Présenté par
Pascal LUCIANI

Tendances et évolutions de la réglementation

Généralités : les conditions environementales du développement durable

- Une société durable doit, dans l'écosystème :
  - Limiter l'augmentation des concentrations de matières extraites de l'écorce terrestre
  - Limiter l'augmentation des concentrations de matières artificielles
  - Limiter la consommation des ressources rares
  - Réduire les activités incompatibles avec les sociétés humaines

Généralités : les conséquences

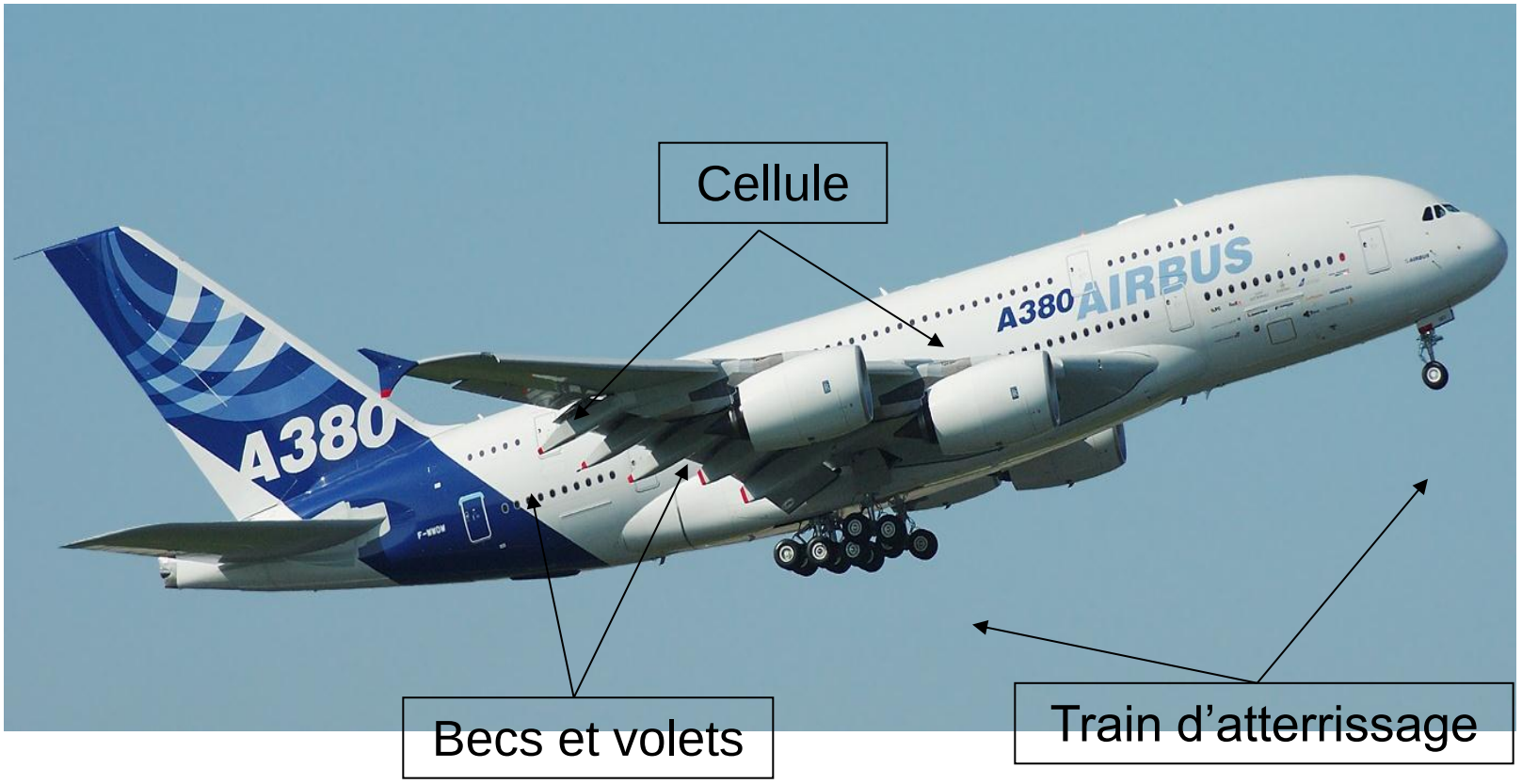
- Le recyclage
- La consommation d'énergie et l'émission de CO2
- Les polluants
- Le bruit nuisible à la société humaine.

Bruit, CO2 et pollution sont nos principaux sujets

Le Bruit

- Le Bruit est la première des nuisances environnementales
- Les années 1960 : années de basculement avec le « jet »
- Le secteur de l’aviation civile doit gérer le bruit depuis 5 décennies

L’origine du bruit : moteurs et aérodynamique



En phase d’atterrissage, l’Airbus A380 présente un niveau de bruit moteur équivalent au bruit aérodynamique

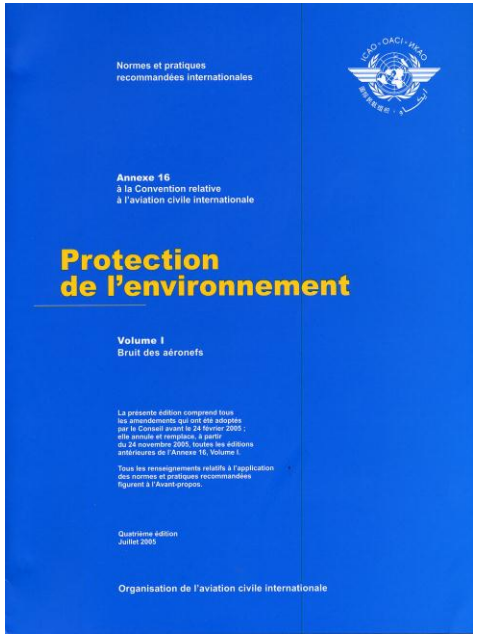
Les effets du bruit : une représentation en évolution

- Gêne
- Mais aussi des effets potentiels sur la santé, difficiles à mesurer
  - Sommeil
  - Rythme cardiaque
  - Stress, capacité d'apprentissage
- Une dimension subjective et psychologique

Les évolutions internationales de la certification

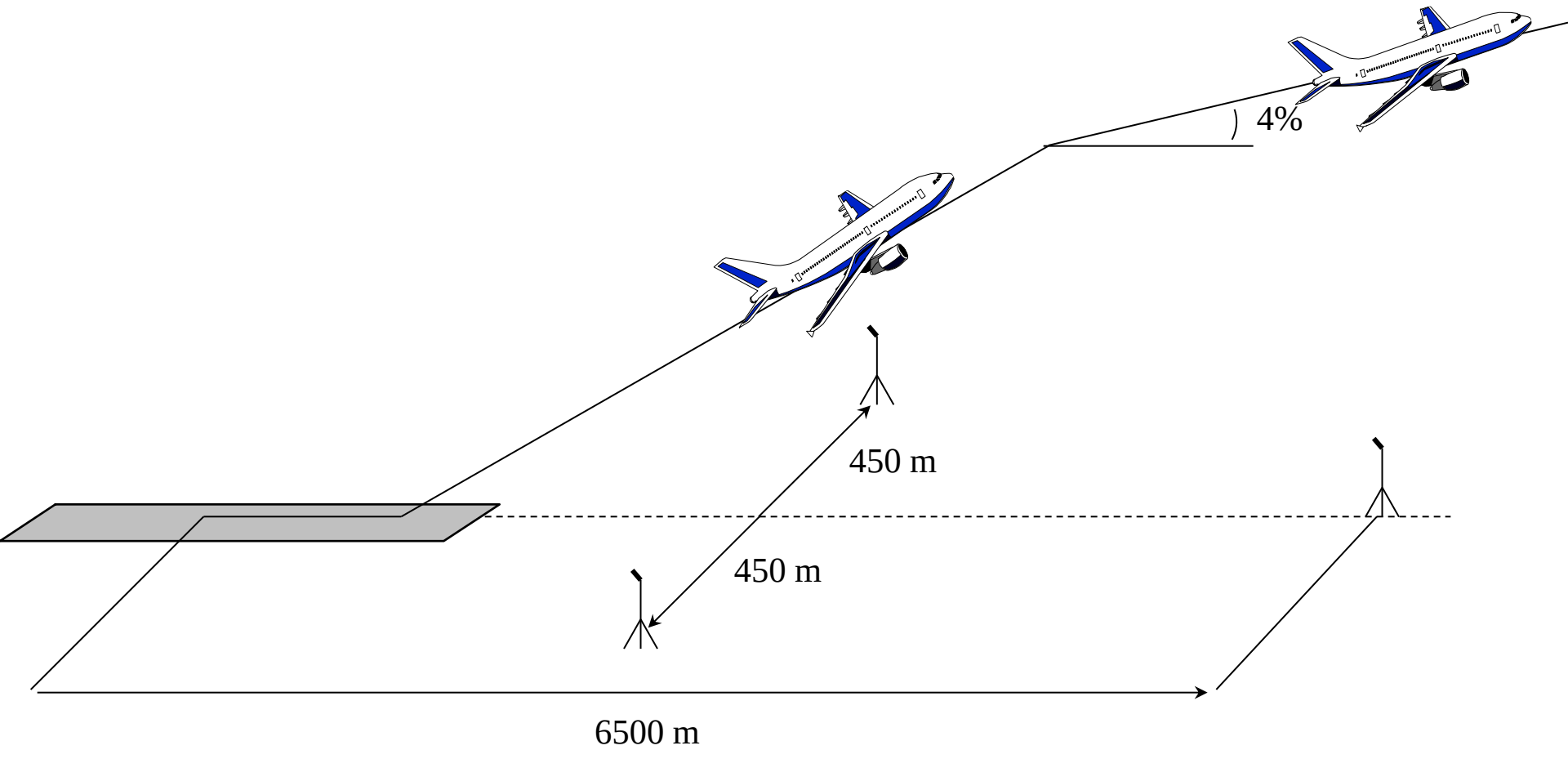
- Un processus obéissant à des normes internationales : la certification

Annexe 16, Volume I

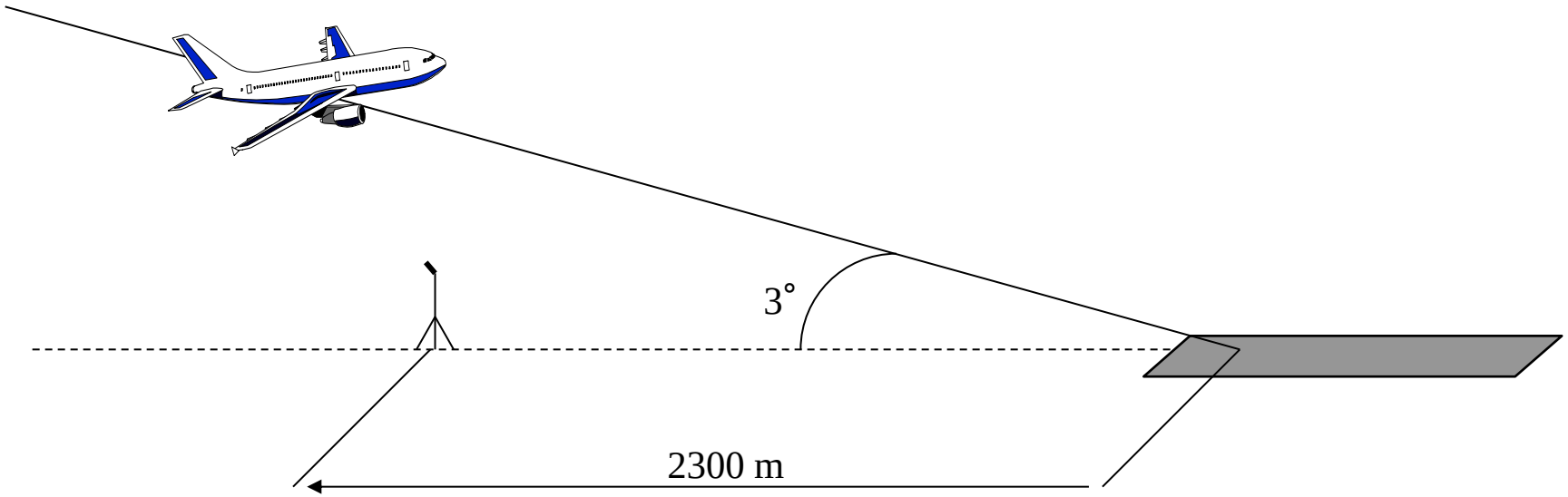


Type d'aéronef	Chapitre de l'Annexe 16 applicable selon la date de la demande de Certificat de Type
Avion à réaction	Chpt 2 avant 1977 Chpt 3 depuis 1977 avant 2006 Chpt 4 depuis 2006
Avion à hélices	
MTOM≤ 8618 kg	Chpt 6 depuis 1975 et avant 1988 ou premier CDN individuel délivré le 1/01/1980 ou date ultérieure. Chpt 10 depuis 1988
MTOM>5700 kg	Chpt 5 depuis 1977 avant 1985 Chpt 3 depuis 1985 avant 1988
MTOM>8618 kg	Chpt 3 depuis 1988 avant 2006 Chpt 4 depuis 2006
Hélicoptère	
MTOM<=3175 kg MTOM>3175 kg	Chpt 11 Chpt 8

Chapitre 3: bruit au décollage



Chapitre 3: bruit à l’approche



Les évolutions internationales

- Des négociations sont en cours dans le cadre du CAEP 9 à Montréal
- Une nouvelle norme pourrait être adoptée
- Sans doute une valeur comprise entre 7dB et 9 dB

Gérer le bruit : la notion d'approche équilibrée

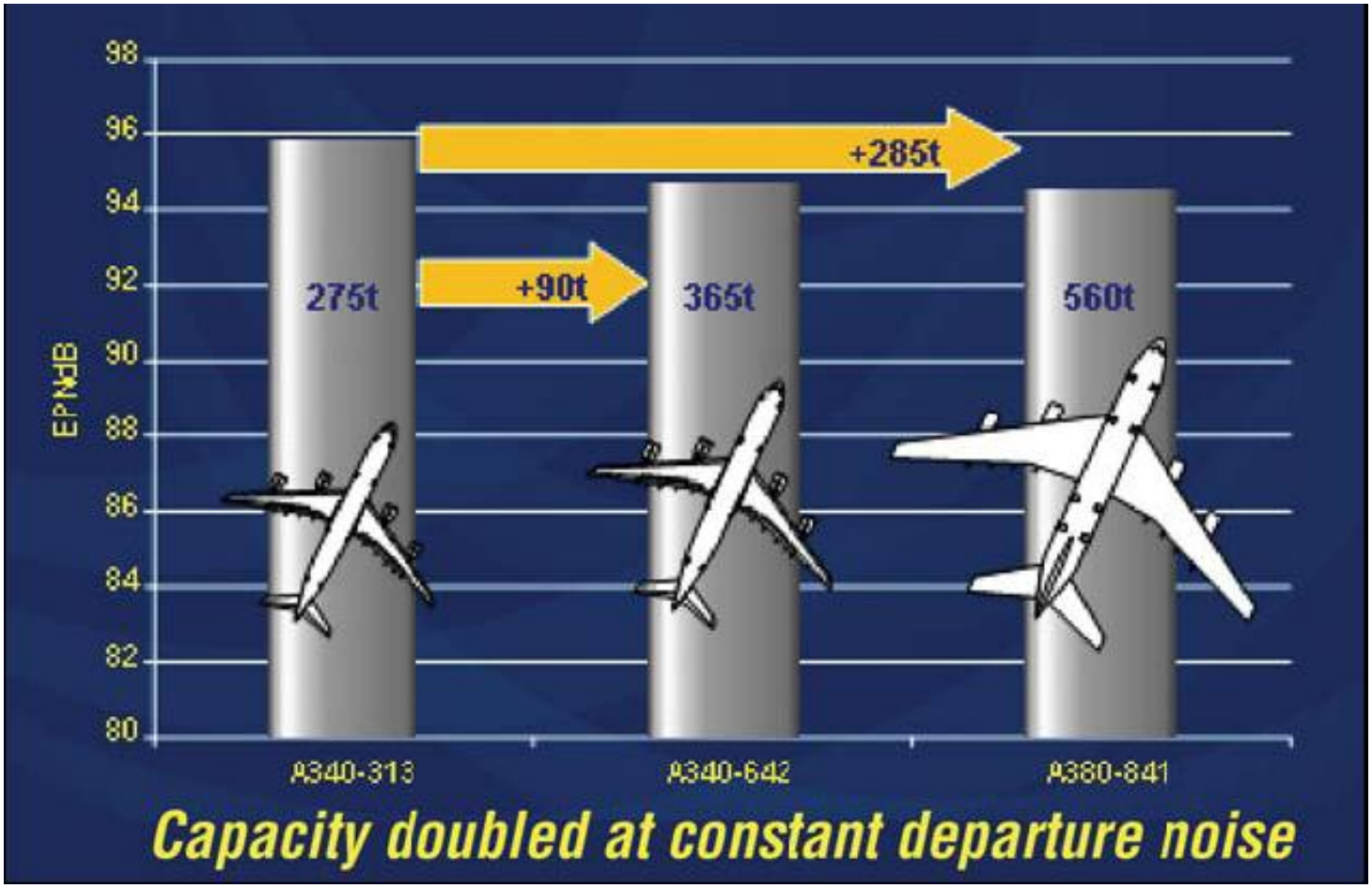
- Introduite en 2001 par les résolutions 37-18 et 37-19 de l'OACI
- Codifiée, en Europe, par la directive 2002-30
- Fondée sur quatre piliers :
  - Réduction du bruit à la source
  - Planification et gestion de l'utilisation des terrains
  - Procédures d'exploitation à moindre bruit
  - Restrictions d'exploitation

Le niveau de prise en compte des restrictions

- Les discussions en cours sur le paquet aéroportuaire et le règlement bruit
- L'abandon du « droit de suspension » et le retour à une prise en compte au niveau national (subsidiarité)
- Un adoucissement du débat transatlantique sur l'Europe

Les progrès techniques pour réduire le bruit à la source

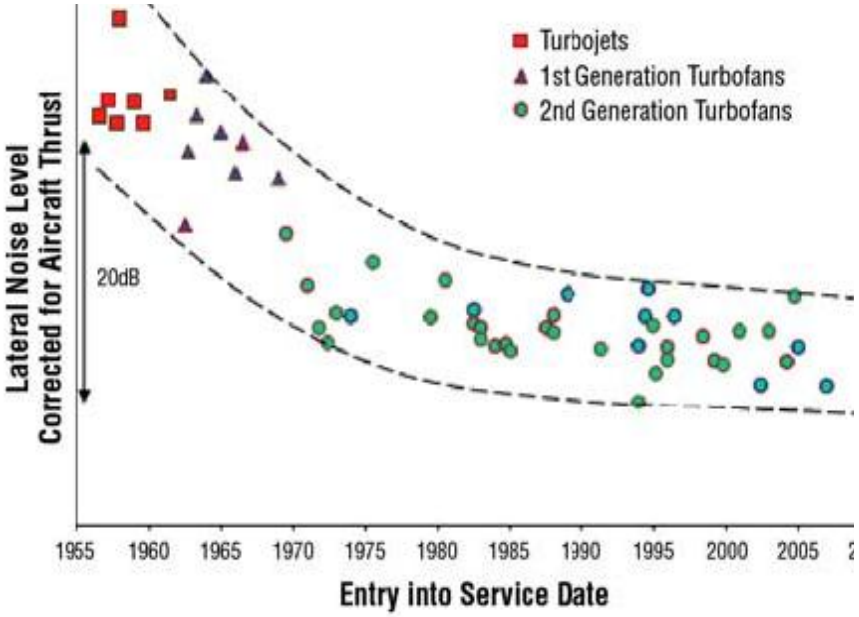
- Progrès accomplis en matière de réduction du bruit

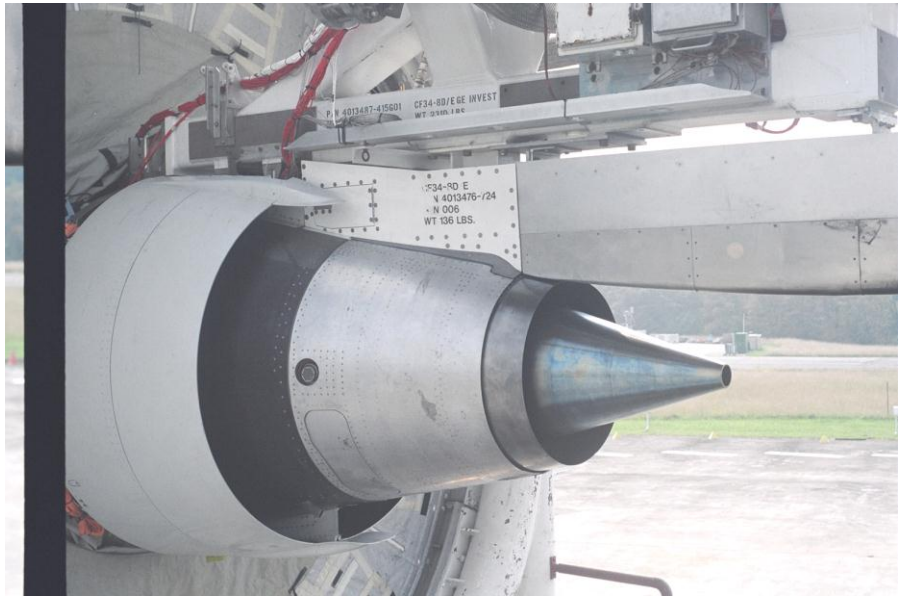


Source: Airbus

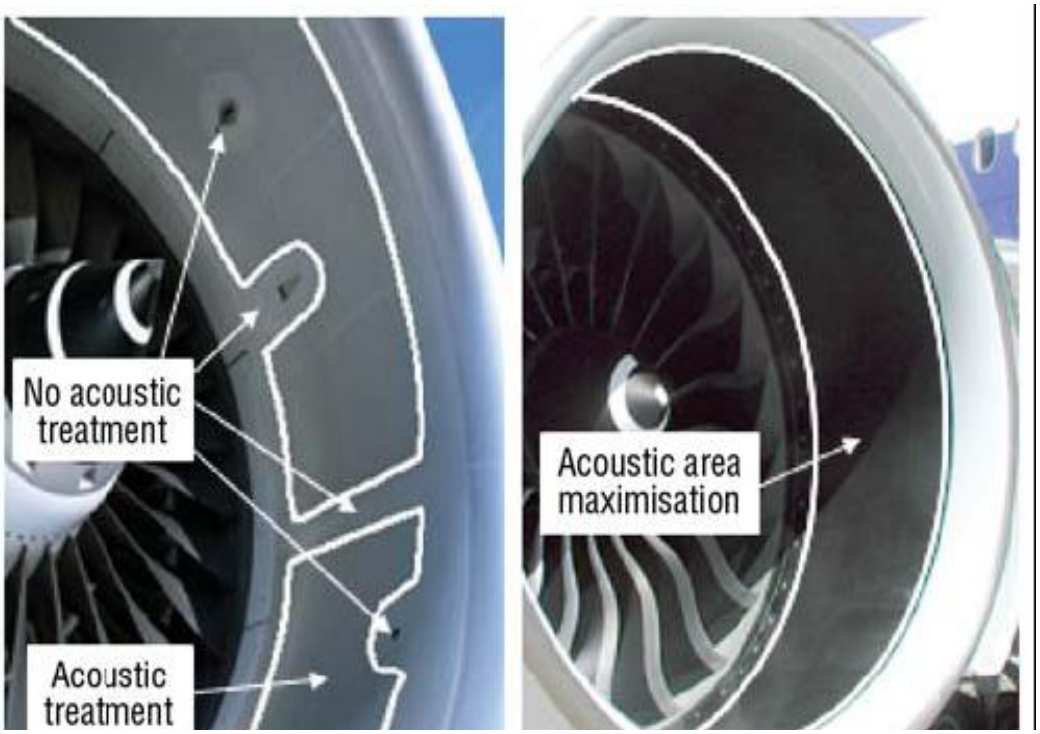
λ=6.6 λ=7.5 λ=8.9

Progrès accomplis




CF34-8D/E GE INVEST
CF34-8D E
N 4013476-/24
N 006
WT 136 LBS.

CF34-8D E
N 4013476-/24
N 006
WT 136 LBS.


No acoustic treatment
Acoustic treatment
Acoustic area maximisation

AIRBUS FRANCE 2005

Le Bruit au niveau national

- 2 volets à considérer :
  - Volet préventif : empêcher l'accroissement de la population soumise au bruit
  - Volet curatif : améliorer les conditions de vie des riverains

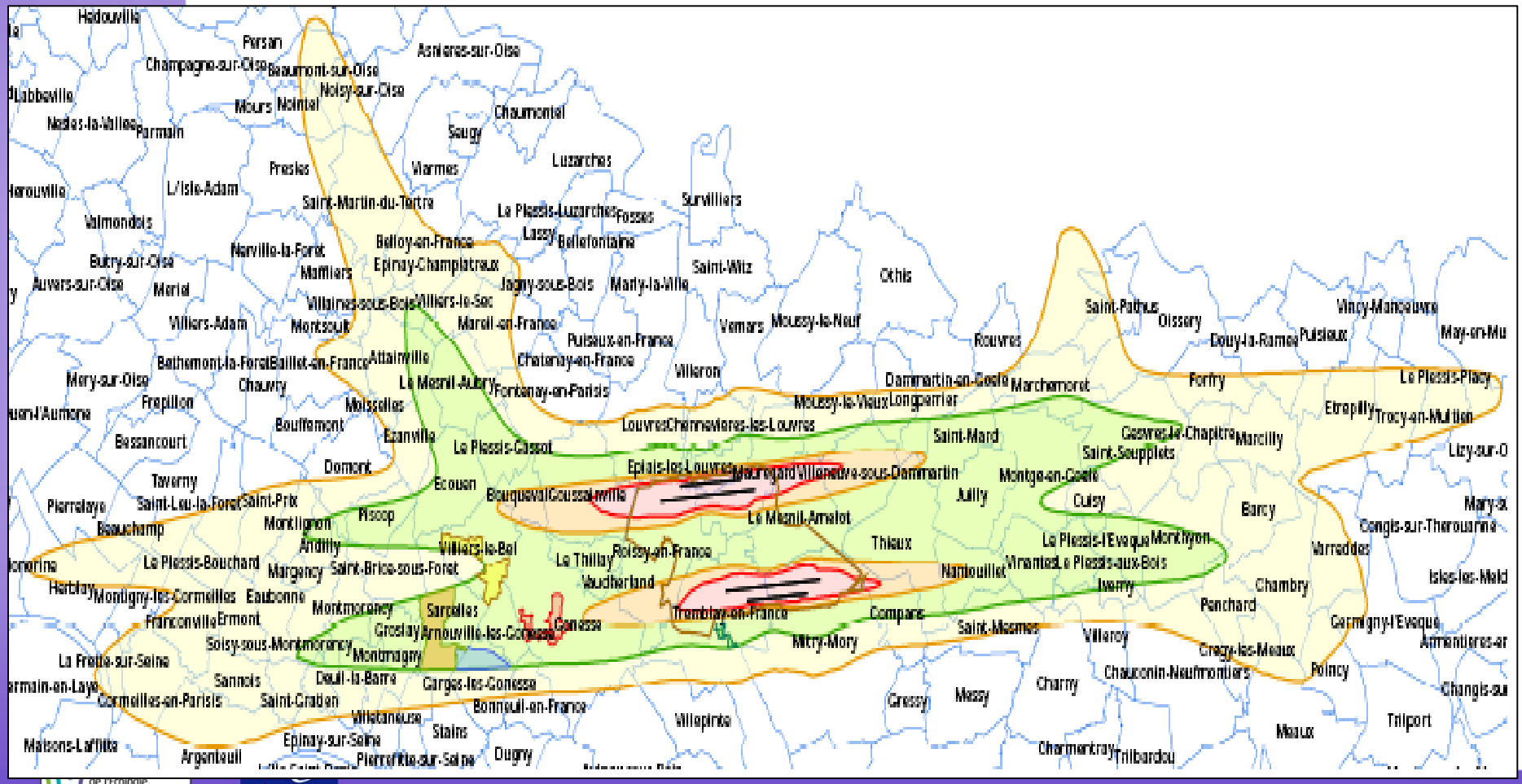
Le plan d’exposition au bruit

Exemple : Paris-Charles de Gaulle

- Approuvé le 3 avril 2007
- Indices : Lden 65 pour la zone B, Lden 56 pour la zone C
- Scénario court terme : 550 000 mouvements
- Scénario long terme : croissance de +3% par an en moyenne en termes de passagers pour atteindre 95 millions de passagers en 2025
- 5 secteurs de renouvellement urbain
- Révision engagée dès que les 600 000 mouvements annuels seront dépassés
- Surface de 22 339 ha (zones A, B et C) contre 14 555 ha précédemment (en 1989), pour 65 145 logements

Le plan d'exposition au bruit

Exemple : Paris-Charles de Gaulle



Le plan de gêne sonore

(code de l'environnement : articles L. 571-14 et suivants, R. 571-66 et suivants)

Objectif :

- Définir les riverains éligibles à l'aide à l'insonorisation

Quels aérodromes ?

- Ceux dont le trafic, lors de l'une des 5 années civiles précédentes, a dépassé 20 000 mouvements d'aéronefs de MMD > 20 t
- Ceux dont le trafic, lors de l'une des 5 années civiles précédentes, a dépassé 50 000 mouvements d'aéronefs de MMD > 2 t et le PEB ou le PGS a une zone d'intersection avec le PEB ou le PGS d'un aérodrome « acnusé » selon le premier critère, qui est le critère historique.

  → 12 aérodromes au total : Paris-CDG, Paris-Orly, Strasbourg, Bâle-Mulhouse, Lyon, Nice, Marseille, Toulouse, Bordeaux, Nantes, Beauvais-Tillé + Paris-Le Bourget depuis l'adoption de son PGS fin décembre 2011

Le plan de gêne sonore

Qui est éligible à l'aide à l'insonorisation ?

- Riverains situés dans le PGS à la date de sa publication

MAIS

- Non situés dans une zone de PEB à la date de délivrance de l'autorisation de construire

Quels droits ?

- Subventions pour les travaux d'insonorisation du logement
- Plafonnée selon la zone où se situe le logement et le nombre pièces à traiter
- Subvention à hauteur de 80, 90, 95 ou 100% selon les cas (conditions de ressources, opérations groupées notamment)

→ 100% pour toute demande depuis l'entrée en vigueur du décret n° 2011-1948 du 23 décembre 2011 pour 2 ans jusqu'au 31 décembre 2013.

PGS : les grands principes

- Aide à l'insonorisation
- Un plafond par logement
- Aide unique avec principe d'antériorité
- Des exigences de qualité de prestation
- L'évolution vers une plus grande liberté de construction associée à une plus grande responsabilité

Le plan de gêne sonore

Exemple : Paris-Charles de Gaulle

- Approuvé le 12 juillet 2004
- Indices : Lden 70 pour la zone I, Lden 65 pour la zone II, Lden 55 pour la zone III
- Sur la base d'un trafic de 550 000 mouvements à court terme
- Surface de 22 661 ha contre 14 233 ha en 1998, pour 65 145 logements
- Concerne 20 communes de plus que l'ancien PGS

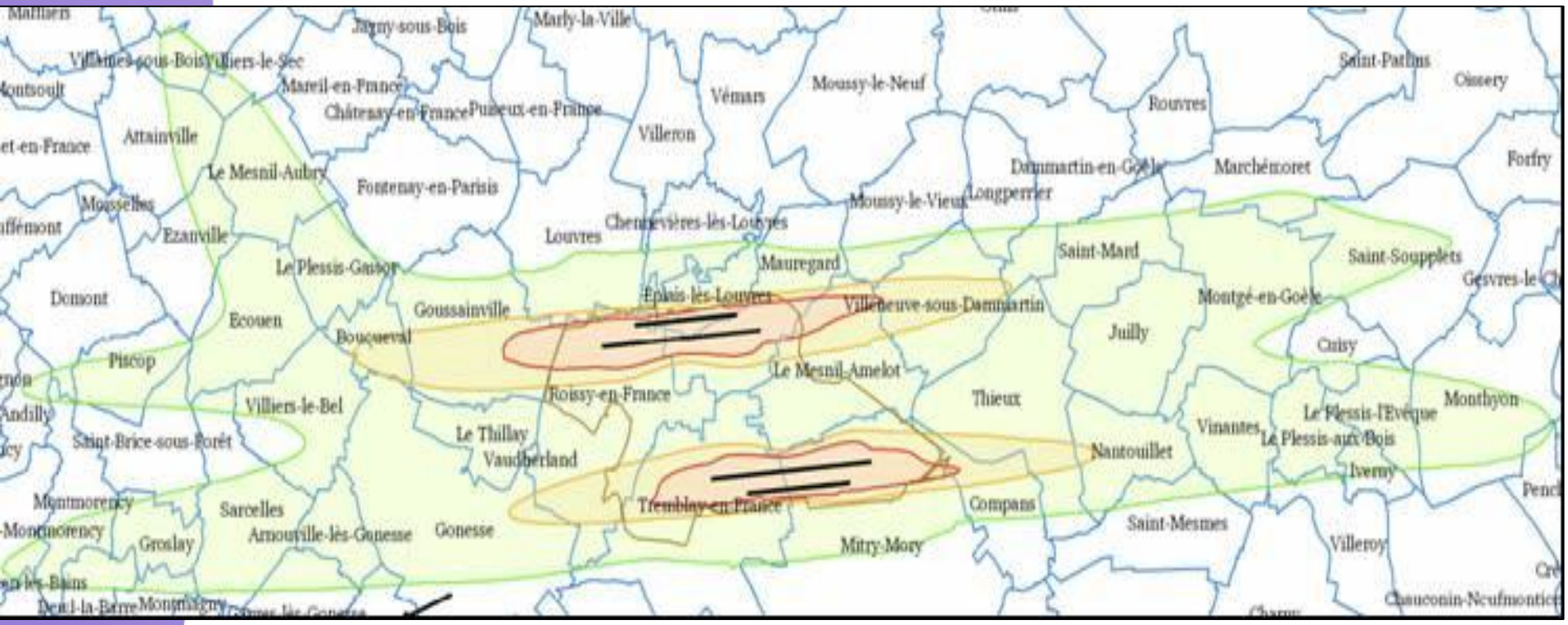
Paris – Charles-de-Gaulle

Nombre de logements comptabilisés dans les différentes zones des PEB et PGS

Zones	A (ou I)	B (ou II)	C (ou III)	D	Total (hors D)
	Lden 70	*Lden 65*	*Lden 56*	*Lden 50*	
PEB du 03.04.07	1	642	64 502	242 509	65 145
	Lden 70	*Lden 65*	*Lden 55*		
PGS du 12.07.04	0	450	62 807		63 257

Le plan de gêne sonore

Exemple : Paris-Charles de Gaulle

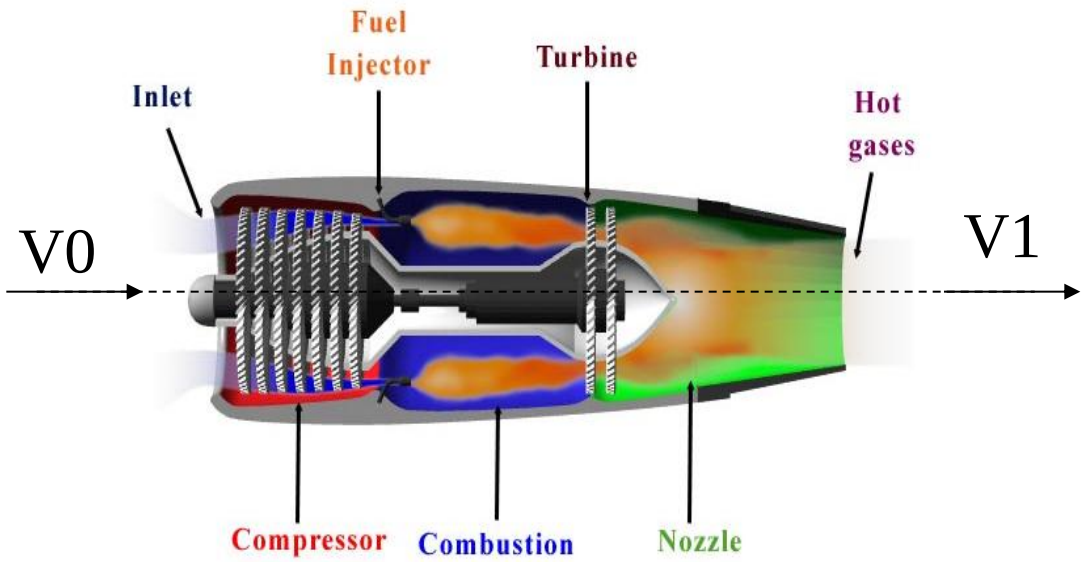


Le CO2 et le réchauffement climatique

- Le CO2 est le résultat de la combustion du carburant
- CnHm + (n+m/4)O2 -> nCO2 + m/2H2O
- Effet de serre planétaire

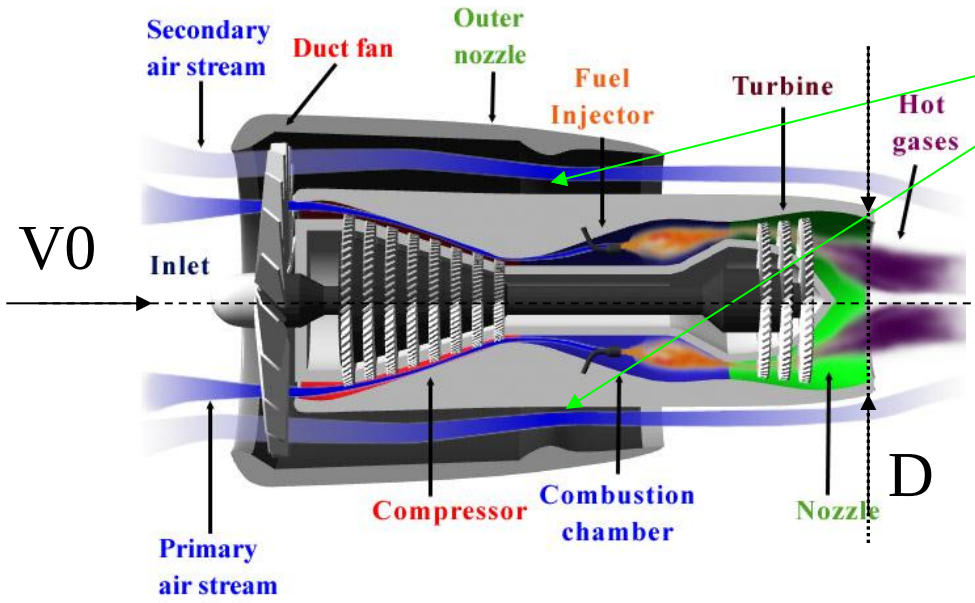
Turboréacteur

Poussée: F = G (V1-V0)
V: vitesse (m/s)
G: débit massique (kg/s)



Turboréacteur simple flux (60's)

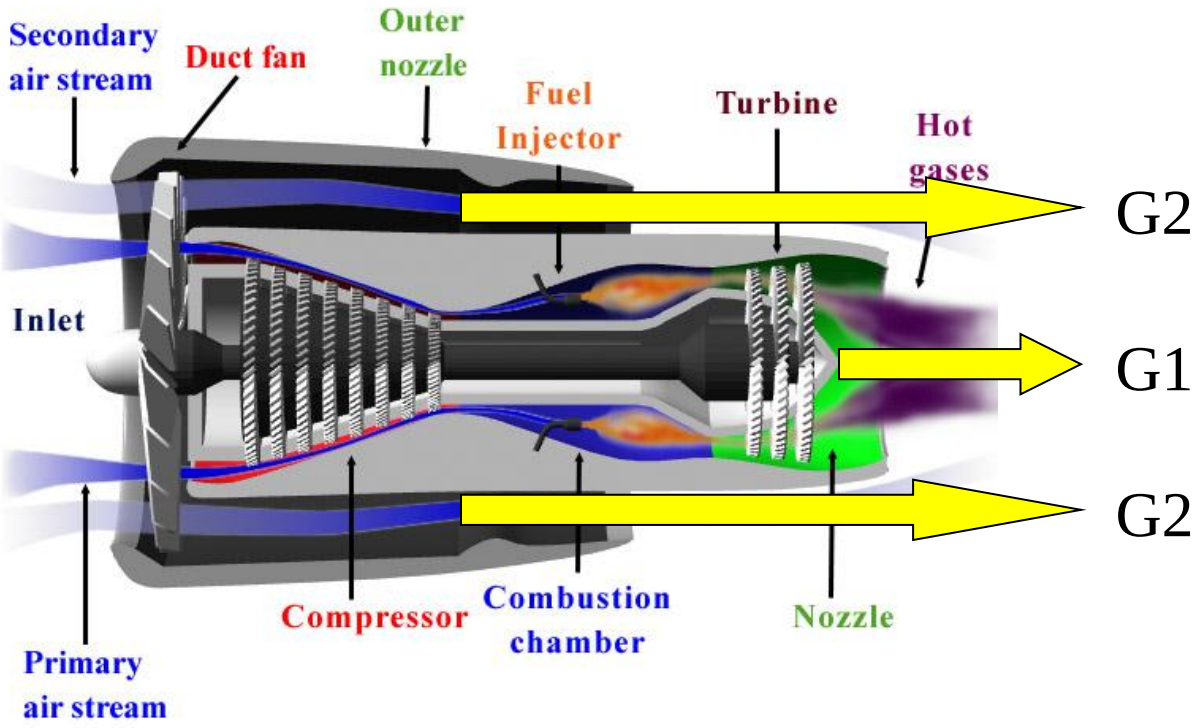
Une partie de l'air passe dans les conduits de dérivation. La vitesse du jet V1 diminue.



Turboréacteur double flux (70's)

Niveau sonore: SPL = f (D^2;$V1^6$)
D: diamètre de la tuyère

Taux de dilution



G2

G1

G2

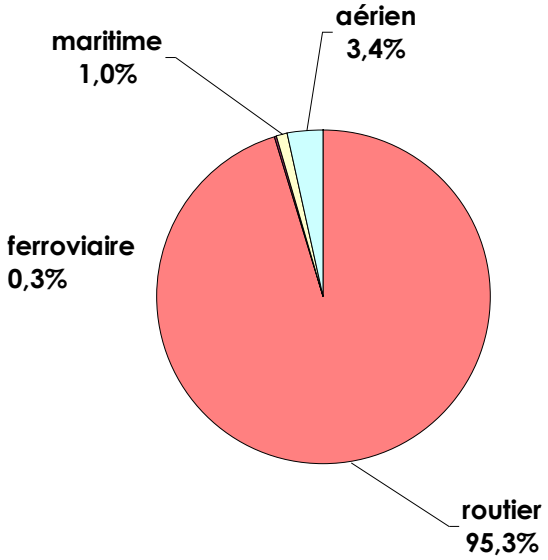
Taux de dilution: λ = G2/ G1

Le changement climatique et l'aviation

Chiffres-clés

Le transport aérien mondial : environ 2 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) et 3 à 4 % des émissions totales de CO2 **(impact de 3 à 5% sur le réchauffement climatique).**

Trafic aérien <u>domestique</u> France : 3.4% du CO2 des transports, 0,9% des émissions nationales (source Citepa)



L’équation « 5 – 2 = 3 »

- Appétence pour le transport aérien : 5% par an environ de croissance
- Amélioration de l’efficacité : 2%
- Augmentation par an des émissions globales : 3%

La gestion technologique des émissions de CO2

- Les biocarburants :

  Une technologie en aboutissement

  Mais des normes en retrait

- L'évolution de la prise en compte de l'utilisation des sols (ILUC – Indirect Land Use Change)

La nécessité d'aboutir à des normes internationales CO2

- Des technologies nouvelles émergentes
- La nécessité de définir un cadre
- Des discussions en lien avec les normes de bruit

La gestion internationale du CO2

- Des progrès technologiques incontestables mais qui ne feront pas tout
- L'aviation internationale n'était pas incluse dans le protocole de Kyoto de 1992 (contrairement au national)
- L'absence d'avancée de l'OACI a conduit à une initiative unilatérale de l'UE en 2002 : l'ETS

Les systèmes de « cap and trade »

- Des quotas bloqués mais échangeables
- Une mesure de marché (market based measure ou MBM)

Le système ETS

- Un système introduit par la directive européenne 2008-101
- Des quotas à partir de 2012
- Le « cap » est fixé à 95% des émissions historiques de 2004 – 2006
- La possibilité d’acheter sur le marché industriel

ETS : une controverse internationale

- Opposition forte de pays dont la Chine, les Etats-Unis et l'Inde
- Le principe de l'ETS est remis en cause
- En jeu : les questions de souveraineté et financières

Le traité de Westphalie

- Le traité du 24 octobre 1648 qui a mis fin à la guerre de Trente Ans et créé le « système westphalien »
- Mais quel rapport avec l'aviation ?
  - La notion de souveraineté
  - L'impossibilité de rester « westphalien » face à la question

ETS : quelle porte de sortie ?

- Une échéance en avril 2013 : le « stop the clock »
- Vers une guerre commerciale ?
- Ou la recherche d’un accord global

Le groupe de Haut Niveau pour la prise en compte du CO2

- Des négociations dans le cadre de l'OACI pour aboutir à un « cadre global »
- Une incertitude fondamentale sur le principe
- Des incertitudes sur le périmètre géographique

La pollution : les polluants

- NOx, suies, composés organiques volatiles
- Ce sont les résultats d'une combustion imparfaite

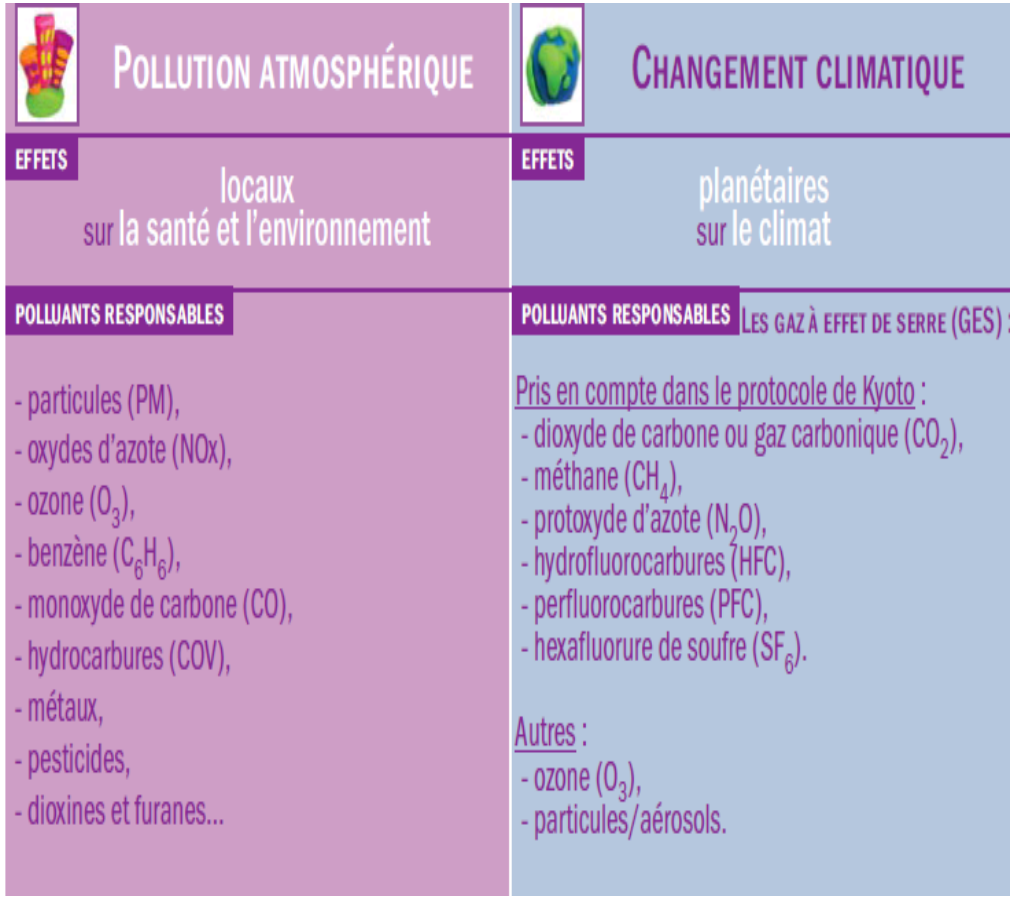
La pollution : un sujet d'importance croissante

- Prise de conscience accrue
- Pour l'aviation, 6% des émissions de NOx de la Région Ile de France
- Elles sont toutefois indistinguables des autres émissions (transport, logement)

Pollution atmosphérique et changement climatique : périmètre

Distinguer :

Pollution atmosphérique (ou qualité de l'air) et changement climatique



POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE	CHANGEMENT CLIMATIQUE
EFFETS locaux sur la santé et l'environnement	EFFETS planétaires sur le climat
POLLUANTS RESPONSABLES	POLLUANTS RESPONSABLES LES GAZ À EFFET DE SERRE (GES) :
- particules (PM), - oxydes d'azote (NOx), - ozone (O_3), - benzène (C_6H_6), - monoxyde de carbone (CO), - hydrocarbures (COV), - métaux, - pesticides, - dioxines et furanes...	Pris en compte dans le protocole de Kyoto : - dioxyde de carbone ou gaz carbonique (CO_2), - méthane (CH_4), - protoxyde d'azote (N_2O), - hydrofluorocarbures (HFC), - perfluorocarbures (PFC), - hexafluorure de soufre (SF_6). Autres : - ozone (O_3), - particules/aérosols.

La pollution atmosphérique : notions essentielles

- **Polluants primaires et secondaires**

– Les polluants primaires sont directement émis par les sources de pollution humaines ou naturelles

– Les polluants secondaires (exemple l'ozone) sont formés par la transformation des polluants primaires

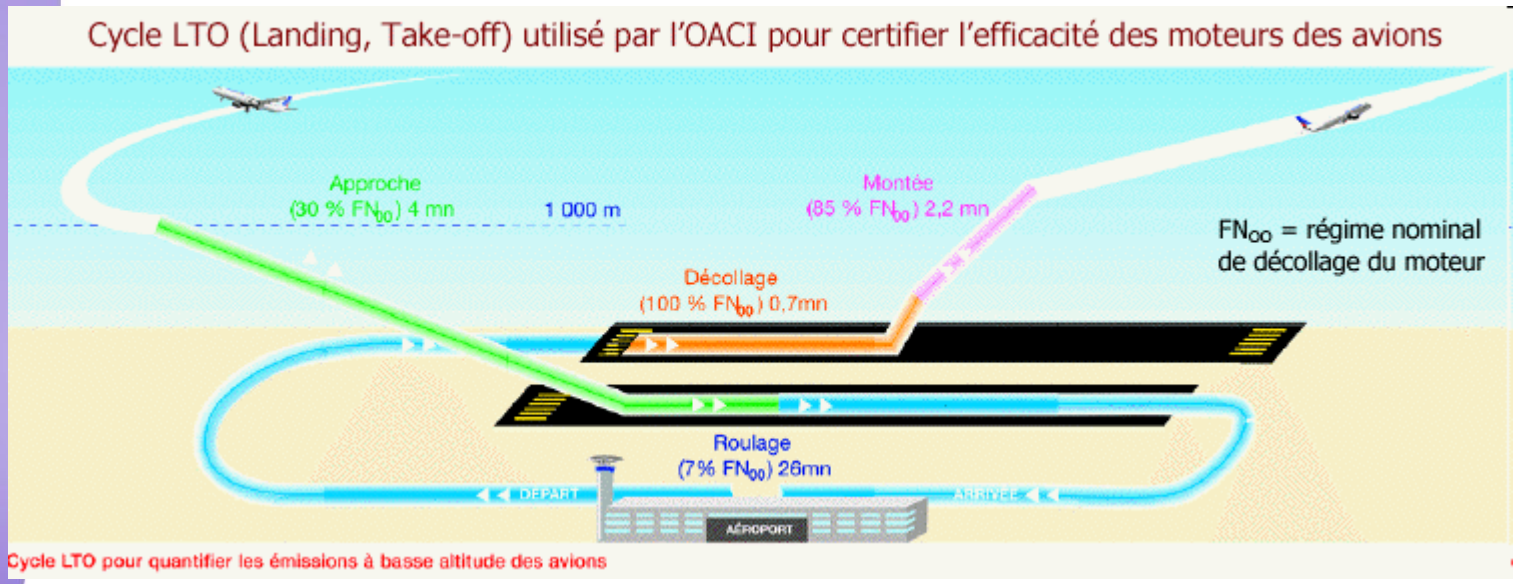
- **Emissions et concentrations**

– Les émissions sont comptabilisées par les inventaires : c'est le rôle du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique)

– Les concentrations sont comptabilisées par des mesures expérimentales ou par des modèles de calcul : c'est le rôle des AASQA (Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air, par exemple AIRPARIF)

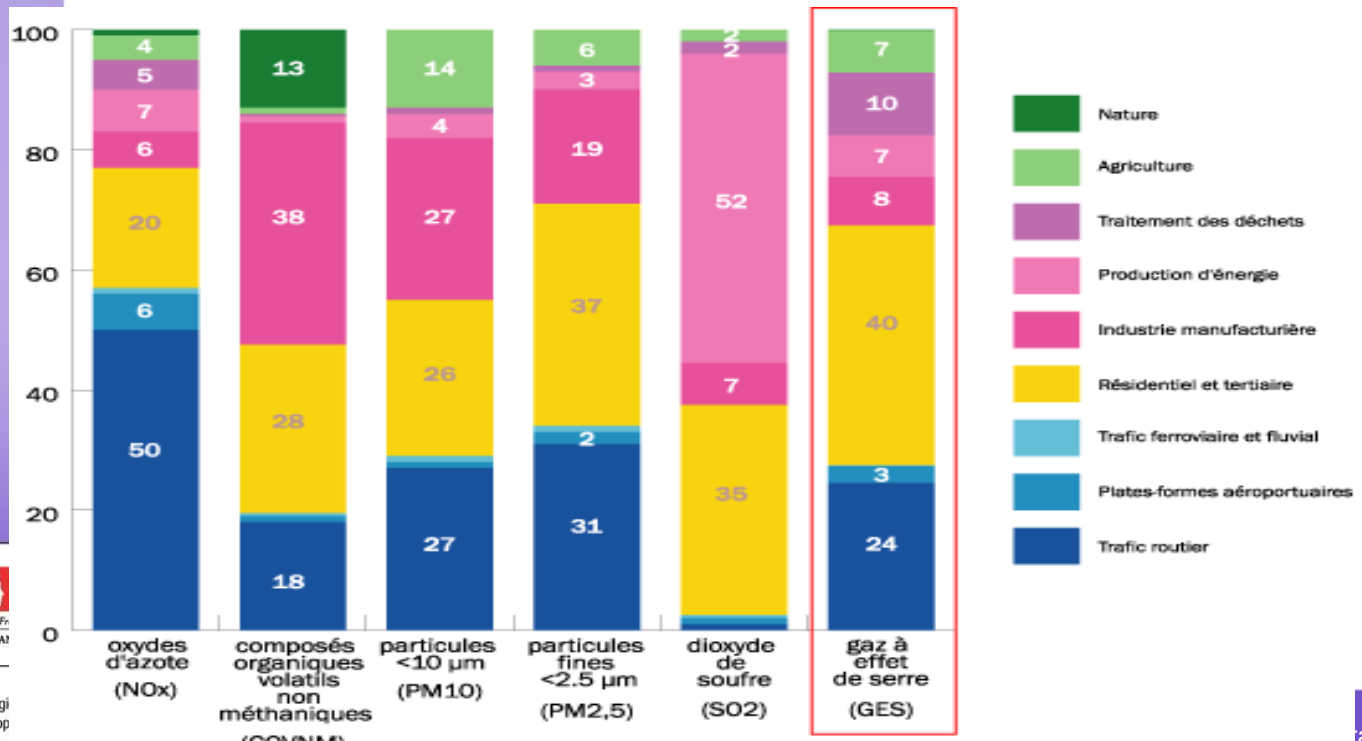
pic de concentration =
émissions de fond + météorologie

La pollution



Pollution atmosphérique et aviation : les inventaires des émissions

- Contribution France du **cycle LTO** faible : 0.9% de Nox, 0.3% de SO2, 0.2% de CO, mais en hausse
- En région Île-de-France, les émissions dues aux activités des **zones aéroportuaires** (hors trafic induit) s'élèvent en 2008 à 6 % des émissions de Nox, 1,5 % des émissions de SO2, et 1.4% des émissions PM10. En hausse également.
- Quelle répartition entre **les sources par polluant** ?



Pollution atmosphérique : ce que fait l'aviation

La limitation de l'utilisation des moteurs APU

Privilégier les moyens de substitution à l'APU

Missions assurées	Electricité	Climatisation-chauffage	Démarrage du moteur (non concerné par des mesures)
APU	« moteurs auxiliaires de puissance »: APU (Auxiliary Power Unit)		
moyens de substitution mobiles	GPU (Ground Power Unit)	ACU ou climatiseur /chauffante (thermique ou électrique)	démarreurs à air ou ASU
moyens de substitution fixes	prises 400Hz ou 50Hz + convertisseur mobile	PCA (sur passerelle ou au sol)	

Les autres pistes

- La réduction des sources de pollution liées à l'aviation
- Amélioration de la desserte des aéroports en transports en commun
- Réduction de la pollution sur site

Merci pour votre attention