

L'empreinte carbone liée à l'activité aéroportuaire et les moyens de la réduire



Les aéroports étudiés

Aéroport	Code IATA
Bruxelles.....	BRU
Göteborg	GOT
Londres Gatwick	LGW
Londres Luton.....	LTN
Malte	MLA
Paris CDG.....	CDG
Paris Orly.....	ORY
Rotterdam.....	RTM
Stockholm Arlanda	ARN

et le travail d'expertise technique a été effectué par WSP Analysis & Strategy Sweden. Cette seconde phase a permis aussi d'affiner l'approche méthodologique pour harmoniser le calcul de l'empreinte carbone dans les différents aéroports et pour calculer les réductions d'émissions que l'on peut attendre d'un certain nombre d'actions.

Les facteurs d'émissions pris en compte

Trois principaux facteurs d'émissions ont été pris en compte :

- Le trafic aérien durant le cycle LTO, c'est-à-dire les phases d'approche et d'atterrissage ou de décollage en dessous d'une hauteur de 3000 pieds (915 m)

L'ARC (Airport Regions Conference) a mené une étude sur les émissions de CO₂ de neuf aéroports européens. Elle aboutit à une série de recommandations. Quelles sont-elles ?

L'ARC est une association européenne créée en 1994 qui regroupe une trentaine de collectivités (provinces, régions, villes...) concernées par la présence d'un aéroport international sur leur territoire. Les membres de l'ARC représentent environ 70 millions d'habitants dans une quinzaine de pays⁽¹⁾. L'ARC, aujourd'hui reconnue par la Commission européenne comme « la voix des régions aéroportuaires », cherche à ce que l'activité aéroportuaire soit la plus acceptable, soutenable,

profitable possible pour les territoires concernés. Le projet « Accessibilité terrestre et changement climatique »⁽²⁾ a traité des problèmes d'intermodalité, d'amélioration de l'accessibilité terrestre des aéroports et des moyens de réduire les émissions de CO₂ induites par l'activité aéroportuaire.

En 2008, un premier rapport analysant les émissions de CO₂ liées à l'activité des aéroports de Stockholm-Arlanda et de Londres-Gatwick aboutissait à un résultat assez surprenant : l'accès terrestre à l'aéroport des

passagers et des employés y représentait environ la moitié des émissions, pour 45 % liés au trafic aérien proprement dit (cycle LTO⁽³⁾) et 5 % les activités sur l'aéroport.

Les membres de l'ARC ont des moyens limités pour agir sur l'activité aérienne proprement dite, mais en ont généralement plus pour ce qui concerne les transports terrestres régionaux. Ils ont compris qu'il y avait là un potentiel important d'amélioration du bilan carbone lié à l'activité aéroportuaire et ont souhaité approfondir ces premiers résultats par une étude plus large. Sept autres aéroports de caractéristiques très différentes ont donc été étudiés⁽⁴⁾. Les données ont été fournies par les membres de l'ARC participant au projet⁽⁵⁾

(1) La quarantaine d'aéroports situés sur le territoire des collectivités membres de l'ARC, parmi lesquels la plupart des grands aéroports européens, accueille près de la moitié du trafic aérien européen.

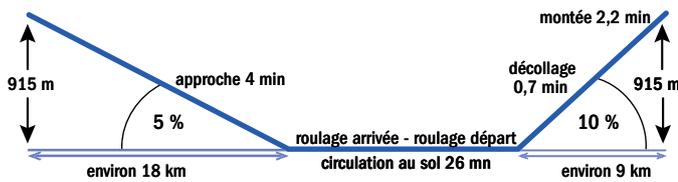
(2) SACC : Surface Access and Climate Change.

(3) Landing and Take-Off : phases d'atterrissage, de décollage et de roulage au sol.

(4) 15 Ways to Reduce the Carbon Footprint in Airport Regions, Bruxelles, Airport Regions Conference, 2010.

(5) L'IAU île-de-France pour le cas francilien.

Définition du cycle LTO



ainsi qu'un temps moyen de roulage au sol de 26 minutes. La phase d'approche commence à environ 18 kilomètres de la piste et la phase de décollage s'étend sur environ 9 km au-delà de la piste. Les émissions sont calculées en

fonction du nombre de mouvements annuels par type d'avions.

- Les accès terrestres des passagers et des employés à l'aéroport (sur toute leur distance, pas uniquement dans le territoire régional).

Les calculs ont été effectués en agrégeant les données sur dix à quinze zones de provenance avec, pour chacune, la distance moyenne du trajet jusqu'à l'aéroport et la part des modes de transports utilisés.

- L'énergie utilisée sur l'aéroport ou les émissions de CO₂ produites par les activités sur l'aéroport, que ce soit par les installations fixes (bâtiments, alimentation électrique des avions au sol...) ou des sources d'émissions mobiles (APUs⁽⁶⁾, véhicules de services de l'aéroport...).

En revanche, faute de données, les émissions liées au trafic de camions induit par le fret aérien et par les activités présentes sur l'aéroport n'ont pas pu être calculées.

Les chiffres clés des aéroports étudiés

Données de base (2008)	Bruxelles	Göteborg	Londres Gatwick	Londres Luton	Malte	Paris CDG	Paris Orly	Rotterdam La Haye	Stockholm Arlanda
	BRU	GOT	LGW	LTN	MLA	CDG	ORY	RTM	ARN
Distance au centre (km)	15	25	45	55	5	24	14	10	40
Passagers (million)	18,5	4,3	34,2	10,2	3,1	60,9	26,2	1,1	18,1
Emplois sur l'aéroport	19 900	3 500	25 000	7 900	3 000	90 000	27 600	2 500	15 000
Employés par million de pass	1 075	814	730	774	968	1 478	1 053	2 272	828
Pass en correspondance (%)	9	15	11	N/A	0	32	7	0	6
Fret (x 1000 tonnes)	661	51	107	41	18	2 280	110	0	99
Mouvements (x 1000)	259	65	256	18	27	551	230	60	220
Part modale TC passagers	26	7	32	37	65	42	34	9	46
Part modale TC employés	9	5	21	11	6	10	12	10	39

Les émissions de CO₂ sur les différents aéroports

Total des émissions	Bruxelles	Göteborg	Londres Gatwick	Londres Luton	Malte	Paris CDG	Paris Orly	Rotterdam La Haye	Stockholm Arlanda
	BRU	GOT	LGW	LTN	MLA	CDG	ORY	RTM	ARN
Émissions (x 1000 tonnes) :									
Trafic aérien	281	76	442	146	35	893	304	25	153
Accès passagers	59	22	189	53	2	211	127	6	117
Accès employés	21	7	20	5	1	75	38	2	25
Activités sur l'aéroport	42	13	117	25	8	148	27	3	18
Total	403	118	768	229	46	1327	495	35	314

La structure de l'empreinte carbone varie beaucoup selon les aéroports

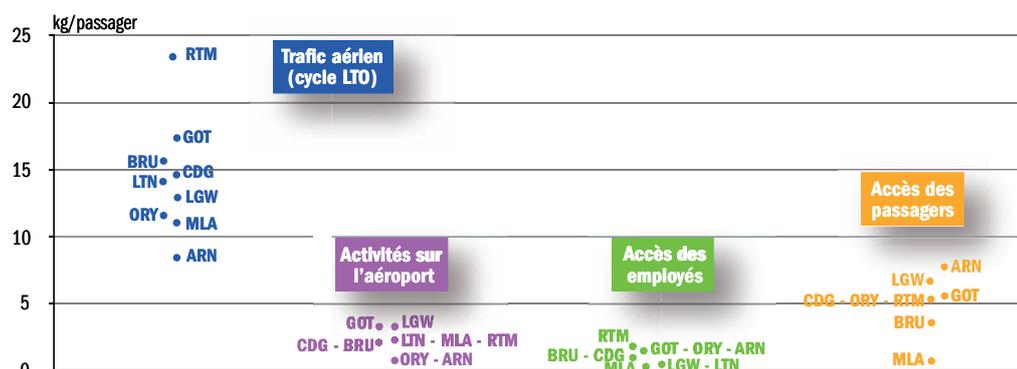
Les aéroports étudiés sont de tailles et de situations géographiques très différentes et les résultats montrent une amplitude assez large dans l'importance et la répartition des émissions comparativement à la première étude qui analysait deux aéroports de taille moyenne et tous deux assez éloignés du centre métropolitain (plus de 40 km) :

- la part liée au cycle LTO varie de 49 % (Stockholm) à 76 % (Malte) du total des émissions ;
- la part des transports de surface varie de 7 % (Malte) à 45 % (Stockholm), et plus précisément :
 - de 5 % (Malte) à 37 % (Stockholm) pour l'accès terrestre des passagers
 - de 2 % (Londres-Luton et Malte) à 8 % (Stockholm et Orly) pour l'accès terrestre des employés

Les émissions par passager pour chacune des sources et les émissions d'un trajet employé (kg)

Emissions par passager (passagers en correspondance inclus sauf *)	Bruxelles	Göteborg	Londres Gatwick	Londres Luton	Malte	Paris CDG	Paris Orly	Rotterdam La Haye	Stockholm Arlanda
	BRU	GOT	LGW	LTN	MLA	CDG	ORY	RTM	ARN
Émissions (kg par passager) :									
Trafic aérien	15,2	17,4	13	14,3	11,2	14,7	11,6	23,4	8,6
Activités sur l'aéroport	2,3	2,9	3,4	2,5	2,5	2,4	1,0	2,5	1,0
Accès employés	1,1	1,5	0,6	0,5	0,3	1,2	1,4	2,0	1,4
Accès passagers*	3,5	5,5	6,7	n/a	0,8	5,1	5,2	5,2	7,5
Total	21,8	26,7	22,5	22,4	14,7	21,8	18,9	33,2	17,5
Émissions (kg par trajet employé) :									
Accès employés	2,4	4,3	1,5	1,5	0,7	1,8	3,0	2,0	n/a

Émissions de CO₂ par source sur les neuf aéroports étudiés (en kg par passager)



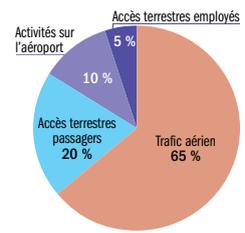
(6) Auxiliary Power Units.

• la part des activités sur l'aéroport varie de 5 % (Orly) à 17 % (Malte). En moyenne, le trafic aérien représente les deux tiers des émissions (65 %), l'accès des passagers à l'aéroport 20 %, l'accès des employés 5 % et les activités sur l'aéroport 10 %.

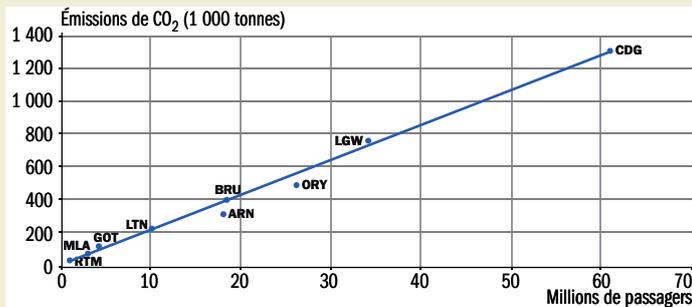
La multiplicité des facteurs en jeux rend difficile la définition d'une typologie d'aéroports comme l'étude en avait eu au départ l'ambition, mais l'analyse d'un plus grand nombre de cas permettrait de mettre au point

un modèle permettant le calcul des émissions d'un aéroport. La disponibilité de données définies de manière identique est bien sûr un préalable pour tout travail comparatif rigoureux et tout essai de modélisation.

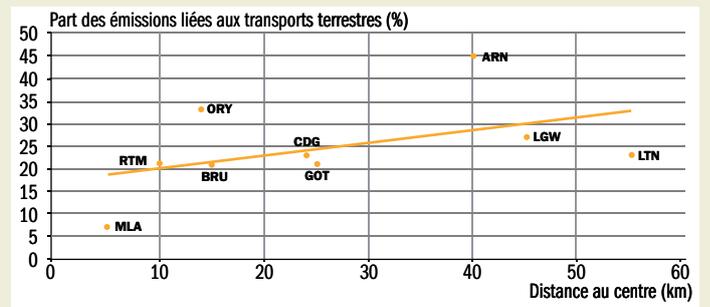
Source des émissions de CO₂



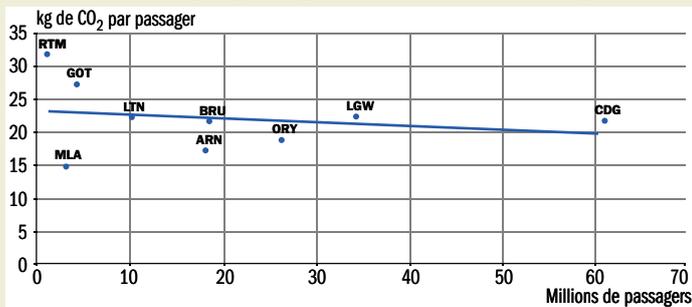
Émissions totales selon la taille de l'aéroport



Émissions liées aux accès terrestres



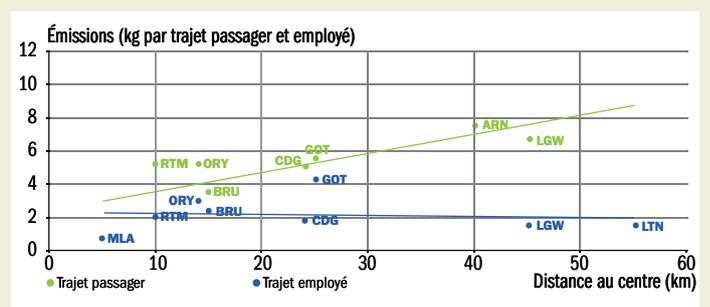
Émissions de CO₂ par passager selon la taille de l'aéroport



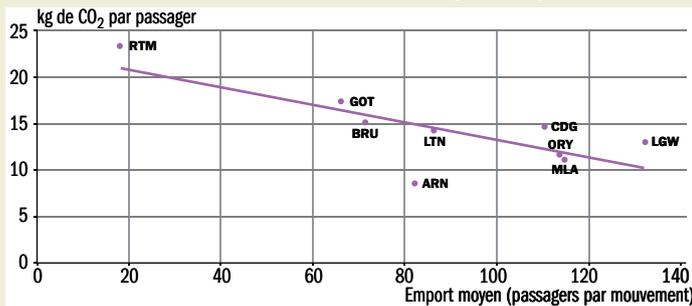
La taille des aéroports

Le total des émissions est directement fonction du trafic des aéroports, mais, en termes d'émission par passager, il n'y a pas de corrélation évidente selon ce facteur.

Émissions selon la distance au centre



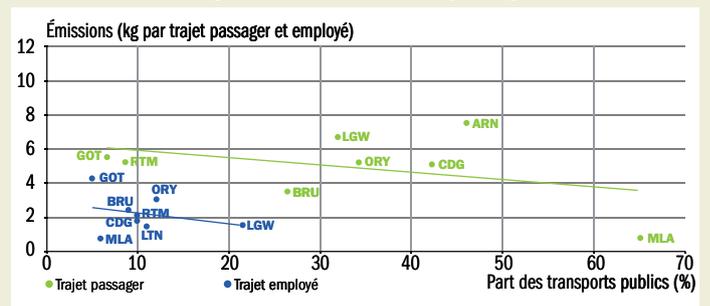
Émissions liées au trafic aérien selon l'emport moyen



L'emport moyen sur l'aéroport

Les émissions par passager baissent avec la croissance de l'emport moyen (nombre de passagers moyen par vol), car les gros porteurs émettent moins de CO₂ par passager.

Émissions selon la part modale des transports publics



La situation géographique et les modes d'accès terrestres

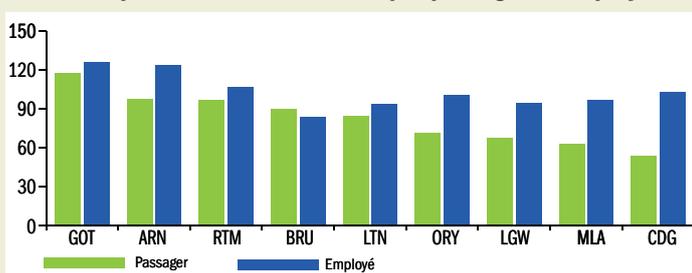
La part des émissions liée aux accès terrestres a tendance à augmenter avec l'éloignement de l'aéroport.

Mais cette corrélation ne joue que pour les passagers, pas pour les employés, pour lesquels les émissions par trajet sont pratiquement les mêmes pour tous les aéroports, une partie importante des employés résidant généralement dans le secteur de l'aéroport.

Les émissions par trajet passager et employé baissent quand la part des transports publics augmente.

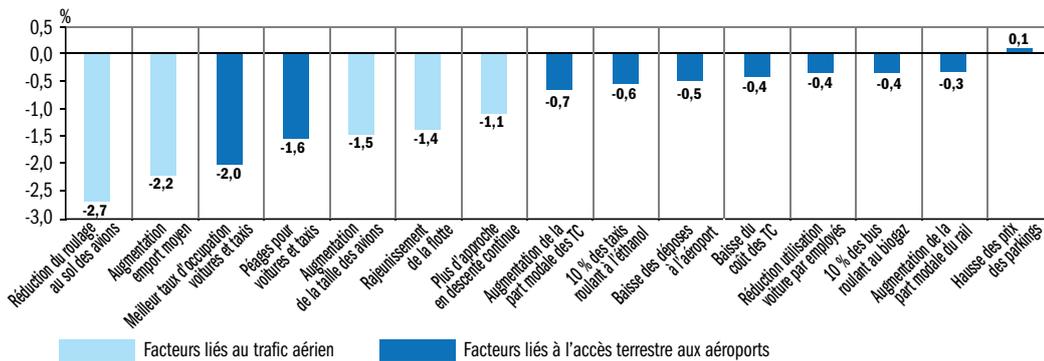
Les émissions par kilomètre d'accès terrestre sont sensiblement plus fortes par employé que par passager, les employés utilisant beaucoup plus majoritairement l'automobile pour se rendre sur l'aéroport et avec un taux d'occupation par véhicule moindre que celui des passagers se rendant à l'aéroport en voiture.

Émissions par km d'accès terrestre par passager et employé



Quinze moyens de réduire les émissions de CO₂

(impact global, en termes de réduction d'émissions, d'une amélioration de 10 % sur chaque facteur, classé selon l'importance de l'impact)



Des émissions par passager qui vont du simple au double

Le plus petit aéroport analysé, celui de Rotterdam, émet 35 000 tonnes de CO₂ par an ; le plus grand, Paris CDG, en émet 1 327 000 tonnes. Les émissions rapportées au passager aérien varient de 14,8 kg/passager/an à Malte à 33,2 à Rotterdam.

Les réductions d'émissions possibles en jouant sur différents facteurs

L'analyse a été faite des réductions d'émissions qu'entraînerait une amélioration de 10 % des caractéristiques de quinze différents facteurs.

Les calculs ont été faits, pour montrer des ordres de grandeur, sur un aéroport présentant la moyenne des caractéristiques des neuf aéroports étudiés ; les impacts réels seraient différents pour chaque cas d'aéroport. Mais cette analyse montre qu'une amélioration relativement modeste sur une quinzaine de facteurs⁽⁷⁾ aboutit déjà à une réduction de plus de 15 % de l'ensemble des émissions.

Les principales recommandations de l'ARC

Les villes et les régions doivent jouer un rôle actif et encourager des actions communes entre tous les partenaires pour réduire les émissions de CO₂ liées à l'activité aéroportuaire, mais une approche au cas par cas est nécessaire.

Une difficulté importante est liée

au recueil des données, habituellement disponibles pour ce qui concerne le trafic aérien, mais beaucoup plus difficiles à rassembler pour ce qui concerne les transports de surfaces et la provenance des passagers et des employés. Il est important que les régions aéroportuaires disposent de données fiables et comparables concernant les accès terrestres et qu'une méthodologie commune soit utilisée pour le calcul de l'empreinte carbone liée à l'activité aéroportuaire.

Les engagements du transport aérien, les contraintes réglementaires et les ambitieux programmes de recherches en cours permettent d'espérer des réductions unitaires de consommation et d'émissions importantes mais encore faut-il qu'elles se fassent à un rythme plus rapide que la croissance du trafic aérien.

Il faut avoir une vision de « porte à porte » du passager pour chercher à réduire l'empreinte carbone globale du transport aérien, notamment la partie qui est liée aux transports de surface pour laquelle il faut proposer des alternatives attractives à l'usage de la voiture individuelle et chercher à « verdier » tous les modes de transports.

Il faut trouver des solutions spécifiques correspondant aux besoins des employés de l'aéroport (site ouvert 24h/24 et 7j/7) pour se rendre à leur travail, auxquels ne peut répondre que partiellement le système ordinaire de transports en commun.

Les mesures analysées dans le rapport impliquent des acteurs très nombreux, sont plus ou moins faciles à mettre en œuvre et peuvent porter des effets à plus ou moins long terme. Il faut engager le dialogue avec les partenaires concernés pour analyser la faisabilité des actions à court, moyen et long terme et identifier des actions aux résultats rapides pour commencer.

L'équilibre émissions-nuisances sonores : les aéroports éloignés ont une empreinte carbone plus forte mais leurs nuisances sonores impactent moins de population. En réalité les aéroports sont là où ils sont, et à part les rares cas de projets de nouvel aéroport, il n'y a pas à arbitrer entre ces facteurs opposés, mais, plus qu'un aéroport proche du centre, l'essentiel est que l'aéroport soit un nœud multimodal bien intégré dans le système de transport public.

Étienne Berthon ■

Pour en savoir plus

- ARC, *15 Ways to Reduce the Carbon Footprint in Airport Regions*: - Project Report, Stockholm, août 2010.
- *Conclusions and Recommendations*.
- *Technical Appendix*.
- ARC, *Special Report, Climate Change and Surface Access in airport regions*, janvier 2008.
- ARC, *50 good practices – CO₂ and NOX emissions reduction in airport operations*, Barcelone, octobre 2007.

Contact ARC : Léa Bodossian, secrétaire général, lea.bodossian@airportregions.org

Sur le web :

- www.airportregions.org

Directeur de la publication

François Dugeny

Responsable des éditions

Frédéric Theulé

Rédactrice en chef

Marie-Anne Portier

Maquette

Vay Ollivier

Diffusion par abonnement

80 € par an (= 40 numéros) - 3 € le numéro

Service diffusion-vente

Tél. : 01 77 49 79 38

www.iau-idf.fr

Librairie d'Île-de-France

15, rue Falguière 75015 Paris

Tél. : 01 77 49 77 40

ISSN 1967 - 2144

(7) Dont beaucoup concernent l'accessibilité terrestre aux aéroports et sont donc généralement dans le champ de compétence des collectivités territoriales.