

Pneumologie et transport aérien

Dr. Y. Tandjaoui-Lambiotte

Réanimation médico-chirurgicale

Hôpital Avicenne

Faculté de Médecine Saint-Antoine

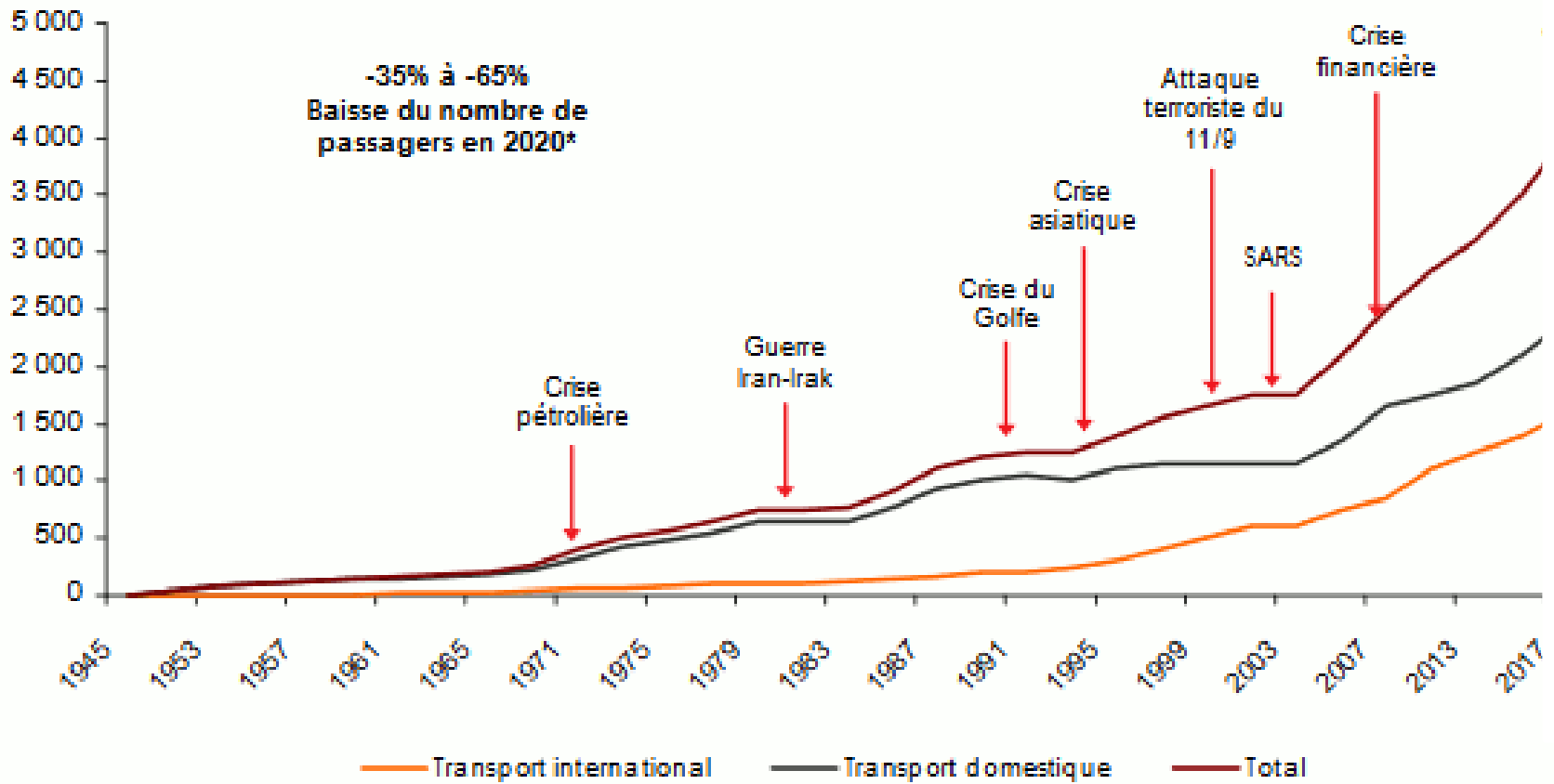


- 4 milliards de passagers par an
- 1 incident médical pour 20 000 passagers
- 1 décès pour 5 millions de passagers
- 1 déroutement médical pour 20 000 vols
- 1 médecin passager dans 80 % des vols

- Explosion du nombre de vols commerciaux
- On voyage plus vieux (comorbide)
- Malades chroniques voyagent plus
- P_aO_2 « senior » sain: algorithme publié par Mays :

$$P_a O_2 = 100,1 - 0,323 \times \text{âge (mmHg)}$$

Nombre de passagers en millions

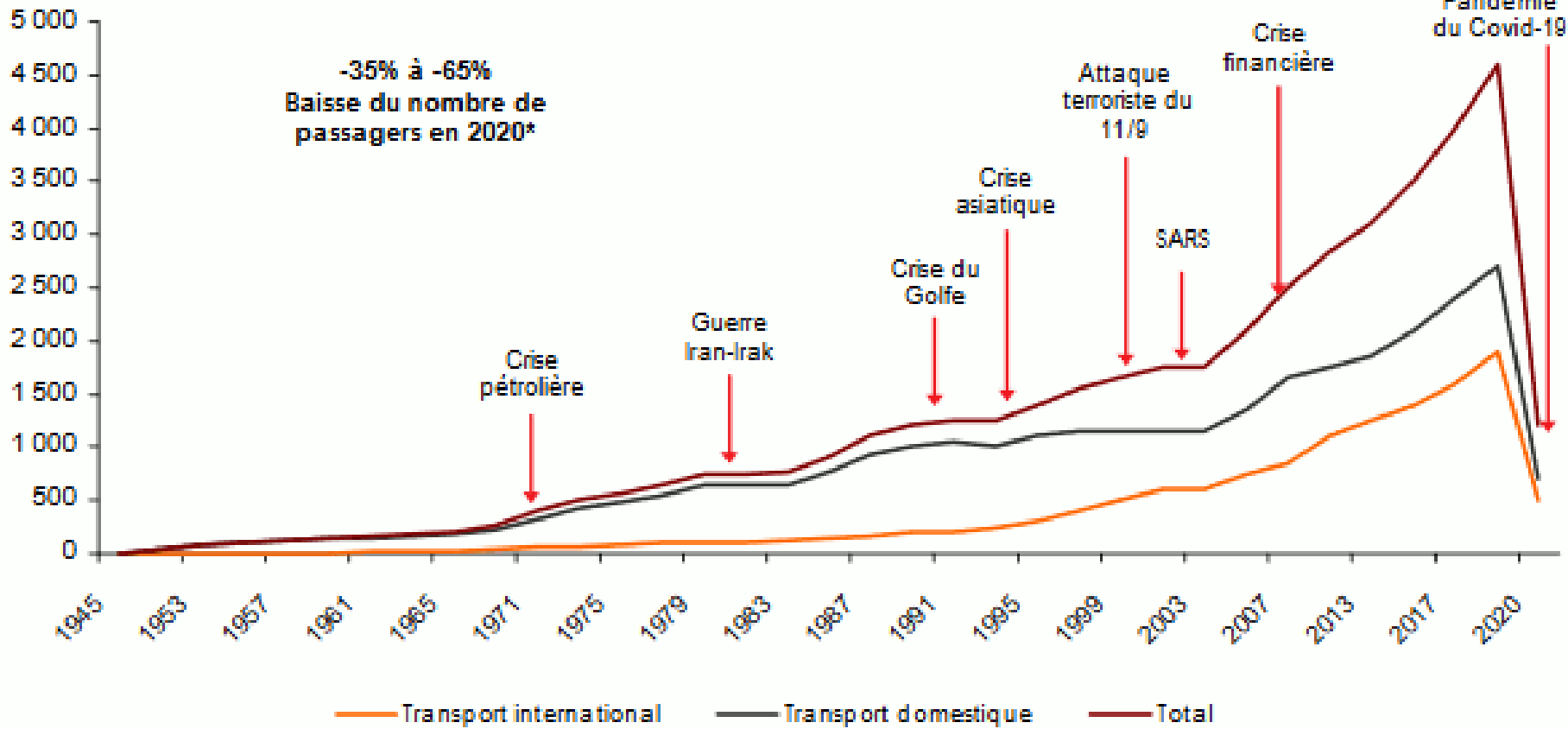


* Estimation pour toute l'année 2020

Source : ICAO Air Transport Reporting

<https://www.atlas-mag.net/article/transport-aerien-impact-du-covid-19-et-estimation-des-couts>

Nombre de passagers en millions

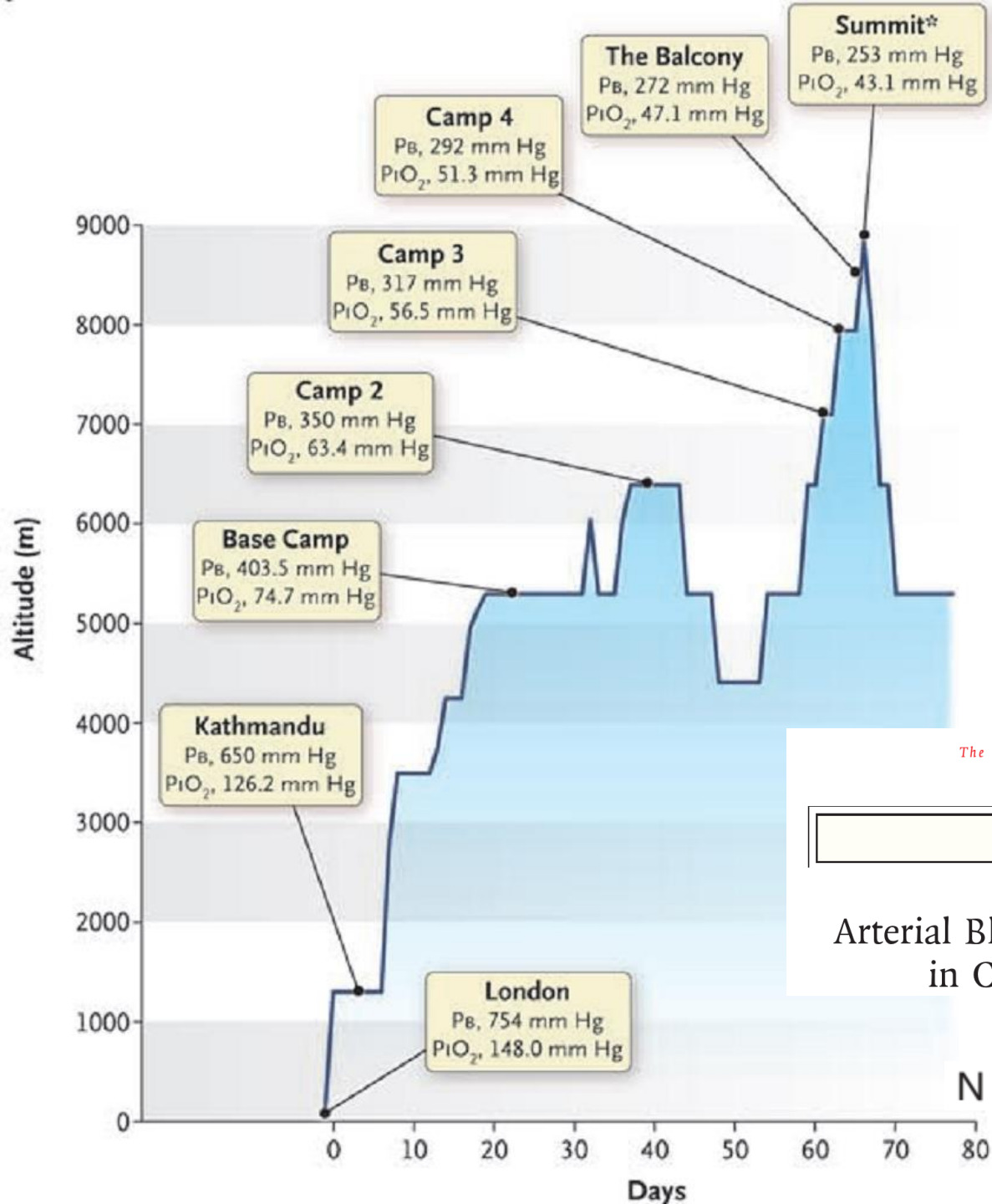


* Estimation pour toute l'année 2020

Source : ICAO Air Transport Reporting

<https://www.atlas-mag.net/article/transport-aerien-impact-du-covid-19-et-estimation-des-couts>

- Troposphère : 0 à 11 000 mètres (Niveaux de vol actuels = 9 000 à 13 000 m)
- Diminution de la PO₂ (diminution de 1% par 100 m de dénivelé)
- Diminution de la température (-6,5°C tous les 1000m)
- Diminution de la quantité de vapeur d'eau



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Arterial Blood Gases and Oxygen Content in Climbers on Mount Everest

Michael P.W. Grocott

N Engl J Med 2009;360:140-9.

Table 2. Arterial Blood Gas Measurements and Calculated Values for Pulmonary Gas Exchange from Four Subjects at an Altitude of 8400 m, during Descent from the Summit of Mount Everest.*

Variable	Subject No.				Group Mean
	1	2	3	4	
pH	7.55	7.45	7.52	7.60	7.53
PaO ₂ (mm Hg)†	29.5	19.1	21.0	28.7	24.6
PaCO ₂ (mm Hg)†	12.3	15.7	15.0	10.3	13.3
Bicarbonate (mmol/liter)‡	10.5	10.67	11.97	9.87	10.8
Base excess of blood‡	-6.3	-9.16	-6.39	-5.71	-6.9
Lactate concentration (mmol/liter)	2.0	2.0	2.9	1.8	2.2
SaO ₂ (%)‡	68.1	34.4	43.7	69.7	54.0
Hemoglobin (g/dl)§	20.2	18.7	18.8	19.4	19.3
Respiratory exchange ratio¶	0.81	0.74	0.72	0.70	0.74
PAO ₂ — mm Hg†**	32.4	26.9	27.4	33.2	30.0
Alveolar–arterial oxygen difference — mm Hg†	2.89	7.81	6.44	4.51	5.41

L'altitude de vol 10 à 13 000 m
et
pressurisation maximale correspondant à 2438m.

Pour l'avion:
Plus haut c'est mieux.

L'altitude permet de :

- diminuer les consommations de carburant
- échapper aux turbulences

Pour l'humain :
Nécessité de
pressurisation
Plus bas c'est mieux

Applicable si la structure
de la cabine est
résistante, donc lourde.

Compromis entre alourdissement
irréaliste de l'avion et hypoxie tolérée

Medical issues associated with commercial flights

Danielle Silverman, Mark Gendreau

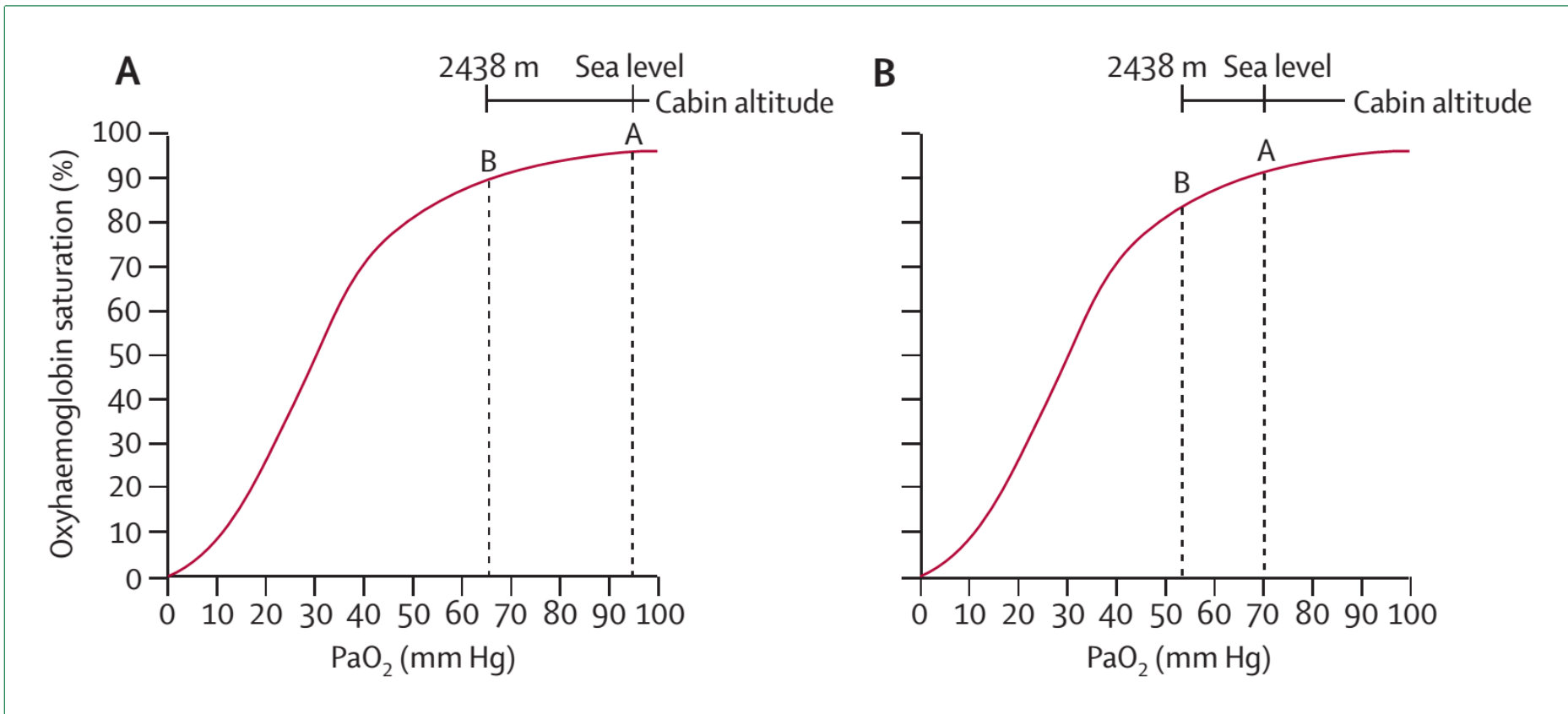
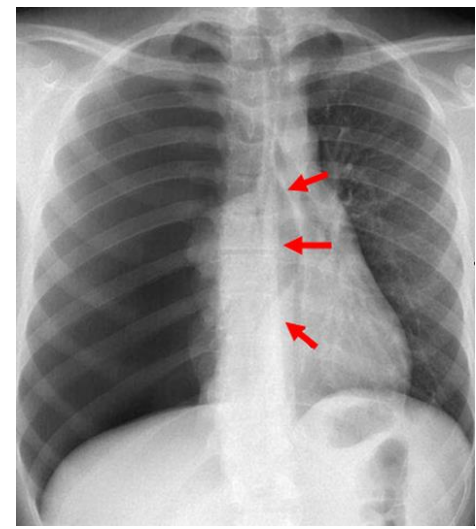


Figure: Effect of cabin altitude on oxyhaemoglobin saturation

Que craint-on ?

gaz occlus dans des cavités closes
→ Barotraumatismes



gaz dissous dans les liquides biologiques
→ maladie de décompression (aéroembolisme)



gaz combinés chimiquement
→ Hypoxie



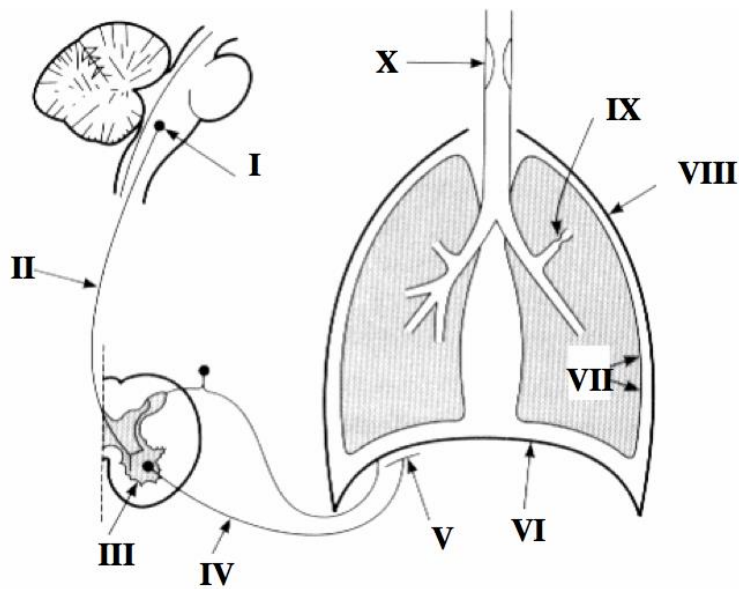
«Respiration» ou «Ventilation» ?

- **Respiration:** ensemble des mécanismes permettant un métabolisme aérobie cellulaire => **niveau cellulaire**
- **Ventilation:** mouvements d'air au sein des voies respiratoires permettant d'assurer les échanges gazeux au niveau de la membrane alvéolo-capillaire pulmonaire => **niveau pulmonaire**

Par abus de langage on assimile la respiration à l'ensemble des mécanisme permettant d'assurer les échanges gazeux (maintient de la PaO₂ et de la PaCO₂)

- Il peut donc exister (rarement) une insuffisance respiratoire avec PaO₂ et PaCO₂ normales :
 - Anémie sévère
 - Défaut de perfusion d'organe (choc septique...)
 - Pathologie mitochondriale
 - Inhibiteur compétitif de l'O₂ sur l'hémoglobine...
- Toute altération d'une composante participant à la ventilation et à la respiration cellulaire peut entraîner une insuffisance respiratoire.

Maillons de la chaîne des effecteurs du maintien de l'hématose



- **Neurones Respiratoires (I)** : - Dépresseurs Respiratoires.
- Ischémie : tumeurs, AVC, Trauma.
- Hypoxie.
- **Neurone moteurs supérieur (II)** :
- Fractures C1 - C3
- Démyélinisation, tumeurs, syringomyélie.
- **Corne Antérieure (III)** :
- PAA (Heine-Medin)
- **Neurone moteur Inférieur (IV)** :
- Guillain-Barré
- **Jonction Neuro - Musculaire (V)** :
- Myasthénie, Botulisme.
- **Muscles Respiratoires (VI)** :
- Myopathies.
- **Poumon (VII)** :
- Pneumopathies aiguës
- OAP, SDRA, Fibroses....
- Epanchements pleuraux compressifs.
- **Paroi Thoracique (VIII)** :
- Traumatismes..
- **Obstruction Bronchique (IX)** :
- Asthme aigu grave.
- **Obstruction des VAS (X)** :
- Comas
- Trauma faciaux
- Laryngite, épiglottite
- Corps étrangers, tumeurs...

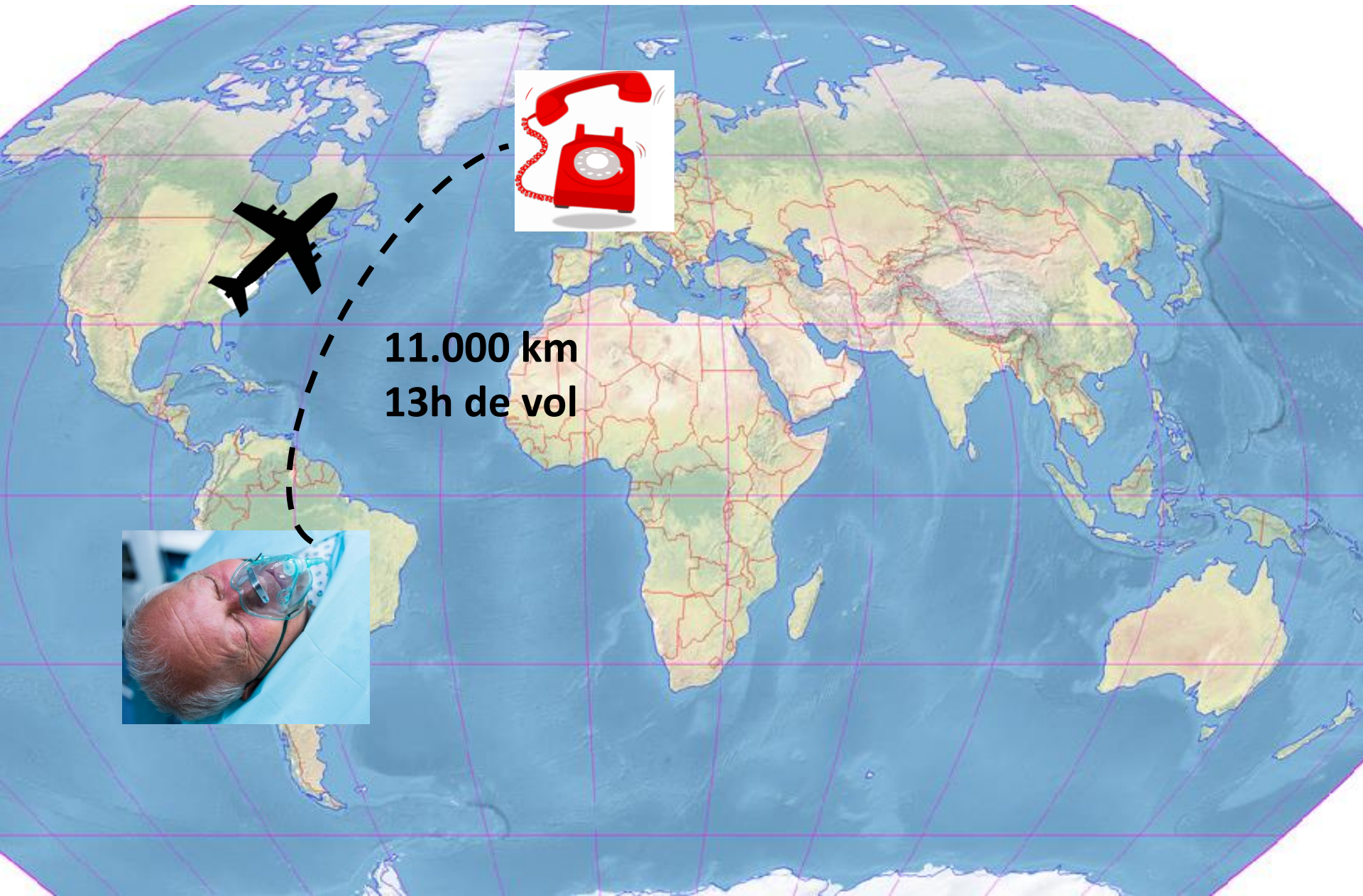
Clinique de l'insuffisance respiratoire aiguë

- **Signes d'insuffisance:**
 - Dyspnée
 - Désaturation
 - Cyanose (à corrélérer à Hb)
- **Signes de lutte:**
 - Polypnée
 - Recrutement des muscles respiratoires accessoires (scalènes et sterno-cléido-mastoïdiens)
- **Signes de défaillance:**
 - Balancement thoraco-abdominal
 - Bradypnée / pauses ventilatoires / gasps

P_{atm}	0m → 743mmHg
	1 500 m → 632 mmHg → -15%
	2 450 m → 565 mmHg → -25%

Principales destinations de vols commerciaux au dessus de 2430m

- Bangda, Tibet: 4.700m
- Bengdag, China: 4.300m
- Lhasa, Tibet: 4.300m
- La Paz, Bolivia: 4.000m
- Quito, Ecuador: 2.800m
- Telluride, USA: 2.750m
- Bogota, Colomba: 2.535m



11.000 km
13h de vol



"Voyage aérien et maladies respiratoires*"

* *à l'exclusion de la pathologie infectieuse*

1 / 170

Recommandations

de la Société de Pneumologie de Langue Française,
de la Société Belge de Pneumologie,
et de la Société de Médecine des Voyages

Managing passengers with respiratory disease planning air travel: British Thoracic Society recommendations

British Thoracic Society Standards of Care Committee

RECOMMENDATIONS OF THE SPANISH SOCIETY OF PULMONOLOGY AND THORACIC SURGERY (SEPAR)

Air Travel and Respiratory Disease Arch Bronconeumol. 2007;42(2):101-25

Recommendations for patients with
chronic respiratory disease

Can Respir J Vol 5 No 2 March/April 1998

considering air travel: A statement
from the Canadian Thoracic Society

Air Travel for Patients with Respiratory Disease

 rtmagazine.com/2007/02/air-travel-for-patients-with-respiratory-disease/

Fitness to Fly in Patients with Lung Disease

Ann Am Thorac Soc Vol 11, No 10, pp 1614-1622, Dec 2014

Trevor T. Nicholson and Jacob I. Sznajder

BASE DE DONNÉES DE TRANSPORT AÉRIEN

▲ Voyages en avion

[Pouvez-vous prendre l'avion?](#)

[Base de données de transport aérien](#)

Les problèmes potentiels associés aux maladies pulmonaires et au voyage en avion sont bien reconnus. De nombreuses personnes souffrant de maladies pulmonaires sont maintenant en mesure de profiter de leur voyage en avion en toute sécurité à condition qu'elles prennent leurs dispositions à l'avance.

Dans cette base de données, les compagnies aériennes sont classées par ordre alphabétique, avec les détails de leurs propres politiques en matière d'oxygène pour les passagers. Les contacts, y compris l'adresse du site et les noms d'utilisateur Twitter, vous sont fournis pour vous permettre de faire part de vos informations en retour directement aux compagnies aériennes.

[Consultez notre base de données de transport aérien pour connaître les directives de chacune des grandes compagnies européennes en matière d'apport en oxygène](#)

Air France recommends the use of personal respiratory devices, such as an “oxygen concentrator respiratory device.” These devices can be used throughout the entire flight. However, Air France aircraft are not equipped with power outlets that enable you to plug in your respiratory devices on board. Therefore, we recommend that passengers verify their device’s ability to power itself, and, if needed, come prepared with additional batteries. The number of lithium batteries authorized on board is limited; please seek more information during booking.

QUELS SONT LES ÉQUIPEMENTS MÉDICAUX AUTORISÉS EN CABINE ?

Les béquilles, cannes, bouteilles d'oxygène, déambulateurs, seringues, concentrateurs et ventilateurs sont acceptés à bord.

Si vous utilisez des seringues, veuillez à respecter les règles de sécurité pour la manipulation et l'élimination des aiguilles et tubes usagés. Vous devez être en possession de l'ordonnance pour passer les contrôles de sûreté.

Les concentrateurs et ventilateurs doivent respecter les dimensions maximales d'un bagage, en cabine : 115 cm (hauteur + longueur + largeur).

BOUTEILLES D'OXYGÈNE PERSONNELLES

Le transport en cabine des bouteilles d'oxygène personnelles (gazeux) est autorisé par Air France, sous certaines conditions :

- leur hauteur ne doit pas dépasser 30 cm,
- leur poids doit être inférieur à 2 kg,
- elles doivent disposer d'un dispositif de sécurité permettant d'éviter tout accidentel du contenu.

IMPORTANT

- L'utilisation de bouteilles d'oxygène personnelles est interdite à bord, même si elles sont vides.
- Nous attirons votre attention sur les difficultés qui peuvent survenir lors des contrôles de sécurité aux aéroports.
- Vous devrez également nous prévenir du transport de vos bouteilles d'oxygène personnelles au moins 72 heures avant votre vol.

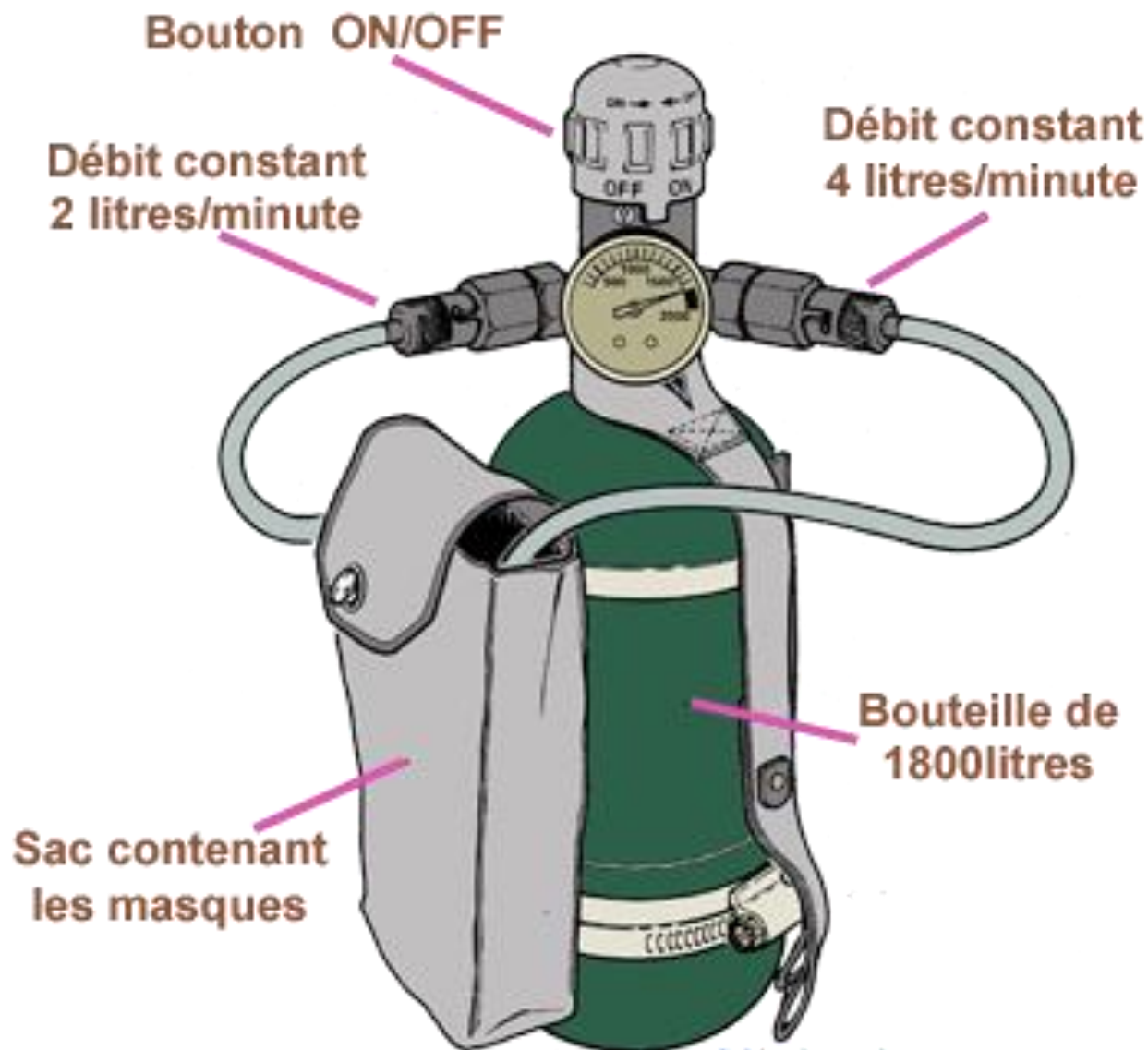


Oxygène dans l'avion

L'oxygène dans l'avion

Seul l'oxygène fourni par la compagnie pourra être utilisé. Sur les bouteilles fournis, il existe deux débits possibles : 2 et 4 l/par minute. Les bouteilles individuelles ne sont pas acceptées dans l'avion. Ce service est le plus souvent payant, les tarifs varient

Tarif classique 75€ la bouteille de 400L,
soit à **4L/mn: 50€/heure de vol**
en plus du billet et de l'O2 à l'aéroport



Oxygène disponible à bord d'Air France



Systeme O2 AF fixé au sol

Seuls utilisables avec une civière pour l'instant

- **kit de 1440 L:**
 1. Prise 2L et 4L/min continu
 2. Utilisation de lunettes ou de masque haute concentration
 3. prise 3 ergots O² qui fournit 400l/min à 5 bars, pression indispensable pour les anciens modèles de respirateurs et toute pathologie nécessitant un débit continu élevé.
- **kit de 3200 L:**
 1. Prise 2L et 4L/min continu
 2. Utilisation de lunettes ou de masque haute concentration
 3. prise 3 ergots O² qui fournit 400l/min à 5 bars, pression indispensable pour les anciens modèles de respirateurs et toute pathologie nécessitant un débit continu élevé.



Systeme O2 AF



2L
300 bars +/- 15 bars
Valve à la demande

non fixé au sol

- Systeme d'oxygene WS 120:
- Destinée aux passagers assis
- Recommandation d'utilisation: $SaO_2 < \text{à } 90\%$
- S'utilise avec un **saturomètre**
- Se règle de 0.1 à 1.0

Tables d'utilisation et valeurs comparatives avec les systemes à débit constant

Réglage en l/min	Durée d'utilisation en H	Correspond à l/min du système à flux constant
WS 120 & INSPO2	WS 120 & INSPO2	
0,5	20	1,2
0,6	16,5	2,0
0,7	14	2,8
0,8	12,5	3,6
0,9	11	4,4
1,0	10	5,2

Contre indications au Vol



Globalement homogènes dans le monde

Panel 6: Contraindications to commercial air travel

Cardiac and pulmonary disorders

- Myocardial infarction 7–10 days before air travel
- Unstable angina
- Coronary artery bypass graft 10–14 days before air travel
- Decompensated heart failure
- Uncontrolled dysrhythmia

→ Contagious pulmonary infections

→ Baseline sea-level $\text{PaO}_2 < 67\text{--}70$ mm Hg without supplemental oxygen

→ Obstructive/restrictive lung-disease exacerbation

→ Large pleural effusion

→ Pneumothorax 3 weeks before air travel (7–14 days with medical escort)

Respiratory Contraindications for Air Travel

Absolute

Acute respiratory failure

Sputum-positive tuberculosis

Passengers from areas with recent local outbreaks of severe acute respiratory syndrome (SARS) with respiratory symptoms

Contacts of probable or confirmed cases of SARS who have been exposed in the last 10 days

Undrained pneumothorax

Thoracic surgery within the last 2 weeks

Lung contusion

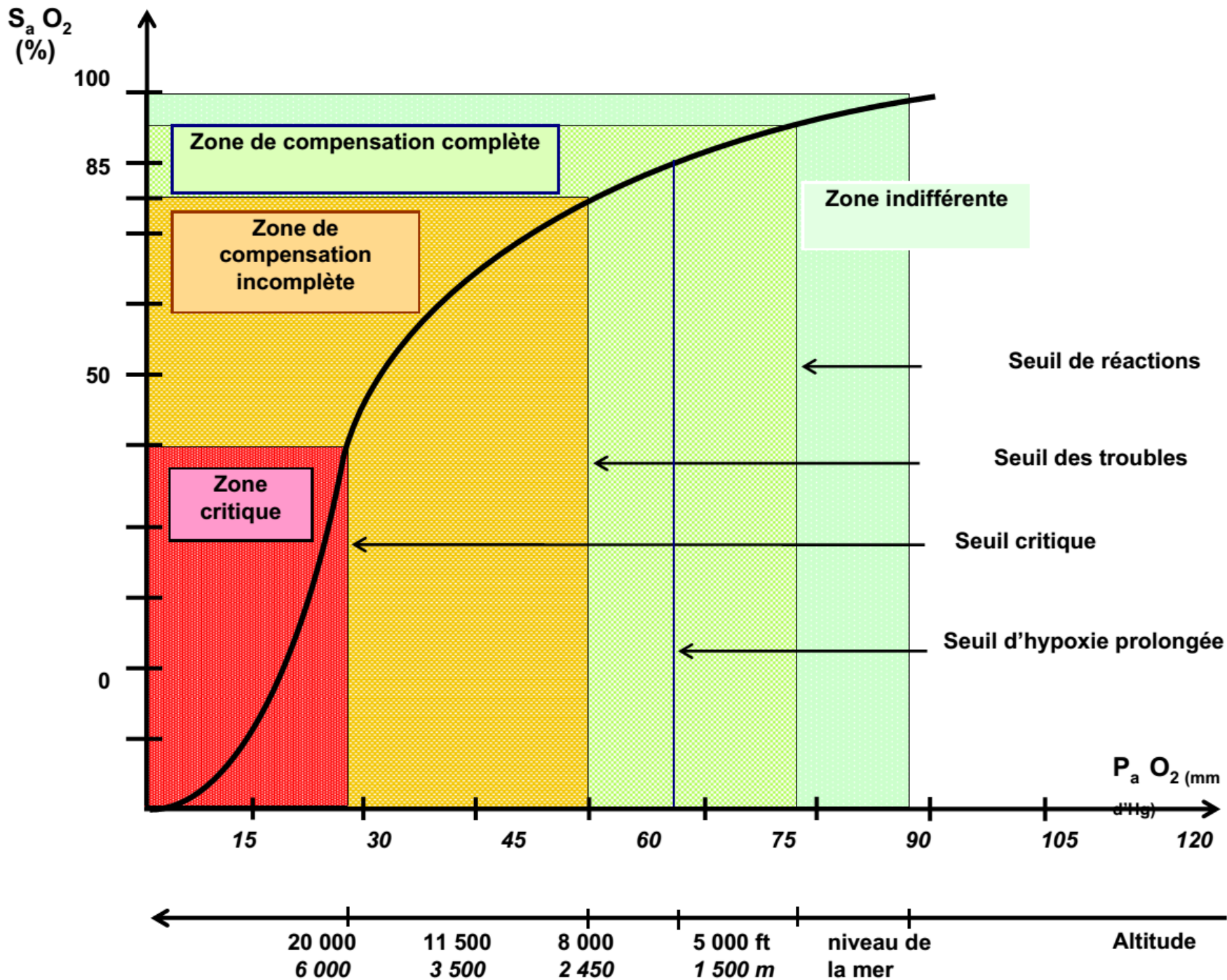
Subcutaneous or mediastinal emphysema

Relative

Resolution of a spontaneous pneumothorax in the last 6 weeks

Major thoracic surgery within the last 6 weeks

Scuba diving in the last 24 hours



Tuberculose

- 9000 morts/j → 3 millions morts/an
- Voyages en zone endémique ↗
- Si bacillifère voyage interdit
- Considérer non bacillifère si:
 - bonne évolution clinique
 - Ttt antiBK >15j chez VIH – (>21j chez VIH +)

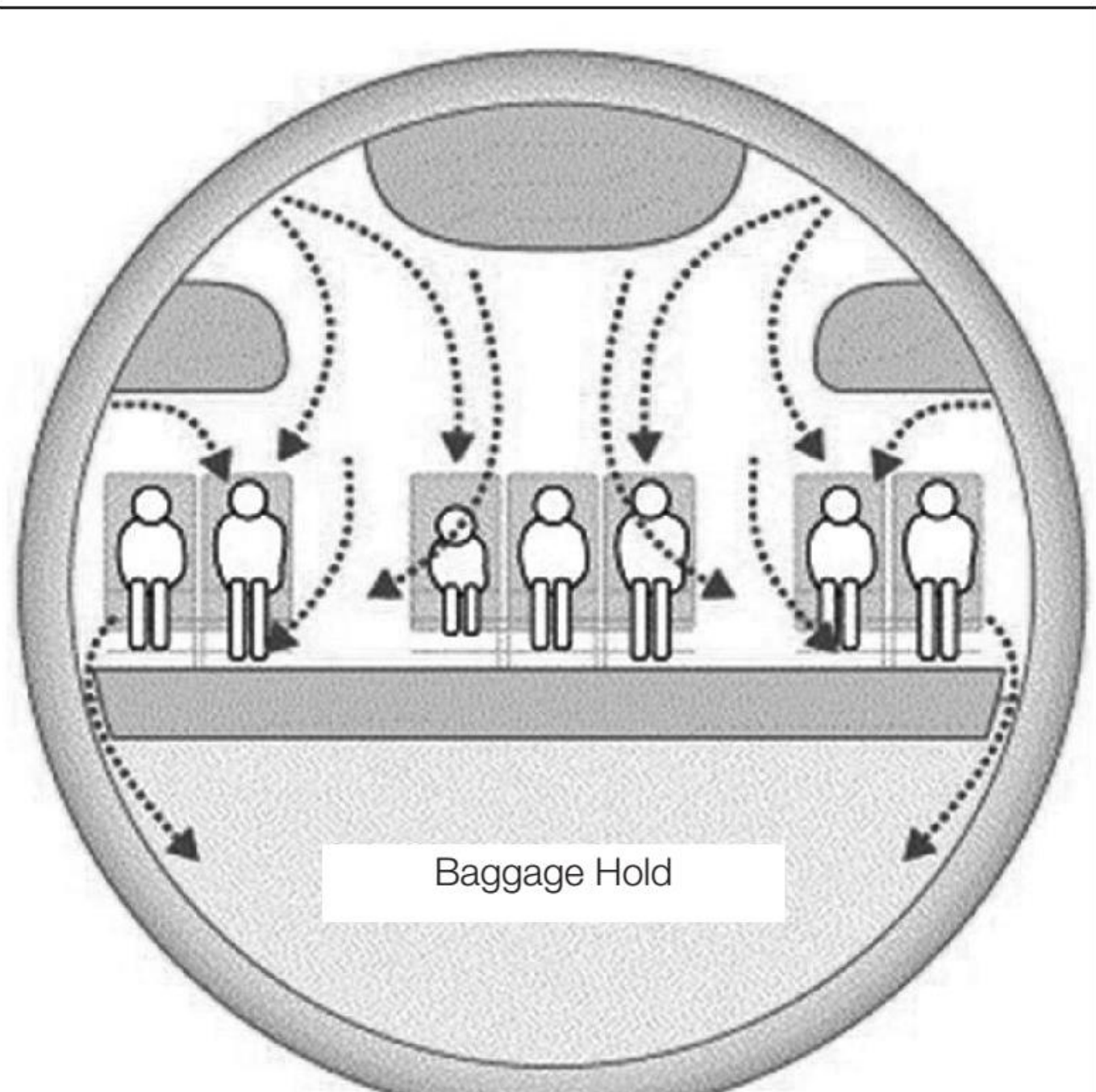


Figure 3. Schematic of the cabin ventilation system in a commercial aircraft.

Front

Rear

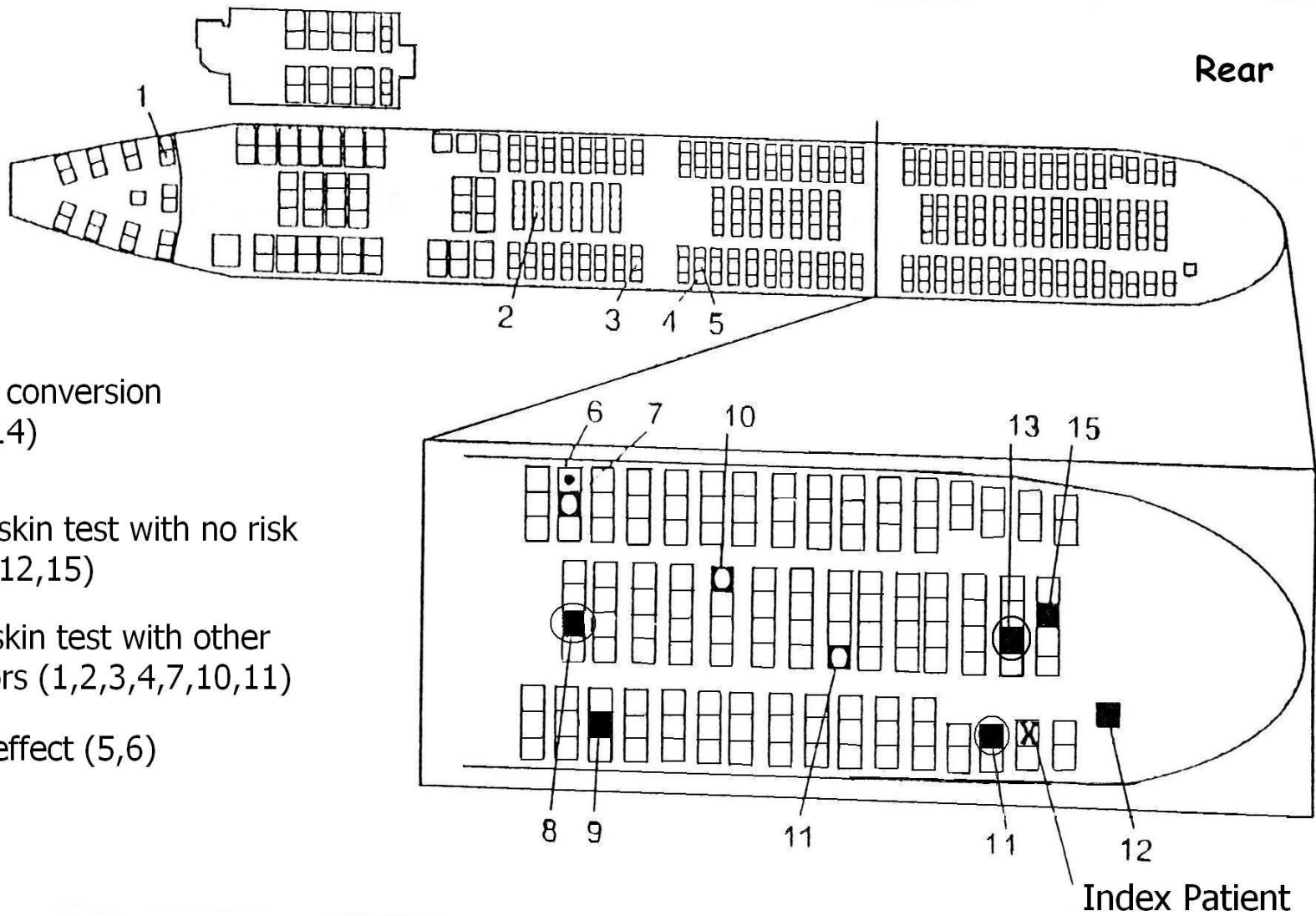


Diagram of the boeing 747-100 with Seat Assignments of the passengers and Flight Crew on Flight 4 Who had Positive Tuberculin skin tests.

Numbers refer to the contacts listed in Table 2. Contact 12 was a member of the Flight Crew

Virus Respiratoires

SRAS



**Organisation
mondiale de la Santé**

Pendant la flambée de syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) qui a eu lieu en 2003, le risque de transmission de la maladie à bord des avions était très faible.

Afin de réduire les risques de transmission des infections, les passagers qui ne se sentent pas bien, surtout s'ils ont de la fièvre, doivent retarder leur voyage jusqu'à leur guérison. Les personnes dont il est établi qu'elles sont atteintes d'une maladie transmissible évolutive ne doivent pas voyager en avion. Les compagnies aériennes peuvent interdire de prendre l'avion aux passagers qui semblent porteurs d'une maladie contagieuse.

Grippe

- Pendant épidémie, jusqu'à 16% des voyageurs peuvent être porteurs du virus
- Contrôle impossible
- Risque de transmission faible

SARS-CoV-2

- On ne sait pas tout
- Parfois transmissions majeure dans l'avion, parfois quasiment rien. Pourquoi?

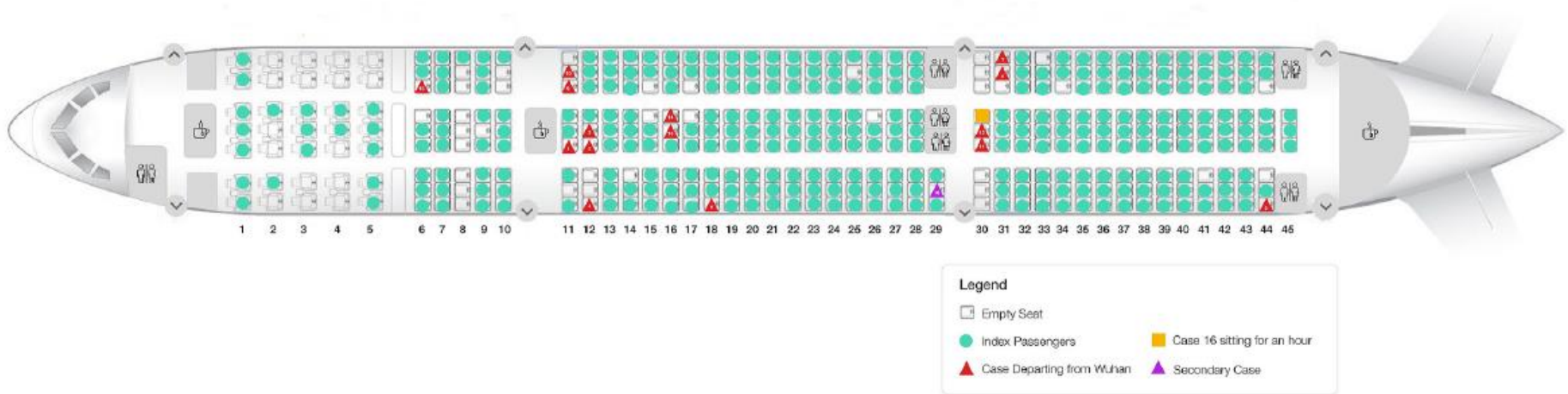
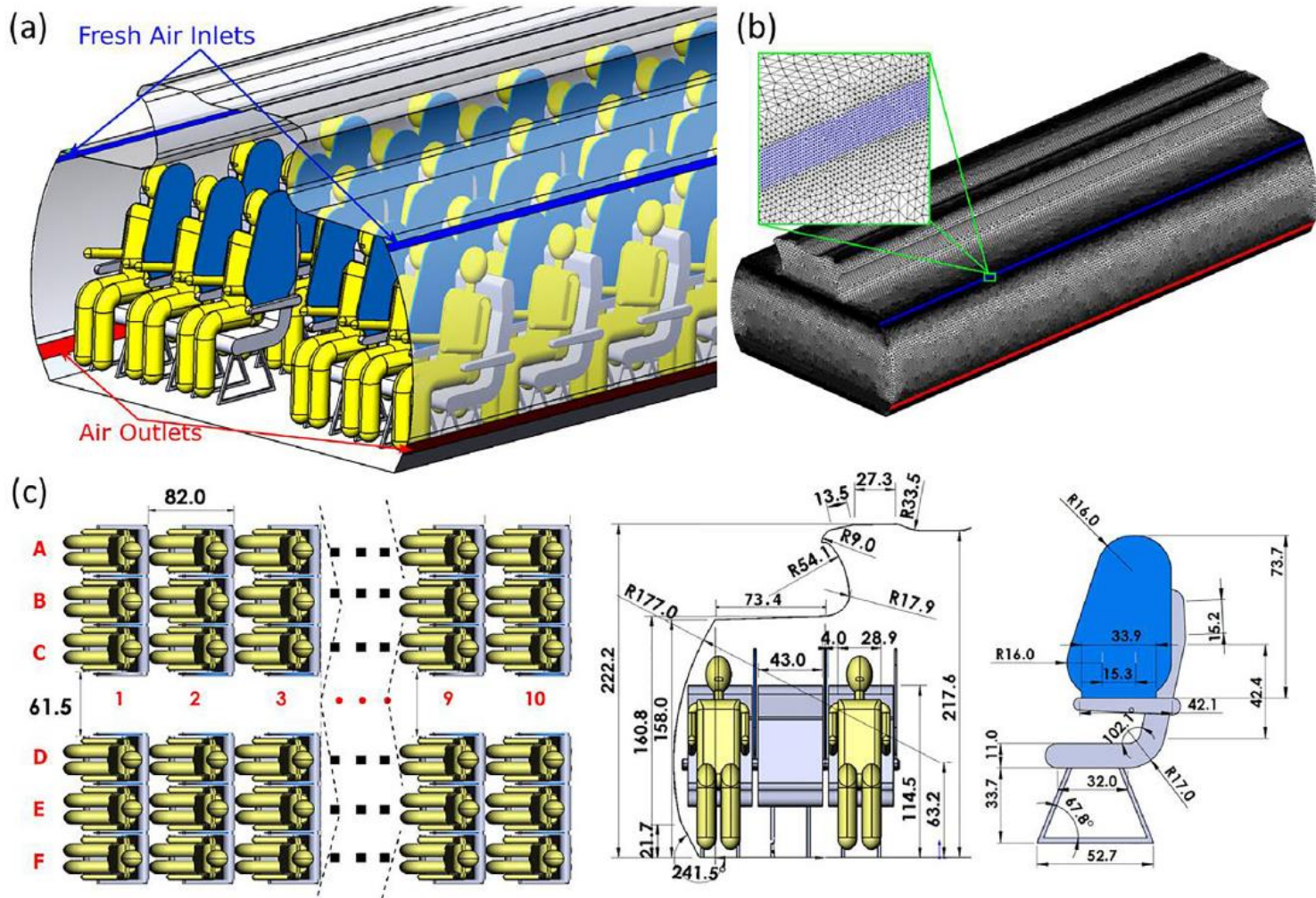


Fig. 1. Seat map of flight with 15 index passengers and one possible secondary case.

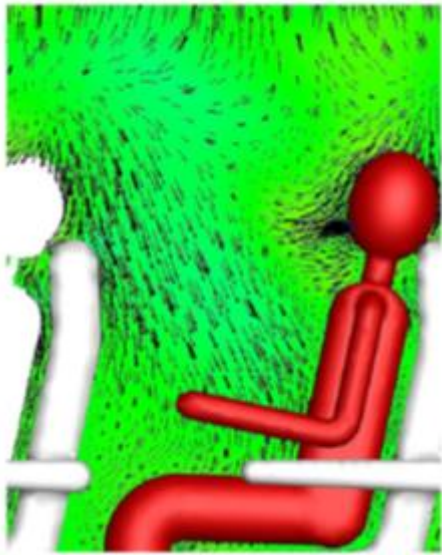
Pang - Travel Medicine and Infectious Dis - 2021 -- Probability and estimated risk of SARS-CoV-2 transmission in the air travel system

Simulations



Talaat - Physics of Fluids - 2021 -- Simulation of aerosol transmission on a Boeing 737 airplane with intervention measures for COVID-19 mitigation

(a) No shields



(b) With shields

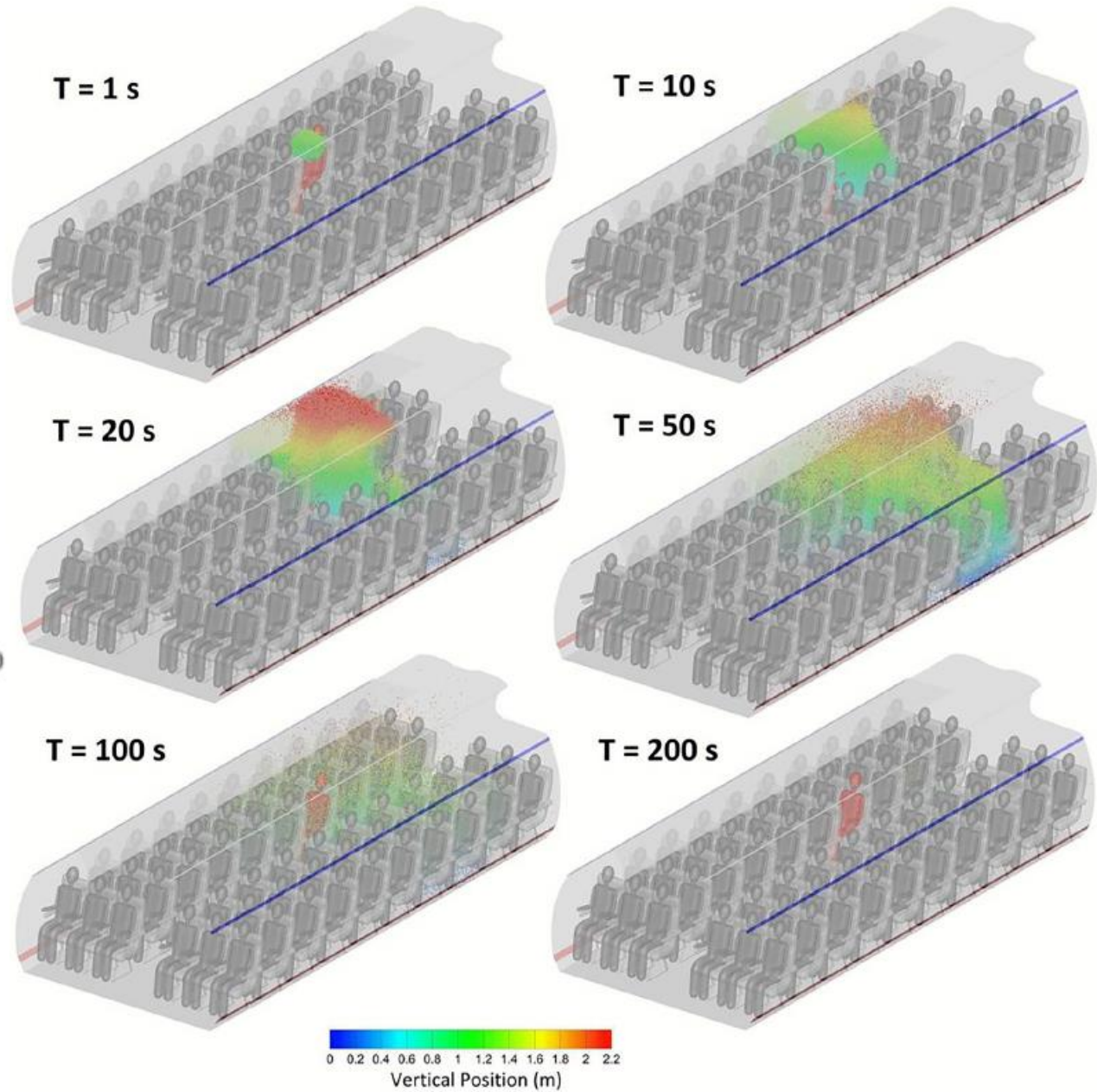
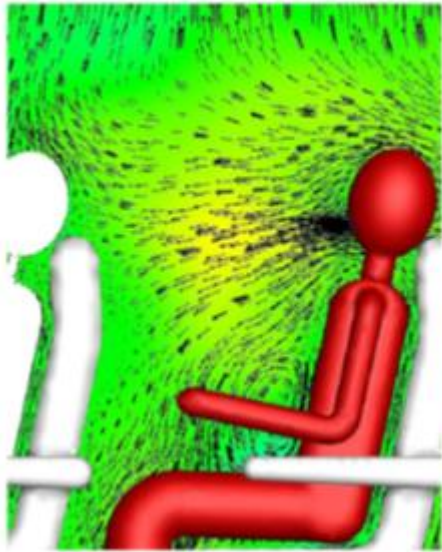





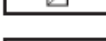




FIG. 4. Distribution of $1 \mu\text{m}$ particles in the full passenger capacity model at different points in time.

	A	B	C
1	☑	/	/
2	☑	☑	/
3	☑	/	/
5	☑	☑	☑
6	☑	☑	☑
7	0	/	▲
8	▲	▲	▲
9	☑	☑	■
10	☑	☑	☑
11	▲	▲	/
12	/	/	/
13	☑	■	☑
14	■	1	⊖
15	☑	/	☑
16	☑	☑	/
17	☑	☑	☑
18	☑	☑	☑
19	☑	☑	☑
20	☑	■	☑
21	☑	☑	0
22	0	/	1
23	■	/	■
24	☑	☑	/
25	☑	☑	/
26	☑	☑	☑
27	▲	▲	/
28	☑	☑	/
29	0	☑	☑
30	☑	/	☑
31	☑	▲	/

	F	G	H
	/	/	/
	☑	☑	☑
	☑	/	☑
	☑	/	☑
	☑	☑	☑
	▲	▲	☑
	▲	☑	☑
	/	☑	☑
	☑	▲	▲
	■	☑	☑
	■	▲	▲
	0	x	1
	☑	☑	/
	☑	☑	▲
	☑	/	☑
	☑	☑	☑
	☑	/	☑
	☑	☑	☑
	☑	/	☑
	0	☑	☑
	☑	/	☑
	☑	☑	☑
	/	☑	0
	☑	/	☑
	0	1	☑
	0	▲	▲
	☑	/	☑
	/	/	☑
	■	/	☑
	/	☑	☑
	☑	☑	☑

-  Unoccupied seat
-  Passengers who were confirmed cases, who were not included in the genome analysis.
-  Passengers who were confirmed cases, who were infected with a virus with no nucleotide variations from that of the index case.
-  Passengers who were confirmed cases, who were infected with a virus with 1 nucleotide variation from that of the index case.
-  Probable case
-  Passengers who were confirmed not to develop any symptoms during the incubation period.
-  Passengers who were contacted during the initial investigation and confirmed not to have developed any symptoms at that time, but were not contacted during the follow-up investigation.
-  Passengers who were tested for SARS-CoV-2 after other family members tested positive for the virus, but tested negative.

*Toyokawa - IRV - 2021 --
Transmission of SARS-CoV-2
during a 2-h domestic flight to
Okinawa, Japan, March 2020*

Index case

Disease	Considerations	Recommendation
Asthma and COPD	<ul style="list-style-type: none"> ● Acute exacerbation during flight ● Severe asthma or COPD with $FEV_1 < 30\%$ predicted 	<ul style="list-style-type: none"> ● Give patient's own bronchodilator ● Consult specialist beforehand ● Bring supply of prednisone
Bronchiectasis Interstitial lung disease	<ul style="list-style-type: none"> ● General ● General 	<ul style="list-style-type: none"> ● Nebulized antibiotics or bronchodilators not required ● Careful assessment of patients recommended ● Consider oxygen supplementation if high-altitude destination
Cystic fibrosis	<ul style="list-style-type: none"> ● General 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bring supply of antibiotics \pm prednisone ● HCT recommended if $FEV_1 < 50\%$ predicted ● If $Sp_{O_2} < 90\%$ during HCT, supplemental oxygen is advised
Obstructive sleep apnea	<ul style="list-style-type: none"> ● General ● CPAP device 	<ul style="list-style-type: none"> ● Avoid alcohol and sedatives ● Use dry-cell batteries in-flight ● CPAP device should be capable of operating at altitude ● Verify that device is operable at altitude and with power supply at destination

Trouble ventilatoire Obstructif BPCO, Asthme fixé...

1) VEMS < 50% **ou** intolérance à l'exercice*

- Si SaO₂ > 95% → vol sans O₂
- Si SaO₂ < 95% → (GDS) → test hypoxie

2) VEMS < 1l ou PCO₂ > 45 → test hypoxie

*: Dyspnée sévère après marche de 50 mètres en terrain plat

Managing passengers with respiratory disease planning air travel: British Thoracic Society recommendations

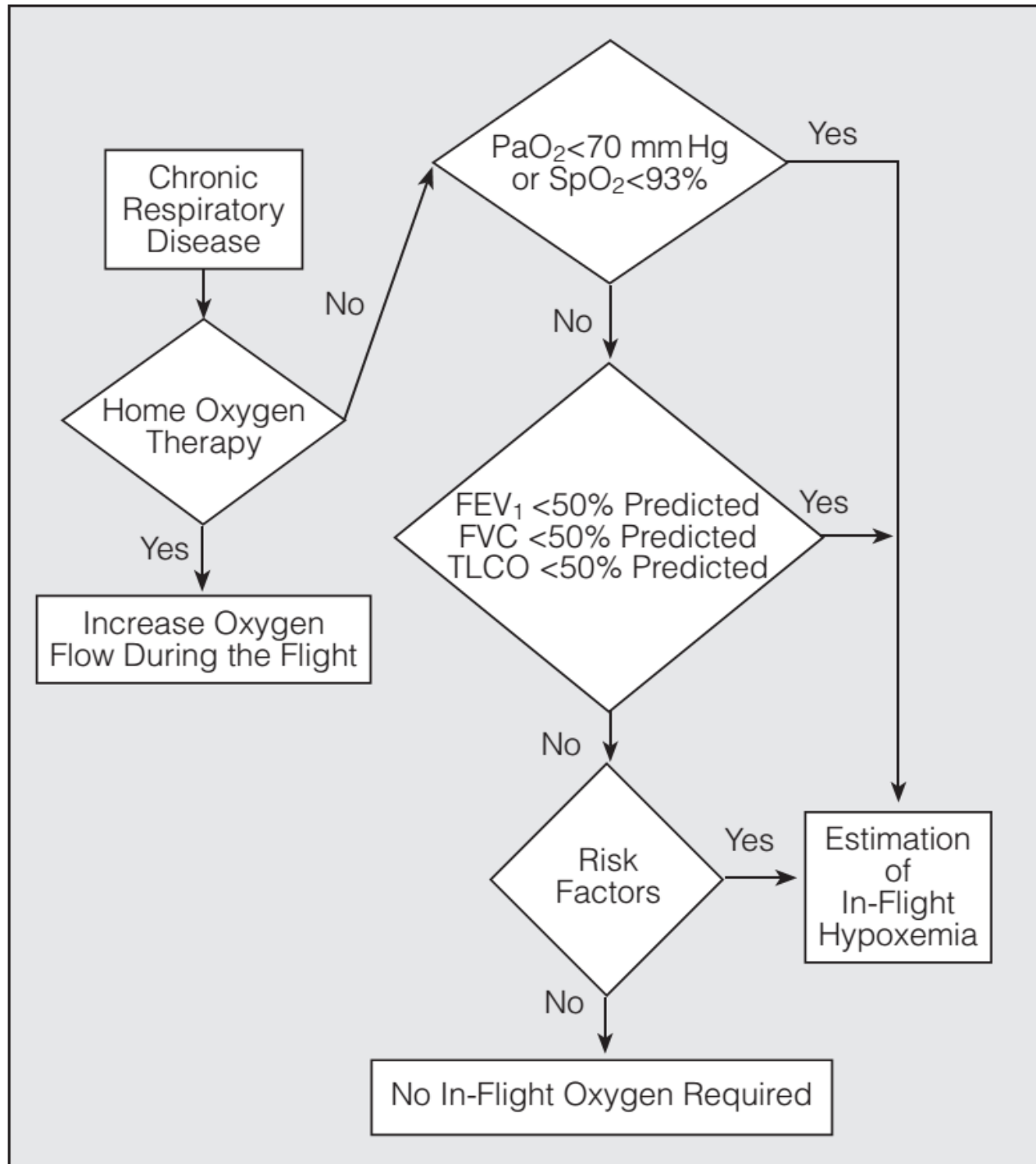
British Thoracic Society Standards of Care Committee *Thorax* 2002;**57**:289–304

Table 1 Results of initial assessment

Screening result	Recommendation
Sea level Sp _O ₂ >95%	Oxygen not required [B]
Sea level Sp _O ₂ 92–95% and no risk factor*	Oxygen not required [C]
Sea level Sp _O ₂ 92–95% and additional risk factor*	Perform hypoxic challenge test with arterial or capillary measurements [B]
Sea level Sp _O ₂ <92%	In-flight oxygen [B]
Receiving supplemental oxygen at sea level	Increase the flow while at cruising altitude [B]

Table 2 Results of hypoxic challenge test (15% Fi_O₂ for 20 minutes) with AHCPR grading (Appendix 2)

Hypoxic challenge result	Recommendation
Pa _O ₂ >7.4 kPa (>55 mm Hg)	Oxygen not required [B]
Pa _O ₂ 6.6–7.4 kPa (50–55 mm Hg)	Borderline; a walk test may be helpful [C]
Pa _O ₂ <6.6 kPa (<50 mm Hg)	In-flight oxygen (2 l/min) [B]



Additional Risk Factors for the Development of Severe Hypoxia During Air Travel

Hypercapnia

Lung cancer

Restrictive disease

Ventilatory support

Concomitant heart or cerebrovascular disease

Severe anemia

Hospital admission for exacerbation of lung or heart disease
within the last 6 weeks

Hypoxic Challenge Test
(FiO₂ 15%, 20 Minutes)

PaO₂ <50 mmHg

PaO₂ 50-55 mmHg

PaO₂ >55 mmHg

Individual Assessment

- Lung Function at Rest
- Exercise Tolerance
- Comorbidity

In-Flight Oxygen
Required (2 L/min)

No In-Flight
Oxygen Required

Mucoviscidose

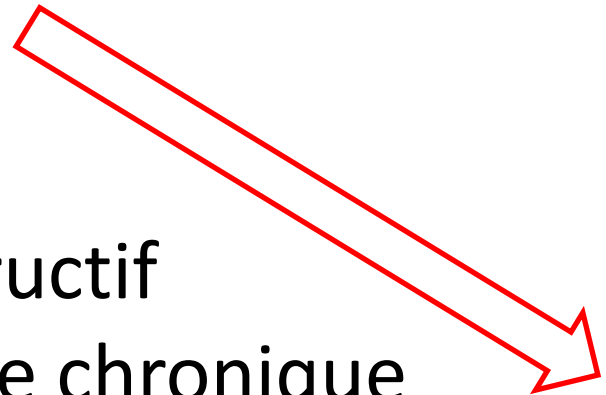
- Maladie génétique fréquente
- Pronostic essentiellement lié à atteinte respiratoire

Infections

Dilatation des bronches

Trouble ventilatoire obstructif

Insuffisance respiratoire chronique



Specific Recommendations for Patients With Cystic Fibrosis Who Intend to Undertake a Journey by Air

Drink lots of liquids to avoid noxious effects of the dry cabin air on the secretions and mucosa of the airway

If the patient uses a nebulizer, some airlines allow the patient's own nebulizer to be used or provide one for long-haul journeys

If possible, physiotherapy exercises should be performed during stopovers on long journeys

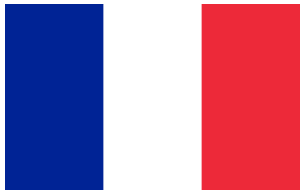
- Boire beaucoup pendant le vol pour éviter d'assécher les sécrétions bronchiques
- Kinésithérapie respiratoire à chaque escale si vol long
- Garder son bronchodilatateur de courte durée d'action en cabine

Pneumothorax

La présence d'un pneumothorax est une contre-indication à un voyage aérien commercial non médicalisé [AVIS D'EXPERTS].



6 semaines entre résolution et vol



Insuffisance respiratoire aiguë?

Oui



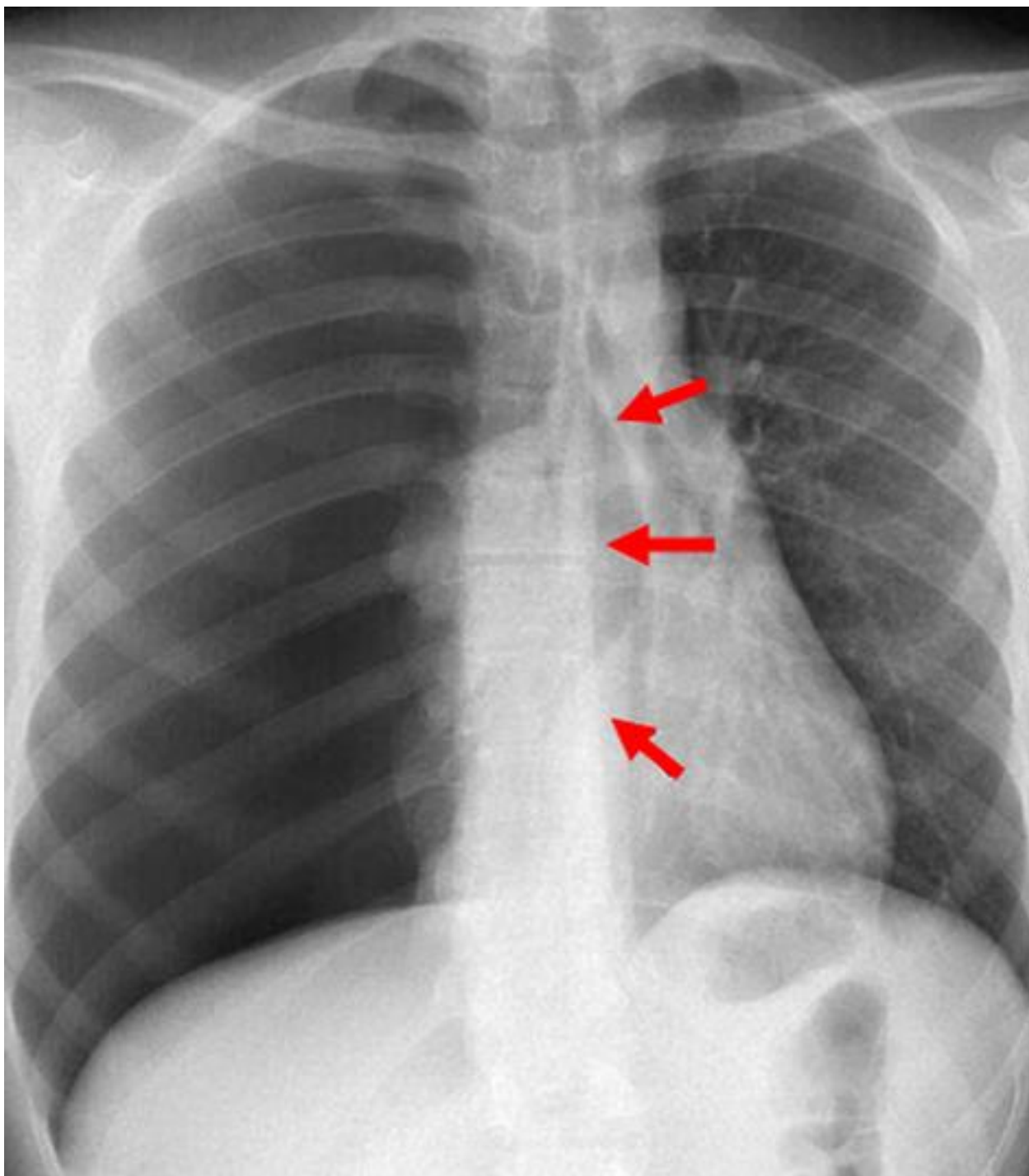
**Vol déconseillé
sans symphyse**

Non



**Délai 15 jours entre
résolution et vol**

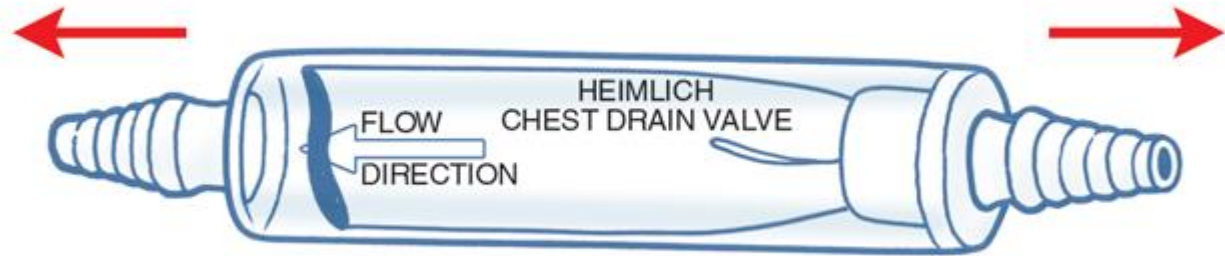
Si symphyse pleurale chirurgicale ou talc par drain par de restriction pour vol





To suction or open
to the atmosphere

To patient



Trouble ventilatoire restrictif

Pneumonectomie, neuromusculaire, fibroses....

1) CV > 50% : mesure SaO₂

- Si SaO₂ > 95% → vol sans O₂
- Si SaO₂ < 95% → (GDS): test hypoxie

2) CV < 50% ou PCO₂ > 45 → test hypoxie



Recommandations internationales ne font pas de différence entre des TVR très différents:

- malade neuromusculaire: échangeur pulmonaire sain. O₂ corrige hypoxémie
- fibrose pulmonaire: échangeur pulmonaire pathologique, O₂ va difficilement corriger hypoxémie

Patient avec HTAP

1) Classe fonctionnelle OMS 1 → vol sans O2

2) Classe fonctionnelle OMS 2 et 3 → mesure SaO2

- **Si SaO2 > 95% → vol sans O2**
- **Si SaO2 < 95% → (GDS) → test hypoxie**

3) Classe fonctionnelle OMS 4 → vol contre-indiqué

Syndrome Apnée du Sommeil

- Appareillage en cabine après validation avec compagnie
- Si CPAP indisponible dans avion, voyage non contre-indiqué
- Eviter sédatifs et alcool durant vol



Insuffisant respiratoire ventilé

Sous ventilation mécanique

- VM < 12h/J: ventilation si durée de vol > 6h
- VM > 12h/j: ventilation
- Avoir un ballon auto gonflable à porter de main
- Si trachéotomie: ballonnet gonflé à l'eau, avoir un aspirateur de mucosité
- Vérifier: l'autonomie des batteries, les prises de courant

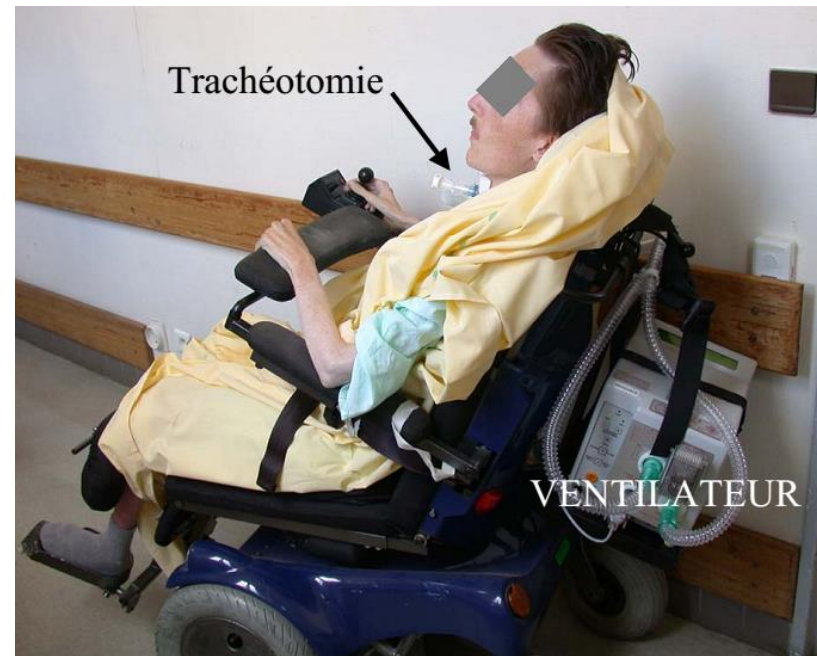


Photo: Jesus Gonzalez Bermejo

Chirurgie thoracique



- BTS: AG ou périthoracique → 7 j post op



Délai minimal 2 semaine entre vol et toute chir thoracique, voire 6 semaines si chirurgie majeure



Délai minimal de 15j après thoracoscopie, thoracotomie, ou médiastinoscopie



= Délai > 15 jours



Société Belge de Pneumologie

Conférence d'experts

"Voyage aérien et maladies respiratoires*"

* *à l'exclusion de la pathologie infectieuse*

170 pages → 8 diapos

Recommandations

de la Société de Pneumologie de Langue Française,
de la Société Belge de Pneumologie,
et de la Société de Médecine des Voyages



Recommandation 1

Il n'existe pas de preuves scientifiques suffisantes pour évaluer la responsabilité de l'hypoxémie liée à l'altitude dans la genèse des événements médicaux survenant au cours des voyages aériens.

Recommandation 2

Il est peu probable que l'hypoxie soit source d'accident significatif lorsque la PaO_2 reste ≥ 50 mmHg

[AVIS D'EXPERTS]

Recommandation 3

La consommation d'alcool ou de médicaments sédatifs est déconseillée au cours d'un voyage aérien, en particulier chez les patients souffrant d'une maladie respiratoire ou d'un syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil

[NIVEAU C]

Recommandation 4

Les catégories de patients suivantes doivent faire l'objet d'une évaluation préalable du risque d'hypoxémie en vol (les patients sous oxygénothérapie de longue durée sont discutés à la question 3) :

A. Patients présentant un trouble ventilatoire obstructif chronique et

1. un VEMS < 50% des valeurs prédites [NIVEAU C] ou une intolérance à l'exercice (dyspnée sévère après 50 mètres sur terrain plat) [AVIS D'EXPERTS] : une mesure de la SpO₂ est recommandée dans un premier temps ; si SpO₂ ≥ 95% , le voyage aérien est autorisé sans supplément d'oxygène [NIVEAU C] ; si SpO₂ < 95% (confirmée par ponction artérielle montrant une SaO₂ mesurée < 95%), la réalisation d'un test en hypoxie est recommandée (voir Recommandation 6) [NIVEAU C].

2. un VEMS < 1L ou une hypercapnie connue (PaCO₂ > 45 mmHg) : un test en hypoxie est recommandé d'emblée [NIVEAU C].

B. Patients présentant un trouble ventilatoire restrictif et

1. une CV ≥ 50% valeur prédite [NIVEAU C] : une mesure de la SpO₂ est recommandée dans un premier temps ; si SpO₂ ≥ 95%, le voyage aérien est autorisé sans supplément d'oxygène [AVIS D'EXPERTS] ; si SpO₂ < 95% (confirmée par ponction artérielle montrant une SaO₂ mesurée < 95%) , la réalisation d'un test en hypoxie (voir Recommandation 6)[AVIS D'EXPERTS].

2. une CV < 50% valeur prédite ou une hypercapnie (PaCO₂ > 45 mmHg): un test en hypoxie est recommandé d'emblée [AVIS D'EXPERTS].

C. Patients souffrant d'hypertension artérielle pulmonaire

a. Classe fonctionnelle OMS I [39] : voyage autorisé sous réserve des investigations à réaliser en fonction de l'affection sous-jacente [AVIS D'EXPERTS].

b. Classes fonctionnelles OMS II et III [39] : une mesure de la SpO₂ est recommandée dans un premier temps ; si SpO₂ ≥ 95%, le voyage aérien est autorisé sans supplément d'oxygène [AVIS D'EXPERTS] ; si SpO₂ < 95% (confirmée par ponction artérielle montrant une SaO₂ mesurée < 95%), la réalisation d'un test en hypoxie est recommandée (voir Recommandation 6) [AVIS D'EXPERTS].

c. Classe fonctionnelle OMS IV[39] : Voyage aérien contre-indiqué. (Avis d'experts)

D. Patients présentant une intolérance respiratoire importante à l'exercice (dyspnée invalidante après une marche de 50 mètres sur terrain plat)

Une consultation médicale est recommandée afin d'évaluer si la cause de l'intolérance à l'exercice est une cause respiratoire rentrant dans le cadre des recommandations précédentes [AVIS D'EXPERTS].

E. Patients ayant présenté des symptômes d'origine cardio-vasculaire ou respiratoire au cours d'un voyage aérien antérieur (douleurs thoraciques, syncope, dyspnée).

[AVIS D'EXPERTS]

Une consultation médicale est recommandée afin d'évaluer la responsabilité de l'hypoxie dans l'apparition de ces symptômes [AVIS D'EXPERTS]

Une évaluation fonctionnelle respiratoire est conseillée [AVIS D'EXPERTS].

Une mesure de la SpO₂ est recommandée ; si SpO₂ ≥ 95% le voyage aérien est autorisé sans supplément d'oxygène [AVIS D'EXPERTS] ; si SpO₂ < 95% (confirmée par ponction artérielle montrant une SaO₂ mesurée < 95%), la réalisation d'un test en hypoxie est recommandée (voir Recommandation 6) [AVIS D'EXPERTS].

F. Patients âgés de plus de 70 ans souffrant d'une maladie respiratoire associée à un trouble ventilatoire obstructif chronique (VEMS > 50% pred.) ou d'une maladie cardiovasculaire (maladie coronarienne, insuffisance cardiaque, maladie cérébrovasculaire) [AVIS D'EXPERTS].

Une mesure de la SpO₂ est recommandée ; si SpO₂ ≥ 92% le voyage aérien est autorisé sans supplément d'oxygène [AVIS D'EXPERTS] ; si SpO₂ < 92% (confirmée par ponction artérielle montrant une SaO₂ mesurée < 92%), la réalisation d'un test en hypoxie est recommandée (voir Recommandation 6) [AVIS D'EXPERTS].

Recommandation 5

L'évaluation du risque d'hypoxie doit être réalisée idéalement dans les quatre mois précédents le voyage aérien lorsque le patient est en état stable. Si le voyage est planifié dans les deux mois suivant un épisode respiratoire aigu, l'évaluation du risque d'hypoxie doit être effectuée aussi près possible du départ planifié [AVIS D'EXPERTS].

Recommandation 6

Mesures conseillées en fonction du résultat d'un test en hypoxie

- PaO₂ en hypoxie > 50 mmHg et bonne tolérance au test : voyage aérien autorisé sans supplément d'oxygène [AVIS D'EXPERTS].

- PaO₂ en hypoxie < 50 mmHg ou <55 mmHg et intolérance subjective au test : contrôle des gaz du sang artériels après adjonction d'oxygène à 2L/min durant 20 minutes [AVIS D'EXPERTS]. Si ce contrôle montre une PaO₂ ≥ 55 mmHg, le voyage aérien est autorisé avec adjonction d'oxygène [AVIS D'EXPERTS] ; si au contraire ce contrôle montre une PaO₂ < 60 mmHg, le voyage aérien est déconseillé [AVIS D'EXPERTS].

Recommandation 7

Il est recommandé aux patients de voyager avec leurs médicaments de fond et de se secours ainsi qu'au besoin leur chambre d'inhalation dans leurs bagages en cabine [AVIS D'EXPERTS].

Recommandation 8

Les patients présentant une intolérance à l'exercice sévère doivent planifier leur voyage afin de pouvoir bénéficier si nécessaire d'une chaise roulante dans les aéroports visités [AVIS D'EXPERTS].

Recommandation 9

On recommandera une séance de drainage bronchique avant le départ et si cela est possible au cours des étapes chez les patients présentant une bronchorrhée [AVIS D'EXPERTS].

Recommandation 10

La présence d'un pneumothorax est une contre-indication à un voyage aérien commercial non médicalisé [AVIS D'EXPERTS].

Recommandation 11

Un voyage aérien peut être entrepris après un délai de 15 jours après la résolution complète d'un pneumothorax n'ayant pas entraîné d'insuffisance respiratoire [AVIS D'EXPERTS].

Recommandation 12

En l'absence de symphyse pleurale réalisée par thoracotomie ou thoracoscopie, un voyage aérien est déconseillé après un pneumothorax ayant entraîné une insuffisance respiratoire ou une détresse respiratoire aiguë [AVIS D'EXPERTS].

Recommandation 13

Un voyage aérien est contre-indiqué dans les 15 jours suivant une intervention chirurgicale de type thoracotomie, thoracoscopie ou médiastinoscopie. (Avis d'experts)

Recommandation 14

Il est recommandé aux patients traités par PPC de prendre les dispositions nécessaires pour emporter leur appareil en cabine. En cas d'impossibilité, le voyage aérien n'est pas contre-indiqué [AVIS D'EXPERTS].

Messages clés

- Rapatrier = Anticiper
- Recommandations internationales (SPLF+++)
- Interaction étroite entre:
Patient / Médecin(s) / Compagnie Aérienne / Prestataire d'O2
- Ne pas oublier ce qui n'est pas du « poumon » mais va gêner la respiration: Anémie, syndrome sub-occlusif...
- **Bon sens > IRM**