

## **Dosimétrie à bord du Concorde**

Réunion du Club Histoire

5 Décembre 2014

**Alain BIAU**

## **Dosimétrie à bord du Concorde**



### **Dosimétrie à bord de Concorde**

L'avion supersonique **Concorde** a été mis en service en **1976** et utilisé régulièrement avec 6 appareils d'Air France jusqu'au **25 Juillet 2000**, date de l'accident de Gonesse.

Il a été remis en service en novembre 2001 mais de façon plus irrégulière et le dernier vol New York – Paris a eu lieu le **3 Juin 2003**.

### **Dosimétrie à bord du Concorde**

Le Concorde pouvant voler jusqu'à 18000 mètres d'altitude et à mach 2, les débits de dose d'origine cosmique auxquels était soumis le personnel navigant étaient plus élevés que dans les avions longs courriers classiques.

La dose annuelle pour ces personnels pouvait atteindre la limite pour le public qui était de 500 millirems (5 millisieverts)- 1millisievert à partir de 2001.

## Dosimétrie à bord de Concorde

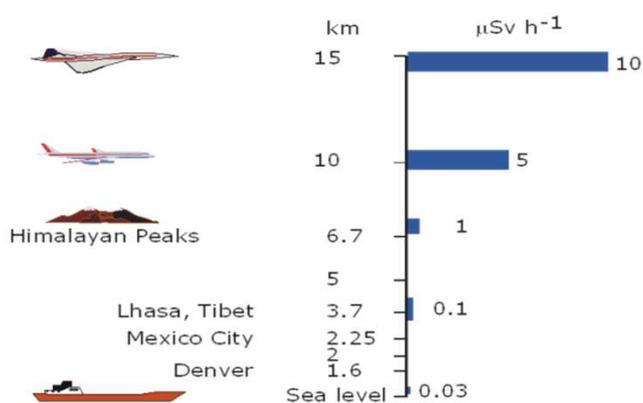
La possibilité de survenue d'éruptions solaires et une augmentation importante du débit de dose a entraîné la nécessité de disposer d'un système d'enregistrement en continu du débit de dose.

En cas d'augmentation significative il devait être envisagé de redescendre à une altitude plus conventionnelle avec toutes les précautions nécessaires concernant le plan de vol

## Dosimétrie à bord de Concorde

Débits de dose en fonction de l'altitude

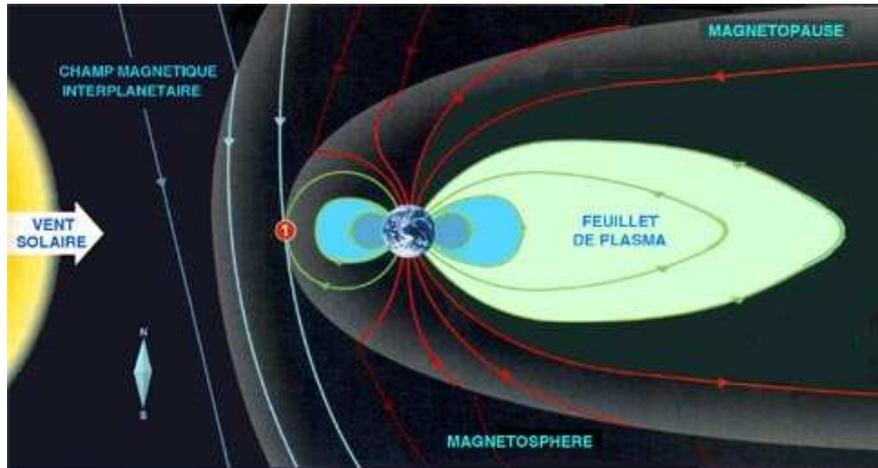
(image extraite du site Sievert)



## Dosimétrie à bord de Concorde

### Champs magnétiques autour de la terre

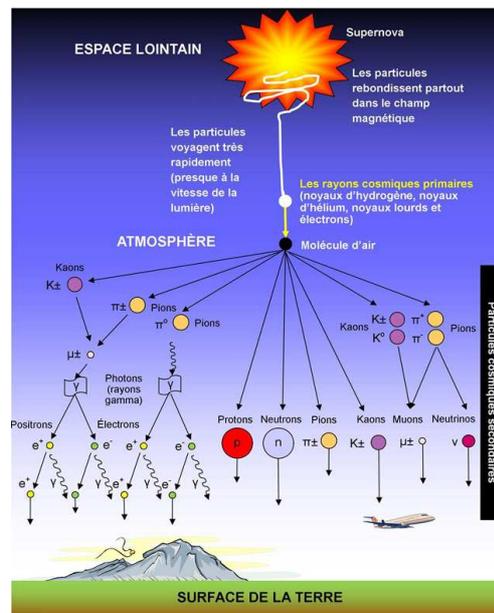
(image extraite du site Sievert)



## Dosimétrie à bord de Concorde

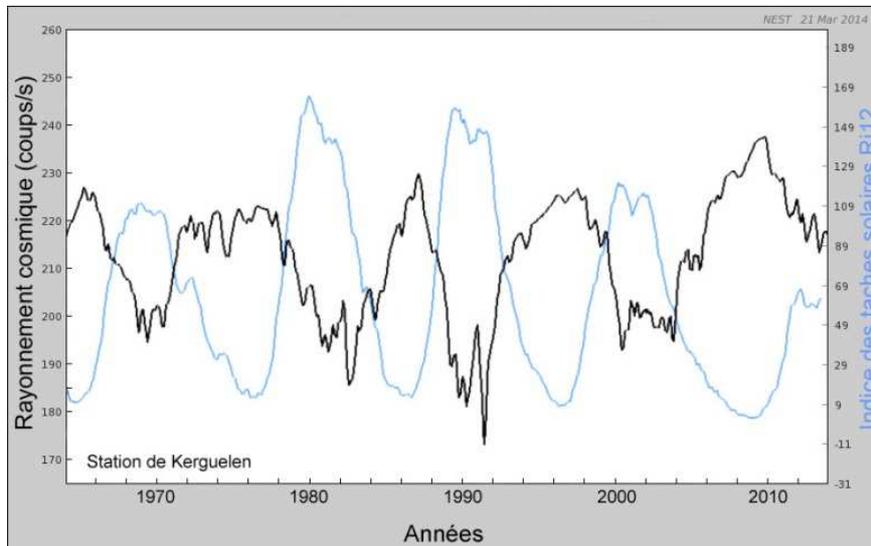
### Nature du rayonnement cosmique

Nature du rayonnement cosmique



## Dosimétrie à bord de Concorde

Cycles d'éruptions solaires (figure extraite du site Sievert)



## Dosimétrie à bord de Concorde

Une campagne de mesures a été organisée par le **Service central de protection contre les rayonnements ionisants (SCPRI)** en 1976 pour enregistrer le débit de dose dans la cabine de pilotage lors d'un vol Paris – Rio.

Ont été utilisés:

- Une sonde NaI avec un enregistreur du débit de dose
- Un spectromètre  $\gamma$

### **Dosimétrie à bord de Concorde**

SCPRI – Préparatifs Yvon BERTRAND et Jean Pierre MORONI



### **Dosimétrie à bord de Concorde**

SCPRI – Préparatifs Yvon BERTRAND et Jean Pierre MORONI



**Dosimétrie à bord de Concorde**  
Concorde dans son hangar



**Dosimétrie à bord de Concorde**  
Jean Pierre MORONI et Pierre PELLERIN



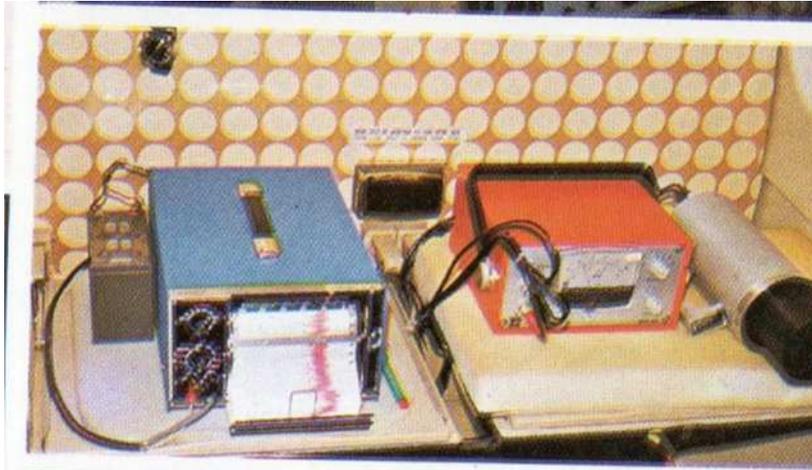
**Dosimétrie à bord de Concorde**  
Concorde dans son hangar



**Dosimétrie à bord de Concorde**  
Installation du matériel dans l'appareil



**Dosimétrie à bord de Concorde**  
Mesure et enregistrement du débit de dose



**Dosimétrie sur Concorde**  
Spectrométrie  $\gamma$



### Dosimétrie sur Concorde Spectrométrie $\gamma$



### Dosimétrie à bord de Concorde Cabine de pilotage



**Dosimétrie à bord de Concorde**

Jean Pierre MORONI

Vol Paris – Rio 1976



**Dosimétrie à bord de Concorde**

Pierre PELLERIN

Vol Paris – Rio 1976



### Dosimétrie à bord de Concorde Vol Paris – Rio en 1976 (Rapport UNSCEAR 1977)

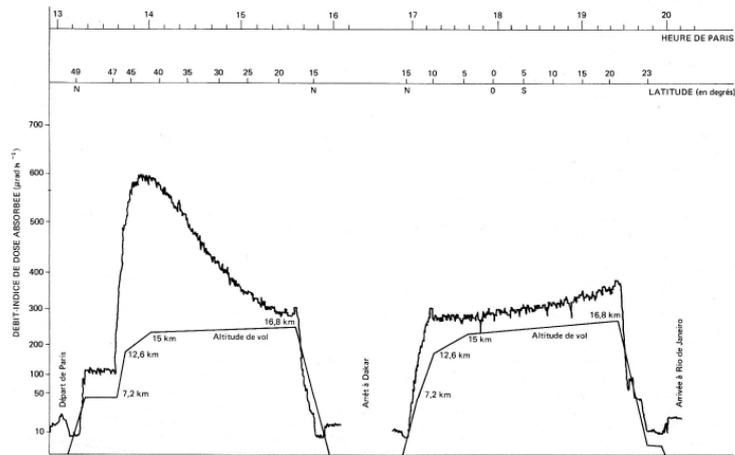


Figure XXI. – Enregistrement du débit-index de dose absorbée lors d'un vol de Paris à Rio de Janeiro, en février 1976

87

### Dosimétrie à bord de Concorde Vol Rio Paris en 1976 (Rapport UNSCEAR 1977)

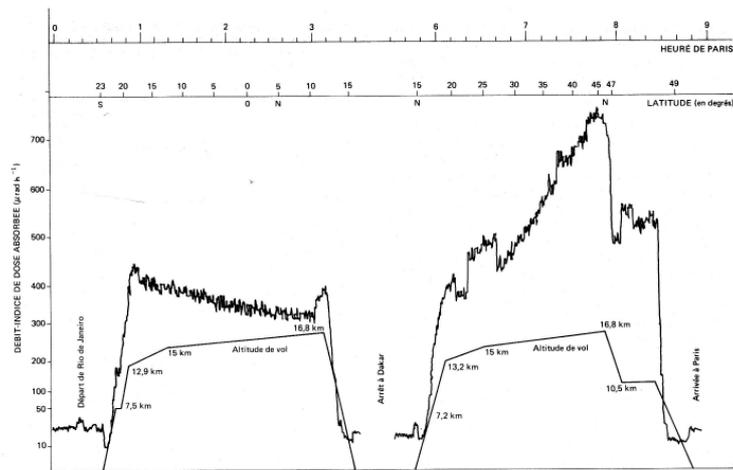


Figure XXII. – Enregistrement du débit-index de dose absorbée lors d'un vol de Rio de Janeiro à Paris, en février 1976

### **Dosimétrie à bord de Concorde**

Vol Paris Rio 1976

Le débit de dose atteint 600  $\mu\text{rads/h}$  (6  $\mu\text{Sv/h}$ ) à 15 km d'altitude puis diminue jusqu'à 300  $\mu\text{rads/h}$  alors que l'altitude augmente légèrement jusqu'à 16.8 km. Cette diminution est due au changement de latitude de 48° N à Paris à 14°N à Dakar.

Entre Dakar et Rio l'élévation de débit de dose est plus faible parce que l'on passe de 14°N à Dakar à 22°N à Rio.

### **Dosimétrie à bord de Concorde**

Suivi régulier

En dehors des enregistrements en temps réel destinés à détecter des situations anormales le suivi dosimétrique était assuré par des dosimètres passifs classiques, photographiques et thermoluminescents.

Les résultats étaient présentés sous forme de débit horaire moyen pour chaque appareil et par mois dans les rapports annuels du SCPRI (voir tableaux de 1978 et 1985).

## Dosimétrie à bord de Concorde Suivi régulier en 1978

MOIS	IMMATRICULATION DES AVIONS CONCORDE			
	FBVFA	FBVFB	FBVFC	FBVFD / FBTSO #
Janvier	1,2	1,4	1,2	1,0
Février	1,2	1,3	1,1	1,1
Mars	1,2	1,1	1,5	1,3
Avril	1,4	1,4	1,4	1,3
Mai	1,3	1,3	1,3	1,3
Juin	1,2	1,1	1,2	1,1
Juillet	0,97	1,1	1,0	1,3
Août	1,4	1,4	1,5	1,5
Septembre	1,4	1,5	1,3	< 1,3
Octobre	0,92	1,0	1,2	1,2
Novembre	1,1	1,2	0,91	1,3
Décembre	1,2	1,3	1,4	1,4

\* FBVFD de Janvier à Septembre  
FBTSO d'Octobre à Décembre

TABLEAU I - Débits moyens de dose (en millirems par heure)

## Dosimétrie à bord de Concorde Suivi régulier en 1985

Immatriculation Mois	DEBITS MOYENS D'EQUIVALENTS DE DOSE (microsievert/heure)			
	FBVFA	FBVFB	FBVFF	FBTSO
Janvier	14	13	12	12
Février	12	14	11	13
Mars	1,8	12	9,9	13
Avril	14	13	12	11
Mai	14	14	14	12
Juin	9,9	14	13	11
Juillet	9,6	16	16	12
Août	12	14	15	12
Septembre	9,4	11	12	10
Octobre	11	8,9	15	13
Novembre	14	13	14	11
Décembre	14	13	15	10

TABLEAU 3 - SURVEILLANCE SUR LES SST "CONCORDE" EN 1985

### **La situation aujourd'hui**

Il n'y a plus de vols supersoniques commerciaux mais avec l'abaissement de la limite d'exposition du public à 1 millisievert par an, le personnel navigant des avions subsoniques longs courriers se trouve dans la catégorie du personnel professionnellement exposé à des doses annuelles de 1 à 3 millisieverts.

Ce personnel doit donc faire l'objet d'une surveillance dosimétrique réglementaire qui est assurée par calcul par le système SIEVERT de l'IRSN et les résultats nominatifs sont pris en compte dans la base de données dosimétriques SISERI.

### **La situation aujourd'hui**

Le système SIEVERT de l'IRSN permet également à un particulier qui prend l'avion de calculer la dose reçue lors de chaque vol en se connectant sur le site:

<https://www.sievert-system.org>

Il suffit d'entrer les lieux et les horaires de départ et d'arrivée, le système SIEVERT calcule la dose reçue.

**Responsable: Jean François BOTTOLIER DEPOIS**  
IRSN/PRP/HOM