

FARADAY aerospace
Fly Safe, Fly Clean & Prosper

L'empreinte environnemental de l'aviation.

[État des lieux et axes de progrès]

Extract

Conférence UTC
31 mars 2021

1

FARADAY

EMISSIONS DIRECTES

13,7 kg d'Air :
78 % Azote (N)
20 % Oxygène (O₂)
0,9% Argon (Ar)
0,04 % CO₂

1 kg Kérosène

Émissions directes :
env 3 kg de CO₂
1,4 kg de H₂O
CO, NO_x, SO₂,
Imbrûlés et suie

This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

2



EMISSIONS INDIRECTES & INDIRECTES

ordres de grandeur



100 kt CO₂



320 kt CO₂



Paris Bordeaux
650 kt CO₂
(hors gares)

Coût direct carbone :



[10;100] g CO₂/siège/km
TGV/TER plein
(électricité nucléaire)



[80;200] g CO₂/siège/km
A350/A320 plein

Paris Bordeaux (650 km)
10 kg CO₂/pax

Paris-Bordeaux (500 km)
100 kg CO₂/pax

Bilan infrastructure :
10⁸ fois le bilan
unitaire

Bilan infrastructure
10⁶ fois le bilan
unitaire

This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

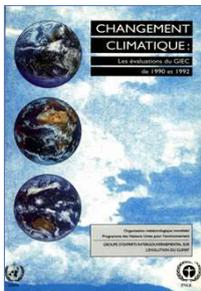
3



GIEC : EVALUER, ANALYSER ET PROJETER

[1990;2014] : 5 rapports d'évaluation (assessment reports)

1990



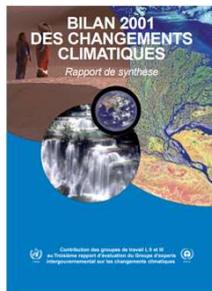
Full report (194 pages)
Policy Maker Summary (24 p)

1995



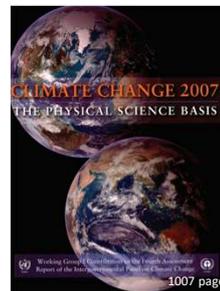
Synthesis report (74 pages)
Policy Maker Summary

2001



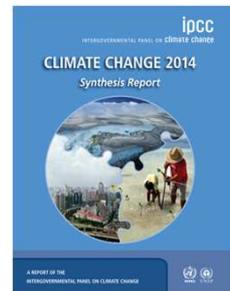
Full report (409 pages)
Synthesis report (216 pages)
Policy Maker Summary (34 p)

2007



Full report (1007 pages)
Synthesis report (114 pages)
Policy Maker Summary (18 p)

2014



Synthesis report (167 pages)
Policy Maker Summary (32 p)

Le prochain en 2022

This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

4



5eme RAPPORT GIEC : DIFFUSE EN 2015

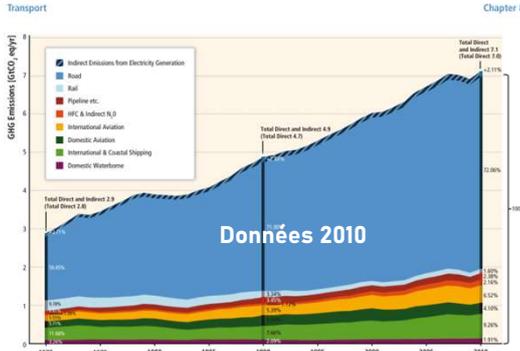


Figure 8.1 | Direct GHG emissions of the transport sector (shown here by transport mode) rose 250% from 2.8 Gt CO₂eq worldwide in 1970 to 7.0 Gt CO₂eq in 2010 (IEA, 2012a; JRC/PBL, 2013; see Annex B.8).

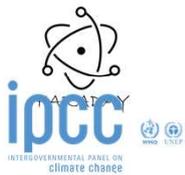
Total Direct + indirect TRANSPORT 7,1 Gt CO₂eq

- 2,11 % Indirect Emissions from Electricity Generation
- 72,07 % Road
- 1,60 % Rail
- 2,38 % Pipeline etc.
- 2,16 % HFC & Indirect N₂O
- 6,52 % International Aviation
- 4,10 % Domestic Aviation
- 9,26 % International & Coastal Shipping
- 1,91 % Domestic Waterborne

10,62 %
Soit 0,75 Gt

100,00 % des émissions GES du transport

This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.



Who emits the most CO₂?

Global carbon dioxide (CO₂) emissions were 36.2 billion tonnes in 2017.



Asia
19 billion tonnes CO₂
53% global emissions

China
9.8 billion tonnes CO₂
27% global emissions
1.400 millions d'habitants

India
2.5 billion tonnes
6.8%
1.350 M d'hab

North America
6.5 billion tonnes CO₂
18% global emissions

USA
5.3 billion tonnes CO₂
15% global emissions
330 M d'hab

Europe
6.1 billion tonnes CO₂
17% global emissions

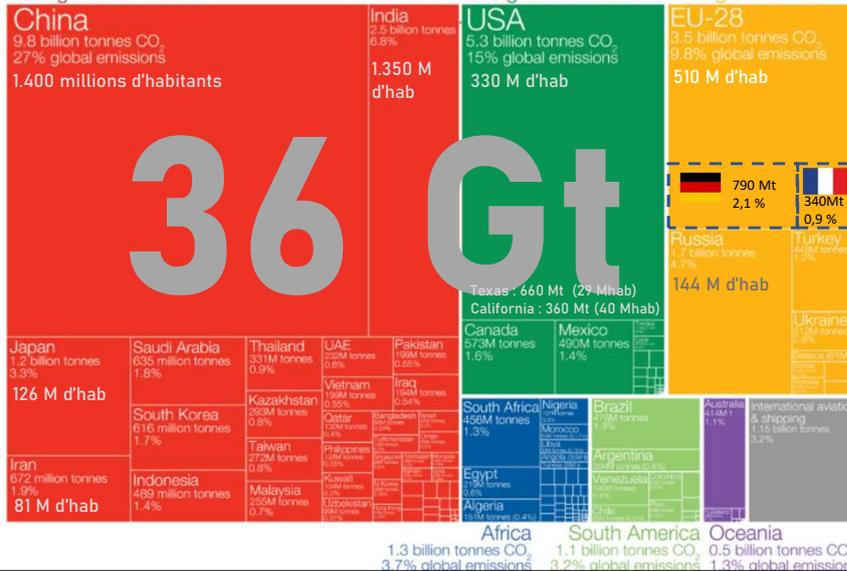
EU-28
3.5 billion tonnes CO₂
9.8% global emissions
510 M d'hab

36 Gt

1. China 9.800 Mt
2. USA 5.300 Mt
3. EU 3.500 Mt
4. India 2.500 Mt
5. Russia 1.700 Mt
6. Japan 1.200 Mt
7. Aviation 900 Mt

2,5 %
900 Mt

- #4
- #5





LES 6 PILLIERS DU VOL DECARBONE

Et les enjeux associés



This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
 Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

7



VOLER MOINS

Comment contenir ce formidable appétit ?



High frequency

Top 10 busiest airport pair routes (by flights), 2019.
 Those with * are also in the top 10 by seat numbers⁴⁸.

#1	Seoul Gimpo ↔ Jeju*	79.500 vols/an
#2	Sydney ↔ Melbourne*	
#3	Ho Chi Minh ↔ Hanoi*	
#4	Delhi ↔ Mumbai*	
#5	Sapporo ↔ Tokyo Haneda*	
#6	Tokyo Haneda ↔ Fukuoka*	
#7	Jeddah ↔ Riyadh	
#8	Sao Paulo ↔ Rio de Janeiro	
#9	Denpasar ↔ Jakarta*	
#10	Surabaya ↔ Jakarta	37.000 vols/an

Jeju, Corée du Sud (CJU) - Séoul, Corée du Sud (GMP) : 450 km



Interdiction en France :
Quelle efficacité ?
Face au grand risque de fragiliser
l'industrie européenne et sa
dynamique technologique

This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
 Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

8



VOLER MIEUX

Éloge de la frugalité



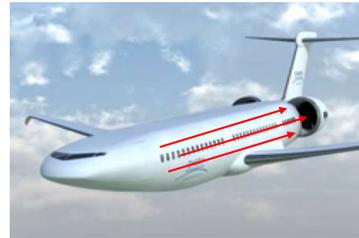
Des nouvelles procédures

- Routes optimisées en énergie vs temps
- Vols en formation



Des nouvelles architectures d'avion et de moteurs

- Réduire les vitesses
- Améliorer les aérodynamiques



This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

9



VOLER ELECTRIQUE

Voler avec des moteurs électriques

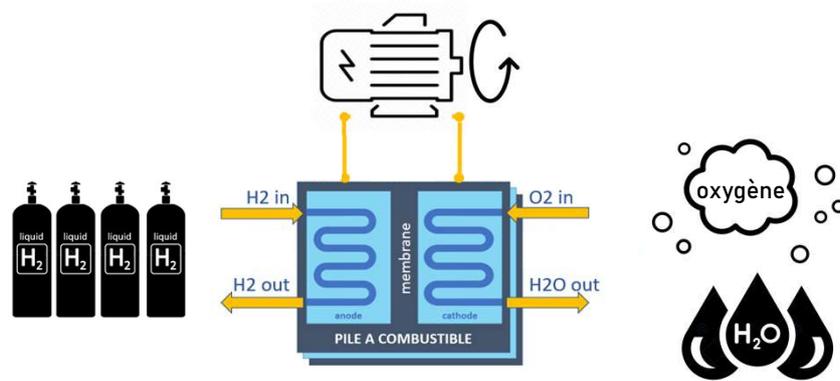
3 alimentations possibles :

- Solaire
- Batteries
- Piles à combustibles

10



VOL ELECTRIQUE : PILE A HYDROGENE

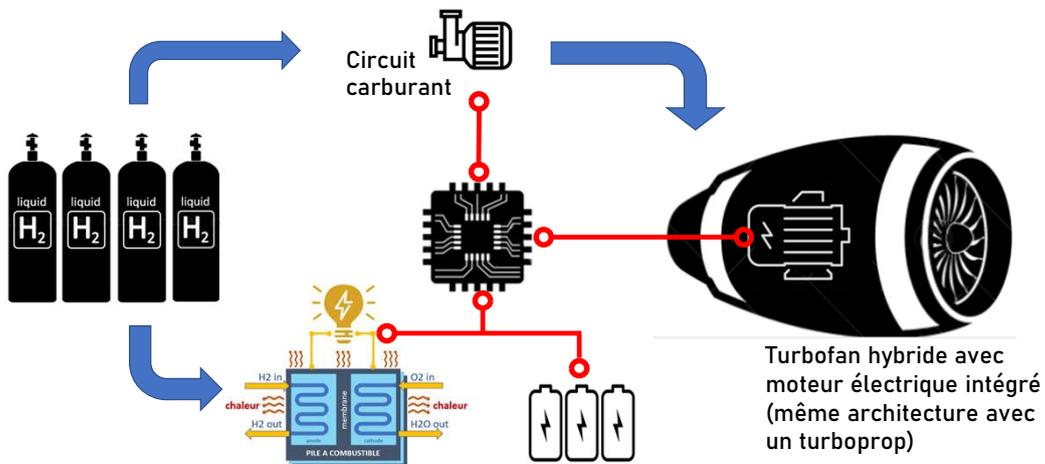


This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

11



AIRBUS PROPOSE UNE PROPULSION HYBRIDE A L'HYDROGENE



This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

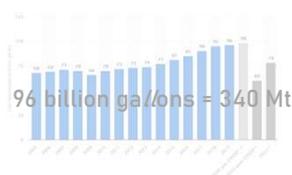
12



LES BESOINS DU TRANSPORT AERIEN

340 Mt
de kérosène

2019



Global C2 emission from aviation in 2018 = Global aviation fuel consumption

Capacité	Flight Range Category (km)						Co2 emissions
	0-500	501-1000	1001-2000	2001-3000	3001-4500	>4500	
< 19	0,4%						0,4%
20-80	1,2%	1,2%	0,8%	0,1%			3,3%
81-165	1,6%	5,8%	10,1%	4,0%	2,0%		23,5%
166-250	1,1%	4,9%	13,1%	8,4%	6,9%	8,5%	42,9%
> 250	0,1%	0,5%	1,6%	1,6%	1,9%	24,2%	29,9%
	4,4%	12,4%	25,6%	14,1%	10,8%	32,7%	100,0%

Data : World Economic Forum - « mission possible platform »

Un scénario possible : (parmi d'autres)

- Électrique sur batteries
- Hydrogène hybride
- SAF

This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

13



LA QUESTION DU CALENDRIER

Les objectifs de l'accord de Paris :

- Une réduction de 40% des émissions de GES en 2030 par rapport à 1990
- Une neutralité carbone en 2050.

Une roadmap cible pour le transport aérien:

- Réduction à 40% en 2030
- Entrée en service des solutions technos entre 2030 et 2035
- Déploiement à la totalité de la flotte en 2050

This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

14



LES BESOINS DU TRANSPORT AERIEN ...

Les enjeux :
Performance énergétique
Empreinte environnementale
Sécurité
Viabilité économique
Rapidité

This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
 Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

15



Gilles Rosenberger



www.linkedin.com/in/gillesrosenberger

Cofondateur de FARADAY aerospace – startup dédiée à la propulsion électrique
 Pilote privé – dirigeant associatif aviation de loisir
 Ingénieur et entrepreneur
 Expert batterie / Aerospace Valley
 Ex Directeur des opérations Voltair/Airbus (programme eFAN)

Gestionnaire d'une base de donnée aviation décarbonée depuis 2015
 Nombreux pitch business en France, USA, UK et Chine
 Conférencier : Universités, Écoles Ingénieurs, Fête de l'Aviation
 Animateur webinaire Aerospace Valley sur les eVTOL
 Auteur articles presse spécialisée

Parcours professionnel : Socata, Hurel Dubois, Safran, Thalès, Airbus
 Fondateur des startups : Aérotechnique, Aerodev, Faraday
 Fonctions opérationnelles et dirigeantes (C-level)

This document contains confidential information. Its distribution is prohibited without prior written consent from FARADAY aerospace.
 Ce document contient des informations confidentielles. Sa diffusion est interdite sans l'autorisation écrite préalable de FARADAY aerospace.

16