols, les émissions de GES liées au trafic aérien en 2012 s'élevaient à 1'545'000 tCO₂e* (déplacement de personne et fret inclus). Toutefois, vu la dimension régionale de l'AIG, les émissions imputables aux résident-e-s genevois-es représentent environ 22 % du total, soit 340'000 tCO₂e.

En 2018, sous l'impulsion du PCC, une sous-commission CO₂ de la CCLNTA a été créée. Chargée de suivre l'évolution des GES générés par le trafic aérien, cette sous-commission s'est réunie à plusieurs reprises entre 2018 et 2020 afin notamment d'examiner les actions possibles pour stabiliser au niveau de 2014 les émissions de gaz à effet de serre du trafic aérien à Genève d'ici 2030 sans compromettre l'activité économique de la région conformément à l'objectif fixé dans le volet 2 du PCC.

Les nombreuses mesures et pistes qui ont été envisagées par la sous-commission pour réduire les émissions de GES dues au trafic aérien se sont révélées être essentiellement hors du périmètre d'influence et de compétences de celle-ci ou de l'aéroport en tant que tel. Pour ne citer que quelques exemples : augmentation de l'utilisation de kérosène renouvelable, incitation réglementaire pour le renouvellement de flottes d'avions de nouvelle génération, développer des liaisons en train de nuit, diminuer le prix des billets de train sur les destinations en concurrence avec l'avion, etc.

Les conclusions de cette première étape indiquent que seule une entité comprenant des représentants des parties prenantes compétentes en la matière serait à même de poursuivre les réflexions de la sous-commission afin d'approfondir les pistes de mesures envisagées et élaborer des actions concrètes visant à diminuer les émissions de GES du trafic aérien.

Description

- Réorienter les travaux de la sous-commission vers le suivi de la mise en œuvre de la stratégie CO₂ de Genève Aéroport dans son périmètre d'influence pour les émissions du trafic aérien.
- Poursuivre le suivi annuel des émissions de CO₂ du trafic aérien sur la base de la méthode de calcul de l'OFAC.
- Étudier les possibilités de créer une entité ad hoc incluant des représentants de Genève Aéroport, du canton, des compagnies aériennes, de l'OFAC et les exploitants de lignes de train (CFF et SNCF).
- Évaluer précisément les mesures déjà envisagées en terme de diminution des émissions de GES et idéalement d'impact économique.
- Définir un mécanisme de compensation en prenant en considération les mesures déjà prises par les compagnies aériennes pour compenser leurs émissions.

Effets induits

- Meilleure qualité de l'air
- Effets favorables sur la santé
- Réduction des nuisances sonores

Périmètre d'application

Canton de Genève et Grand Genève

* La méthode utilisée dans le Bilan carbone territorial comprend les émissions indirectes liées au transport, l'extraction et la transformation du carburant. Selon les données OFAC, les émissions directes de GES du trafic aérien pour 2012 sont de 1'279'200 tCO₂e. Genève Aéroport utilise cette valeur de référence pour établir son bilan annuel de suivi des émissions du trafic aérien.

Co-pilotage : SCDD (DT) et DI / Collaborations : Genève aéroport, OFAC, Compagnies aériennes, exploitants de lignes de train

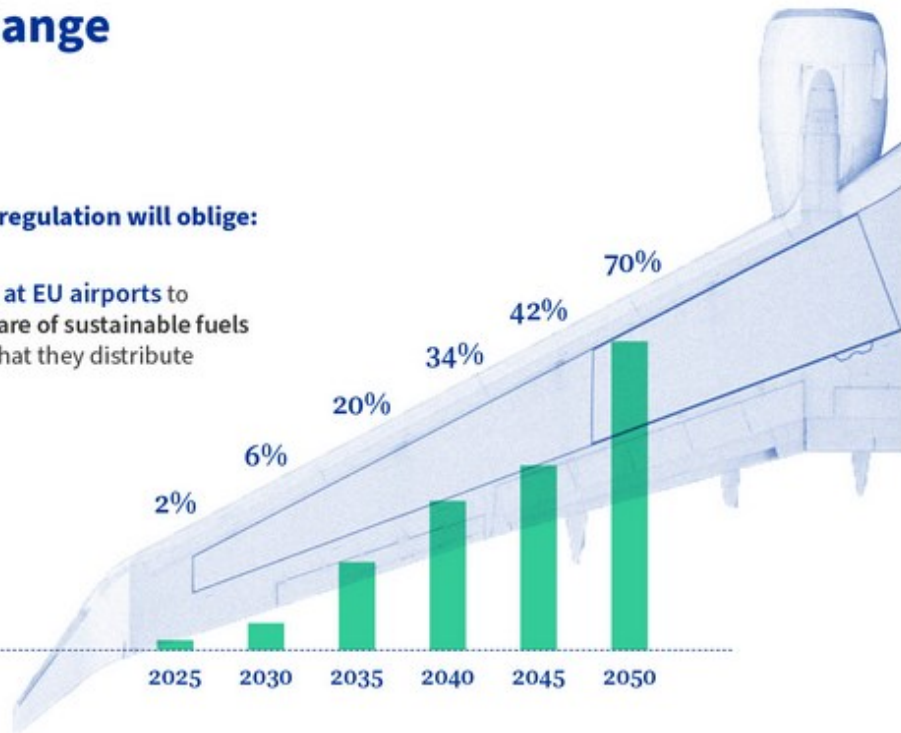
What will change



The ReFuelEU aviation regulation will oblige:

1. aircraft fuel suppliers at EU airports to gradually increase the share of sustainable fuels (notably synthetic fuels) that they distribute

Minimum share of supply of sustainable aviation fuels (in %)



2. airlines departing from EU airports to refuel aircraft only with the fuel necessary for the flight to avoid emissions related to extra weight caused by tankering practices (carrying extra fuel to avoid refuelling at a destination airport where fuel is more expensive)



3. EU airports to guarantee the necessary infrastructure to deliver, store and refuel with sustainable aviation fuels



In addition, a **Union labelling system** about environmental performance for aircraft operators using sustainable fuels will help consumers make informed choices and will promote greener flights.



14. ANNEXE 07 : DÉFINITIONS

Carburant d'Aviation Durable (SAF) : Carburants d'aviation produits à partir de la biomasse (**biocarburants**), et ceux dont la teneur en énergie est dérivée de sources renouvelables autres que la biomasse (**carburants synthétiques**) ainsi que les carburants liquides ou gazeux produits à partir de flux de déchets liquides ou solides d'origine non renouvelable (carburants à base de **carbone recyclé**).¹⁸

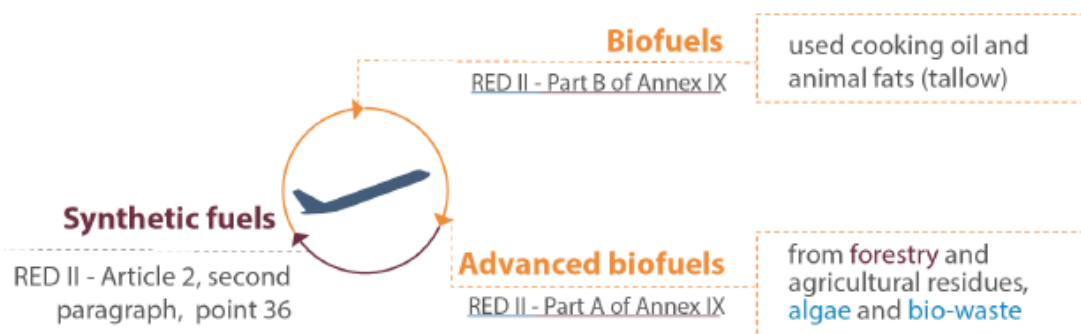


FIGURE 16: TYPES DE SAF PERMIS POUR L'AVIATION PROPOSÉS PAR LA COMMISSION EUROPÉENNE

Ciel Unique Européen : défragmentation de l'espace aérien européen afin de permettre une gestion plus efficace des vols et remédier ainsi au manque de capacités dans une perspective globale et, par conséquent, de lutter contre les retards et les émissions supplémentaires qui en résultent.¹⁹

Compensation carbone : Réduction ou élimination des émissions résultant d'une action en dehors des limites de l'organisation, utilisée pour compenser les émissions résiduelles de l'organisation^{20,21}.

Déterminants de contribution nationale (NDCs) : Engagements pris par chaque pays signataire de l'Accord de Paris afin de permettre d'atteindre les objectifs de ce dernier.

Équivalent CO₂ (CO₂e) : Unité de mesure des GES prenant en compte le pouvoir de réchauffement de chaque gaz relatif et le ramenant à celui du dioxyde de carbone (CO₂).²²

GHG Protocol : Le Green House Gas Protocol est un protocole international visant à établir un cadre réglementaire pour mieux définir les émissions de GES en vue de les comptabiliser, afin de les réduire. À l'échelle mondiale, il est la méthode de compatibilité des émissions de GES la plus répandue⁴.

¹⁸ European Union (EU). 2018. Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast), Official Journal of the European Union, L 328/82, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>

¹⁹ Règlement du parlement européen et du conseil relatif à la mise en œuvre du ciel unique européen (refonte). 2020. Commission Européenne, Bruxelles

²⁰ IPCC. 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group 1 to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp.

doi:10.1017/9781009157896

²¹ The Greenhouse Gas Protocol : A Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Edition. 2015. World Business Council for Sustainable Development and World Resource Institute, USA, 114 pp.

²² GIEC

Net-Zéro & Neutralité Carbone : Depuis l'émergence de ces termes, leurs définitions se sont multipliées, engendrant une confusion dans leurs définitions^{23,24}. Dans le cadre de ce rapport, nous souhaitons préciser les éléments suivants. À l'échelle mondiale, le **GIEC** stipule que le Net-Zéro est atteint lorsque les émissions anthropiques de CO₂ sont équilibrées par la mise en œuvre de mesures d'absorption de CO₂ sur une période définie. Pour le GIEC, « Net-Zéro » et « Neutralité Carbone » sont équivalents³. En revanche, pour l'**ACI**, la neutralité carbone implique la réduction des émissions autant que possible, suivie de la compensation des émissions résiduelles (voir la définition de « compensation carbone »). Le Net-Zéro, quant à lui, exclut la compensation et préconise une réduction des émissions à un niveau maximal, idéalement zéro. Les émissions inévitables sont retirées et séquestrées (voir la définition de « séquestration carbone »)²⁵. En ce qui concerne la stratégie CO₂ de **Genève Aéroport**, ce rapport définit le Net-Zéro comme la réduction maximale des émissions de CO₂ des scopes 1, 2 et 3, atteignant un niveau minimal de 10% d'émissions résiduelles (des émissions de 1990) considérées comme « inévitables ». Le terme « neutralité carbone » n'est pas employé.

Séquestration carbone : Capture et séquestration directe du carbone dans des puits biologiques.²⁶

Scope 1 : Émissions directes provenant de sources détenues ou contrôlées.⁹

Scope 2 : Émissions indirectes résultant de la production d'énergie achetée.⁹

Scope 3 : Émissions indirectes comprennent toutes les autres émissions indirectes présentes dans la chaîne de valeur de l'entreprise, comprenant à la fois les émissions amont et aval.⁹

Système d'Échange de Quota d'Émissions de l'Union Européenne (SEQE-UE) : Aussi appelé Emission Trading Scheme (ETS-EU) en anglais, est un système d'achat et de revente de crédit-carbone par les entreprises à la suite de la mise en place d'une limitation des émissions et un marché du carbone. Une entreprise ayant atteint son plafond d'émissions doit donc acheter des quotas d'émission auprès d'une entreprise qui en aura émis moins, cette dernière en étant donc récompensée financièrement.²⁷

Taxiing : Déplacement au sol des avions en utilisant ses propulseurs. Phase de déplacement précédent le décollage ou suivant l'atterrissage.

²³Rogelj, J. et al., 2021. Net-zero emissions targets are vague: three ways to fix. *Nature*. Vol 591 : 365-368. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-00662-3>

²⁴ Allen, R. M., et al. 2022. Net Zero : Science, Origines, and Implications. *Annu. Rev. Environ. Resour.* Vol. 47:849-887 <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-112320-105050>

²⁵ ACI World, 2021, Long-Term Carbon Goal Study for Airports.

²⁶ The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Edition (2015). World Resource Institute

²⁷ Commission européenne, Système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE-UE). URL: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_fr

15. ANNEXE 08 : ABRÉVIATIONS

ABC : Association Bilan Carbone

ACI : Airport Council International

APU : Groupe auxiliaire de puissance (Auxiliary Power Unit, en anglais)

ATA : Air Transport Analytics Ltd

BC : Bilan Carbone

CCNUCC : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques

CO₂e: Equivalent CO₂ (ou CO₂eq)

COP: Conférence des Parties, ou états signataires à la CCNUCC (Conference of Parties, en anglais)

CORSIA: Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation

EU+ : États membres de l'Union Européenne et les états signataires de l'accord sur l'Espace Aérien Commun Européen (EACE), c'est-à-dire l'Albanie, Bosnie-Herzégovine, Macédoine du Nord, Géorgie, Monténégro, Serbie et Moldavie, Norvège et Suisse.

GA : Genève Aéroport

GES : Gaz à Effet de Serre (GHG, en anglais)

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (IPCC, en anglais)

LCI : Loi sur le climat et l'innovation

NDCs : Déterminants de contribution nationale (Nationally Determined Contributions, en anglais)

NET : Technologie à émission négative

OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale

OFAC : Office Fédéral de l'Aviation Civile (Suisse)

SAF : Sustainable Aviation Fuel