

## **CHAPITRE 5**

### **L'ENVIRONNEMENT - POLLUTION -**

# POLLUTIONS INDUITES PAR LES AVIONS ET LES STRUCTURES AEROPORTUAIRES :

## Généralités :

L' évolution du transport aérien mondial n'est pas sans graves conséquences sur l'environnement. La présence d'un aéroport induit l'apparition de nuisances, de moins en moins bien supportées par les riverains :

Pollution de l'air, pollution sonore, pollution du sol, des eaux... La prise de conscience internationale sur l'action néfaste des avions s'est faite au début des années 70 et n'a pas cessée de se développer, parallèlement au trafic des avions. Jusqu'à cette date, les décideurs ne prenaient pas en compte la dimension environnementale, l'intérêt de la collectivité primant avant tout.

Au niveau mondial, on parle surtout de l'action des polluants rejetés lors de la combustion du kérosène : participation à l'effet de serre et production d'oxydes d'azote en grande quantité dans la haute atmosphère, ce qui, d'après certaines études récentes, pourrait agir sur la couche d'ozone.

Mais les conséquences **au niveau local** sont de loin les plus nuisibles, frappant directement les riverains de plate-forme aéroportuaire. Dans ce cadre, la pollution sonore constitue la nuisance la plus combattue par les populations exposées. Malgré l'action des pouvoirs publics, qui depuis une quinzaine d'années cherchent à réduire les retombées sonores à l'aide de différents moyens juridiques, les habitants concernés se font entendre de manière toujours plus vigoureuse : manifestations dans les rues, regroupement en associations et comités de quartiers...

Les évolutions technologiques sont de taille, aussi bien sur le plan de la réduction des pollutions (sonore, atmosphérique) que sur le plan de la sécurité, mais les effets des incessants mouvements qui vont en croissant sur les aéroports se font de plus en plus oppressants.

## Pollution atmosphérique :

Après le bruit des avions, la pollution atmosphérique est la nuisance la plus ressentie par les riverains d'aéroport. Dans une enquête menée en 1992 par les Aéroports de Paris, 40 % des questionnés se déclarent gênés par la pollution atmosphérique des avions : nuisances olfactives, dégradation de la qualité de l'air... les avions polluent. Mais il faut savoir que la part des avions dans la pollution totale, au niveau mondial, due à l'utilisation de combustibles fossiles, est très faible, en théorie car les recherches sur la pollution des avions sont rares, ou peu accessibles.

La route est le mode de transport le plus pollueur, comme le montre le tableau ci-dessous, mais la croissance très importante du trafic aérien fait naître des interrogations quant à ses conséquences sur l'environnement et la santé publique.

<b>Part des différents modes dans le total des émissions des transports en 1995</b>					
	SO2	NOX	Hydrocarbures	CO	CO2
Fer	0,8	1,0	0,1	0,1	0,6
Air*	0,6	0,7	2,4	0,9	3,7
Fluvial	0,2	0,2	0	0	0,1
Maritime**	3,7	4,2	1,9	0	1,7
Route	94,8	93,9	95,1	99,0	93,9
* Trafic aérien altitude sup. à 1000 m non inclus					
** Trafic maritime international non inclus					
Sources : chiffres Citepa, septembre 1998, cité in Conseil National des Transports, Les Transports et l'environnement : Vers un nouvel équilibre, Rapport du groupe de travail présidé par Alain Bonnafous, La Documentation Française, Paris, 1998					

Ce qui nous intéresse ici, c'est la **pollution locale** due aux avions, aux alentours des aéroports. Mais il faut malgré tout savoir que la pollution aérienne ne se limite pas là. En effet, en haute altitude, les avions pourraient être en partie responsables de l'amincissement de la couche d'ozone ; mais les experts se veulent prudents.

## 1 – Définition de la pollution atmosphérique :

Il existe plusieurs définitions officielles à propos de la pollution atmosphérique : on pourra retenir celle du Conseil de l'Europe, en 1987 : " Il y a pollution de l'air lorsque la présence d'une substance étrangère ou une variation importante dans la proportion de ses constituants est susceptible de provoquer un effet nuisible compte tenu des connaissances scientifiques du moment ou de créer une gêne ". La définition dans la loi sur l'air du 30 décembre 1996, article 2 est également intéressante. D'après le législateur, la pollution atmosphérique constitue " l'introduction par l'homme, directement ou indirectement dans l'atmosphère et dans les espaces clos, de substances ayant des effets préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ".

## 2 – Aspects techniques :

La combustion du kérosène dans les moteurs d'avions produit, par ordre décroissant des masses émises : (Report of the Committee on Aviation Environmental Protection, Fifth Meeting, Montreal, 8-17 January 2001 (Doc 9646)

- de gaz carbonique CO2
- de la vapeur d'eau H2O
- des oxydes d'azote NOX
- des composés organiques volatiles (COV), c'est à dire des hydrocarbures (HC)
- de l'oxyde de carbone CO
- du dioxyde de soufre SO2
- Des particules solides (suies : parties grasses et noires qui recouvrent les véhicules laissés sur les parkings de plein air des aéroports et polluent les jardins des riverains).

Ce sont les émissions de NOx qui dominent relativement à régime élevé, donc au décollage et en montée. Environ 75 % des émissions se produisent à la vitesse de croisière dans la troposphère et la basse stratosphère (10-12 km). Au régime de ralenti et au roulage au sol, il se dégage peu de NOx mais relativement beaucoup de CO et de HC. Au décollage et en montée les émissions de NOx et de particules (SUIES) sont élevées, celles de CO et de HC relativement faibles.

**Au niveau de la pollution locale, les gaz nocifs pour la santé des riverains et pour l'environnement sont les oxydes d'azote, les COV, l'oxyde de carbone et le dioxyde de soufre.**

Le dioxyde de soufre est en cours de disparition puisque la teneur en soufre du kérosène est de plus en plus faible. Les oxydes d'azote, c'est-à-dire le monoxyde d'azote et le dioxyde d'azote, intéressent donc particulièrement les chercheurs.

Le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut, dès 200 µg / m<sup>3</sup>, entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique, et, surtout, chez les enfants, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes. Mais, surtout, ce polluant primaire, c'est-à-dire directement émis dans l'atmosphère par l'homme, intervient dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère.

L'ozone résulte de la transformation photo-chimique dans l'atmosphère des NOx et des COV en présence du rayonnement ultra-violet solaire. Ce polluant contribue indirectement aux pluies acides (dégradation des forêts et des cultures) ainsi qu'à l'effet de serre, mais, c'est également un gaz très agressif et très irritant qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il peut provoquer de la toux et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques.

Ainsi, de nombreux capteurs ont été placés sur les principales plates-formes aéroportuaires, ceci afin de mesurer les quantités de NOx, COV, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, et O<sub>3</sub> de l'atmosphère.

Mais, on peut se demander quelles sont les limites de la représentativité de ces mesures, du fait des phénomènes de dispersion des polluants. En effet, les recherches en ce domaine ont montré qu'une fois formé par réaction photochimique entre le dioxygène et le dioxyde d'azote, l'ozone réagira avec le monoxyde d'azote restant pour redonner du NO<sub>2</sub>. On constate donc qu'en s'éloignant du centre de la pollution, l'ozone formé n'est plus détruit, d'où une concentration plus forte.

D'une manière générale, même si la pollution aérienne représente moins de 3 % de la pollution totale due à l'utilisation de combustibles fossiles, les impacts locaux dus à l'exploitation d'une plate-forme ne sont pas négligeables, en particulier pour la santé. Dans le cas du projet de NDL, de nombreux villages sont très proches de la piste ou sous la trajectoire des avions à l'atterrissage comme au décollage.

## **Etat des connaissances sur la pollution atmosphérique aux abords des aéroports :**

- L'utilisation de bio-indicateurs végétaux autour d'un aéroport permis de confirmer qu'à proximité immédiate de ces installations, il existe une pollution atmosphérique supplémentaire bien détectable liée au trafic aérien :
- une augmentation des dépôts particuliers caractéristiques d'émissions liées au fonctionnement de moteurs thermiques (augmentation des concentrations en éléments minéraux aluminium, titane, fer, cuivre dans les particules déposées sur les aiguilles de pins),
- une augmentation très nette de la présence d'hydrocarbures dans l'atmosphère (apparition de modifications morphologiques au niveau des pétunias
- les mousses n'ont pas pu être exploitées suite à la disparition du témoin.

*Unité d'écophysiologie forestière, (2000) Equipe pollution atmosphérique, Département forêt et milieux naturels, et Département santé des plantes et environnement, Centre INRA de Nancy*

- Source : Aéroport Magazine ADP n° 267 avril 1996 intitulé " demain des avions propres dans un air pur " signé James Sarazin

« Les énormes quantités d'essence brûlées finissent par donner lieu à des accumulations significatives. Rien qu'en attente avant le décollage, un Boeing 747 consomme 45 kilos de kérosène par minute. Aux heures de pointes, les émanations prennent des proportions considérables ».

- Source : Unit 3 Environmental Issues BAA Heathrow Airport à Heathrow, Grande Bretagne, Premier aéroport mondial.

" La qualité de l'air s'appauvrit dans la mesure où les polluants, tels le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote et l'ozone augmentent... Les avions sont responsables d'une forte concentration d'oxyde d'azote mesurée à proximité de l'aéroport ".

- Source : étude d'environnement BCEOM, dossier d'instruction locale APPM page 66 à Lyon-satolas

" Les riverains du nord-est de Pusignan situés sous le cône d'envol se plaignent de manifestations localisées de pollution atmosphérique : nécrose de plantes, retombées d'hydrocarbures. Située sous le cône d'envol dans le prolongement de la piste A, la R.D. 517 devenue glissante sous l'effet des rejets de carburants imbrûlés, a dû être revêtue d'un asphalte antidérapant "

Etude d'environnement de LYON Satolas BCEOM, dossier d'instruction locale APPM page 66

Réf. 3 : " En fonction des études quantification de Nox réalisées par ADP, on peut estimer par extrapolation à un peu plus de 900 tonnes par an les émissions d'oxydes d'azote à LYON-SATOLAS "

Réf. 4.4.3 : " Le largage de carburant est une mesure exceptionnelle déclenchée en cas de retour d'urgence vers la plate-forme de départ. L'avion doit être allégé pour que le train d'atterrissage supporte le poids de l'avion "

(le nombre d'incidents au décollage ayant entraîné un retour immédiat est de 61 pour l'année 1996, on peut s'interroger sur l'aspect exceptionnel des largages).

Réf. 4.4.4 : " Très probablement, la croissance des émissions sera proportionnelle à la croissance du trafic aérien, indépendamment des améliorations réalisées en la matière sur les moteurs des aéronefs."

- Une étude récente concernant une campagne de mesure du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sur les aéroports d'ORLY et de LYON (STBA, JUILLET 2002) conclue à la présence de ce polluant uniquement aux extrémités de piste et indique par ailleurs la forte incidence du trafic local, ainsi que l'influence des vents (effets de dilution et de localisation).

En parallèle, la pollution liée au trafic routier augmentera proportionnellement au trafic aérien et les études devraient prendre en compte l'importance de ce que l'on pourrait appeler la pollution induite, c'est à dire celle qui est attribuable aux véhicules utilisés au sol pour le fonctionnement de l'aéroport, et aux nombreux véhicules des passagers utilisant l'aéroport.

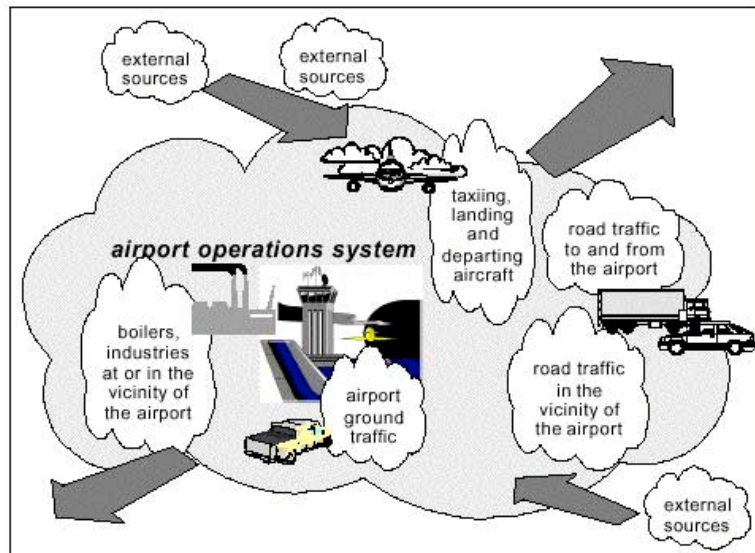


Figure 5 Overview of air pollution sources affecting an airport operations system.

Sources de pollution aux abords d'un aéroport  
(Public health impact on large airports ; Schiphol. 2000)

## Conclusions:

La pollution atmosphérique a proximité des aéroports est considérable, comme en témoignent des documents émanant des aéroports de Paris et d'Heathrow et au jour d'aujourd'hui, les riverains se plaignent (route glissante, nécrose des plantes) comme à LYON Satolas par exemple.

Alors qu'il est clairement établi que les oxydes d'azote dégagés surtout pendant le décollage et la montée des avions, le monoxyde de carbone, les hydrocarbures imbrûlés et les fumées constituent des émissions polluantes considérables, les conclusions suivantes s'imposent :

La véritable importance de la pollution atmosphérique au jour d'aujourd'hui aux abords des aéroports est minimisée, voire dissimulée.

L'augmentation du trafic aérien entraînera, comme le précise le dossier d'instruction locale, une augmentation de la pollution atmosphérique.

Dans le cas de NDL, de nombreux villages sont aux abords immédiats des pistes, ainsi que sous la trajectoire des avions, exposants aux risques évoqués ci dessus les populations (25000 personnes).

## LA POLLUTION DU SOL ET DES EAUX :

Sur ce point, la littérature est considérable dans les cas généraux. Mais il n'y a pas vraiment de rapports sur les impacts du développement des aéroports, sauf, bien sûr, des documents internes ne franchissant pas l'enceinte de ces infrastructures.

### 1 - Généralités

La pollution du sol et des eaux sur les aéroports a des origines multiples : tout d'abord les eaux de ruissellement sur les importantes surfaces imperméabilisées, mais aussi les rejets de déchets (eaux usées des aéroports et des avions) ainsi que les largages de kérosène.

### **a) Les eaux de ruissellement**

L'action des précipitations se décompose en deux étapes. Tout d'abord, le mouillage en surface pendant lequel se produit la dissolution des éléments solubles, puis le ruissellement qui se caractérise par l'entraînement et le transport des particules déposées sur le sol.

D'après le Service des Bases Aériennes (SBA), on distingue pour les aéroports trois types de pollutions en fonction de leur récurrence :

La pollution chronique due au fonctionnement général de l'aéroport. Elle est provoquée par :

- les gaz d'échappement des avions et des véhicules qui entraînent des dépôts sur les surfaces imperméabilisées,
- la maintenance (nettoyage, réparation) et l'avitaillement (carburant, huiles) qui se font sur les aires de stationnement et les aires d'entretien,
- les exercices d'incendie qui produisent des huiles et des mousses synthétiques présentant une biodégradabilité élevée,
- le nettoyage des véhicules au sol qui utilise des détergents,
- le lavage des zones de stationnement qui nécessite l'utilisation de détergents et d'alcalins forts,
- les traces de gomme dues à l'usure des pneus des avions (notamment lors de l'atterrissage) : cette pollution est faible, les traces de gomme sont généralement traitées périodiquement pour réduire la glissance. "

La pollution saisonnière, qui provient :

- du déverglçage des aires de stationnement, des aires de circulation : Les produits les plus couramment utilisés sont l'urée et les acétates (de potassium, de calcium et de magnésium). Le chlorure de sodium, utilisé sur les routes, n'est pas employé sur les aéroports du fait de son caractère très corrosif.
  - L'urée : L'urée et les produits résultants de sa dégradation peuvent provoquer une eutrophisation du milieu récepteur et sont toxiques. L'urée est de moins en moins utilisée.
  - Les acétates : Ces sels sont moins nuisibles pour l'environnement et aussi efficaces que le chlorure de sodium. Ces produits sont, aussi, parmi les moins demandeurs en oxygène.
- du dégivrage des avions : Les produits les plus couramment utilisés sont à base de glycol. On considère qu'il faut en moyenne 750 l de solution pour traiter un avion. On estime que la quasi-totalité du produit tombe au sol lors de l'application ou lors du décollage. Ces produits sont cependant très peu toxiques. Ils ne sont pas considérés comme bio accumulatifs dans les eaux et les sols et présentent un haut degré de biodégradabilité.

La pollution accidentelle qui à la suite d'accidents durant lesquels sont déversées de grandes quantités de carburant et autres matières dangereuses. La gravité de ce type de pollution dépend de la nature des produits, des quantités déversées et de la ressource en eau susceptible d'être affectée.