

ACCIDENT DU CONCORDE

25 JUILLET 2000

L'ÉVÉNEMENT

Ce jour-là, le Concorde immatriculé F-BTSC exploité par Air France, vol AF4590, décolle de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle à destination de New York, avec à son bord 100 passagers et 9 membres d'équipage. Deux minutes après son décollage, le Concorde s'écrase sur un hôtel à Gonesse (95), à moins de deux kilomètres de l'aéroport du Bourget. Cet événement tragique va bouleverser le monde de l'aviation.



14 h 07 : mise en route des moteurs pour un décollage sur la piste 26 droite.

14 h 34 : roulage jusqu'au point d'arrêt de la piste 26 droite en utilisant la voie de circulation Roméo.

14 h 42 : le contrôleur autorise le décollage.

Quelques secondes après l'annonce du « Top décollage » par le Commandant de bord (CdB) et l'annonce de vitesse de décision atteinte (150 noeuds (kt) = 278 km/h) par le copilote, le pneu avant droit du train principal gauche éclate après avoir roulé sur une lamelle métallique tombée d'un DC-10 de la compagnie Continental qui a décollé de la même piste, cinq minutes avant le Concorde.

Un débris en caoutchouc venant du pneu heurte le dessous de l'aile gauche du Concorde et provoque la rupture structurelle du réservoir n°5. Un important feu se déclenche sous la voilure, à proximité du puits de train.

14 h 43 min 13 : alors que le CdB amorce la rotation de l'avion à une vitesse de 183 kt (environ 339 km/h), le contrôleur lui signale la présence de flammes à l'arrière de l'avion ; en même temps, l'officier mécanicien navigant (troisième homme dans le cockpit) annonce la panne du moteur n°2.

14 h 43 min 22 : l'alarme feu moteur retentit et l'avion atteint une vitesse de 200 kt (environ 370 km/h).

14 h 43 min 59 : plusieurs alarmes GPWS (avertisseur de proximité du sol) retentissent et l'équipage se dérouta vers l'aéroport du Bourget ; dans les secondes qui suivent, l'équipage doit réduire manuellement la poussée des moteurs 3 et 4 afin d'équilibrer l'avion à la suite de la perte de puissance des moteurs 1 et 2. Cela conduit l'équipage à augmenter fortement l'assiette de l'avion. La combinaison de la dissymétrie latérale (forte inclinaison à gauche en partie liée à la destruction d'une partie des commandes de vol) et du déséquilibre important poussée / trainée aboutit à la perte de contrôle.

14 h 44 min 31 : le Concorde s'écrase sur un hôtel, à l'intersection des routes D902 et N17, à 6 km de l'extrémité de la piste 26 droite de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle. L'accident fait 113 morts, 109 personnes à bord ainsi que 4 personnes se trouvant dans l'hôtel.



L'AVION

Conçu conjointement par Sud-Aviation en France (aujourd'hui Airbus) et British Aircraft Corporation au Royaume-Uni (aujourd'hui BAE Systems), le Concorde est un avion supersonique dont la vitesse de croisière était de 2 172 km/h (Mach 2,02). Il devient rapidement l'avion rêvé de tous les passionnés d'aviation, séduits par ses caractéristiques de conception et son design.

Les premiers vols d'essai ont lieu en 1969 et le premier vol commercial le 21 janvier 1976.

Ce premier vol commercial est effectué par deux appareils. L'un décolle de Paris à destination de Rio de Janeiro tandis que le second décolle de Londres à destination de Bahreïn.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Design

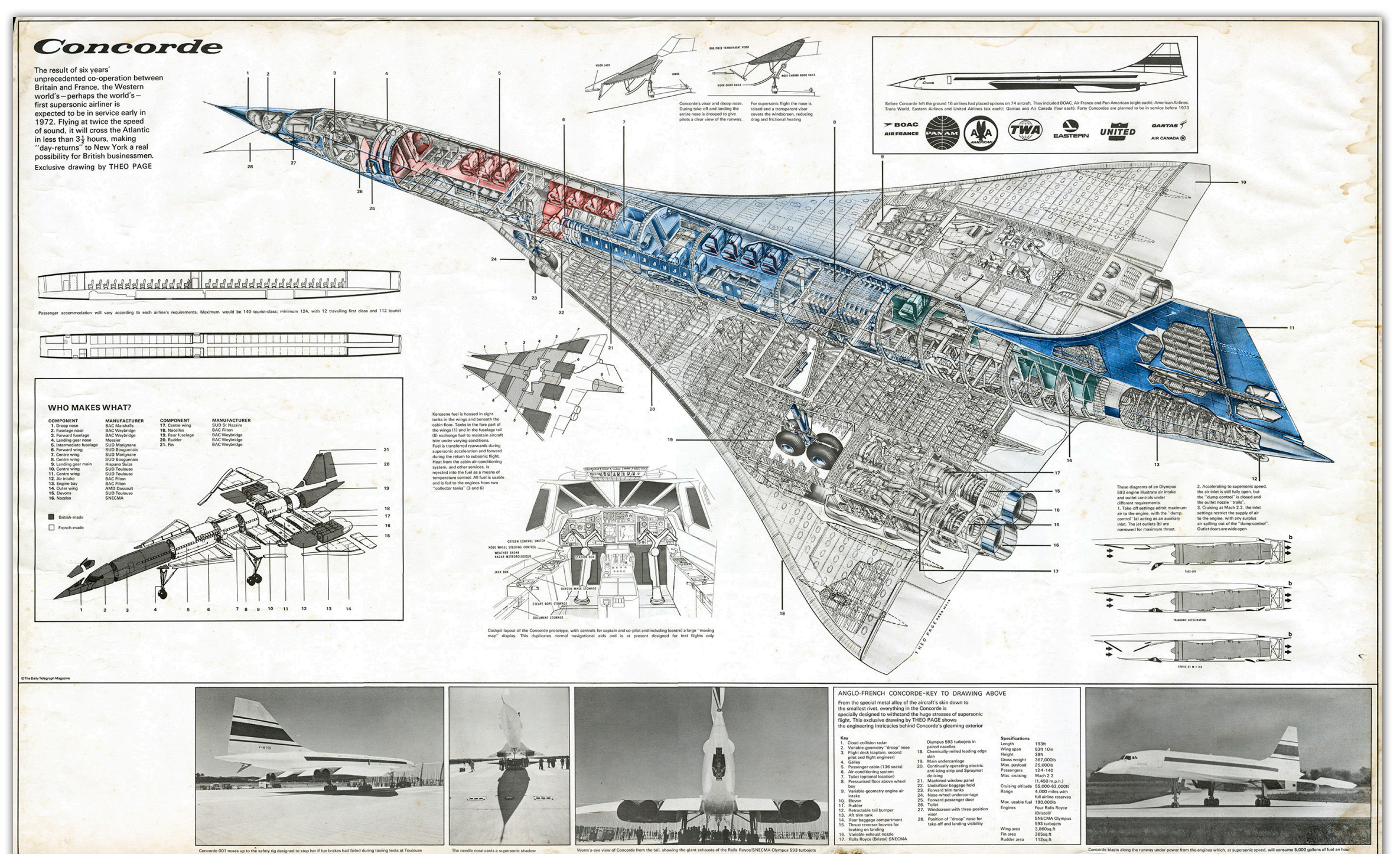
- Ailes Delta dites « gothiques » : cette configuration améliore la stabilité et la portance de l'avion.
- Nez inclinable donnant aux pilotes une meilleure visibilité au sol (5° d'inclinaison lors des phases de manœuvres au sol et décollage / 12,5° à l'atterrissage).

Performances

- 4 moteurs Rolls Royce Olympus 593, turboréacteur à postcombustion permettant d'accroître la poussée et d'atteindre les vitesses supersoniques.
- Vitesse maximale : 2 369 km/h (Mach 2,23).
- Altitude de croisière : 60 000 pieds (FL600, environ 18 000 m).

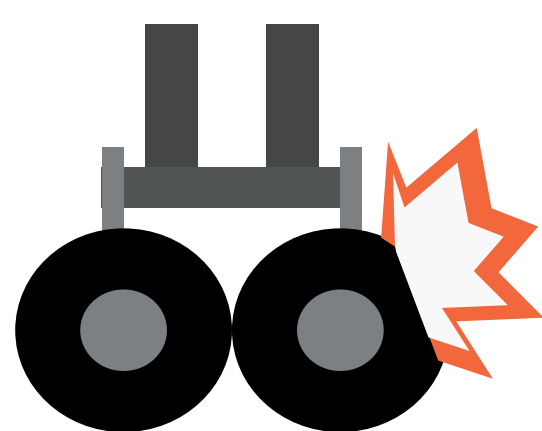
Autres faits remarquables

- Premier avion civil équipé de commandes de vol électriques et analogiques.
- Détient le record des liaisons commerciales les plus rapides :
 - Paris / New York en 3 h 30 (contre 8 h 15 en vol classique) ;
 - New York / Paris en 2 h 59 min 40, le 24 décembre 1989 ;
 - New York / Londres en 2 h 52 min 59, le 7 février 1996 ;
 - Tour du monde en vol supersonique sur avion de ligne, record des 15-16 août 1995 en 31 h 27 min 21 (avec escales), dont 18 h 40 min 08 en vol supersonique.

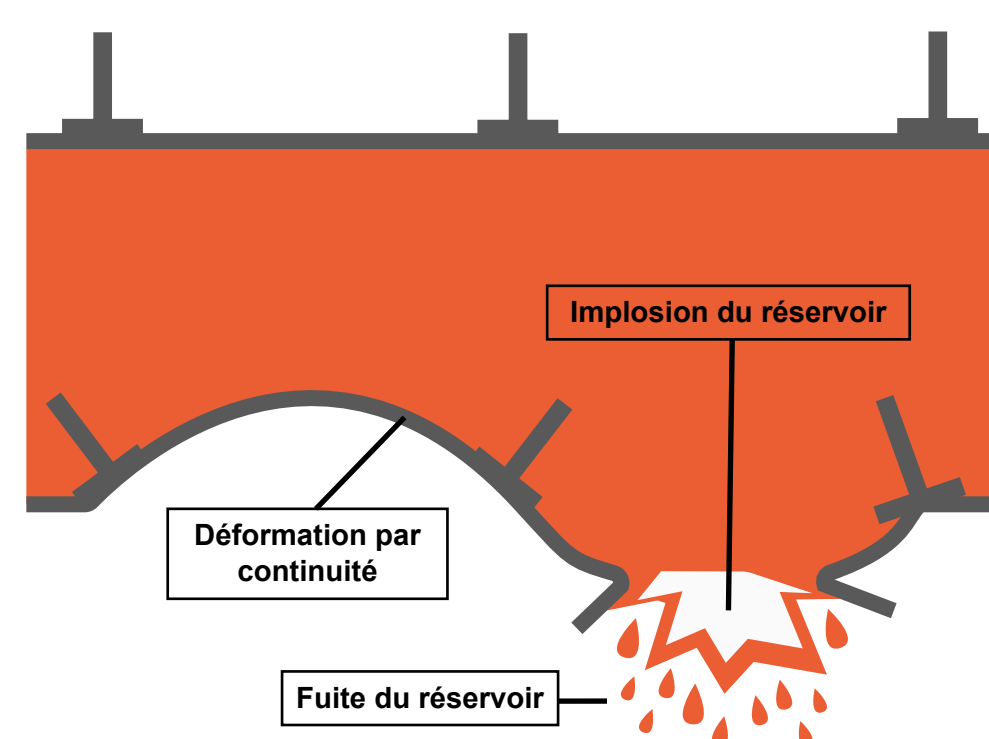


UNE SITUATION SANS ISSUE

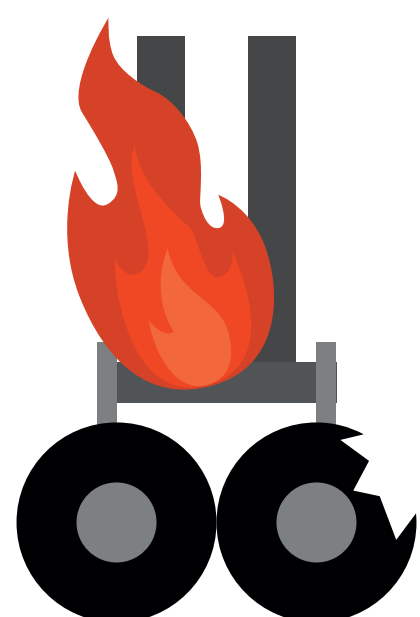
1



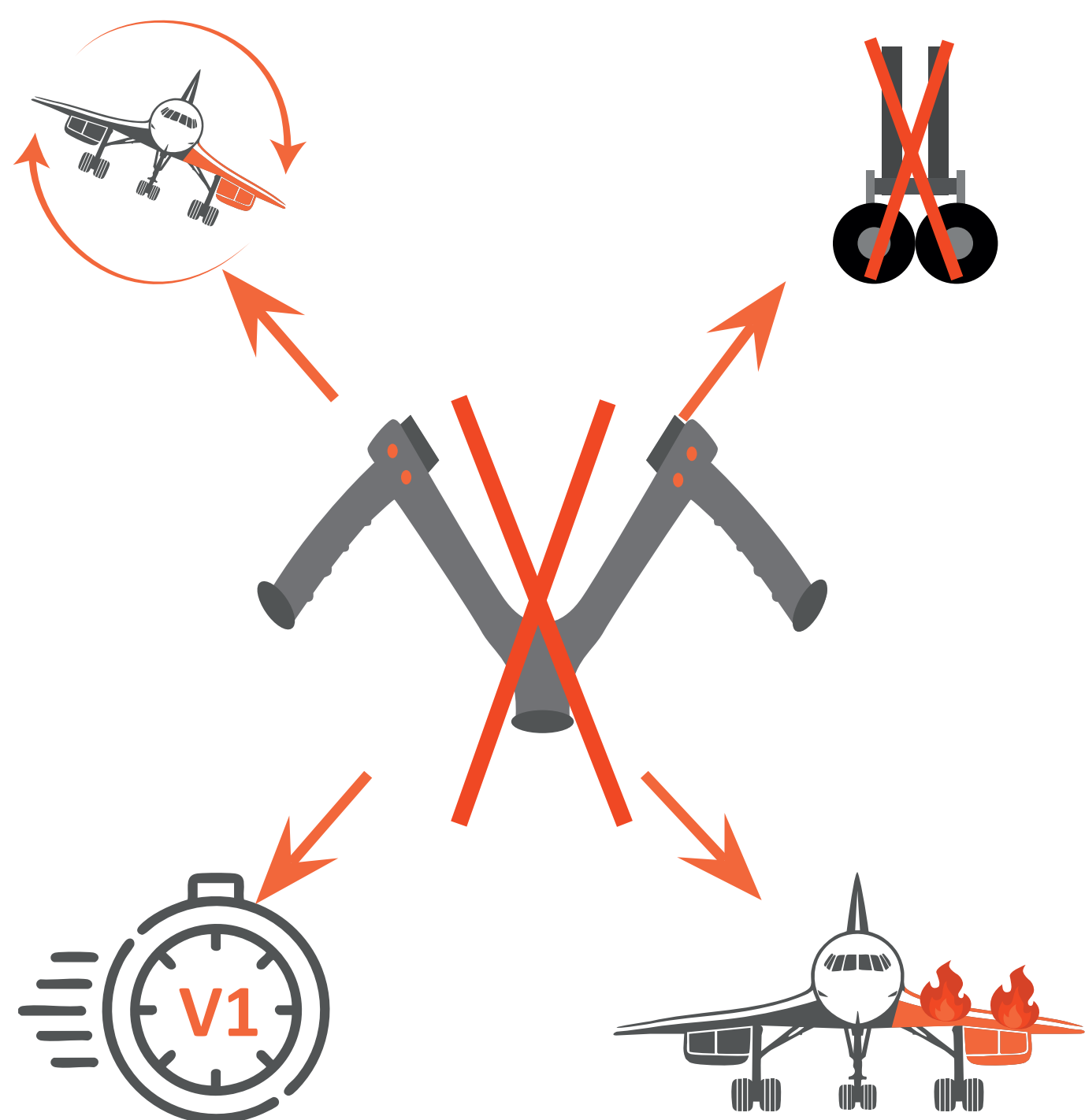
2



3



4



Éclatement du pneu et projection de débris

1

Au moment où l'avion atteint une vitesse d'environ 300 km/h, le pneu avant droit du train d'atterrissage principal gauche roule sur une lamelle en titane, métal peu malléable. Le pneu est lacéré et explose violemment. Un morceau de pneu de plus de 4 kg est projeté vers le haut et l'avant, à très grande vitesse.

Rupture du réservoir de carburant

2

Ce morceau de pneu vient frapper le dessous de l'aile gauche, juste au niveau du réservoir de carburant n°5. L'impact est si violent qu'il déforme la paroi, créant une onde de choc hydrodynamique à l'intérieur du réservoir plein. Cette surpression interne fait céder la structure du réservoir de l'intérieur, provoquant une brèche à l'endroit le plus fragile de la structure ce réservoir.

Fuite massive et embrasement immédiat

3

Par cette brèche, environ 75 litres de kérosène s'échappent par seconde. Ce carburant pulvérisé est immédiatement enflammé, sans que l'enquête ait pu déterminer l'origine exacte de l'incendie. Une immense et intense nappe de feu s'accroche à la jambe du train d'atterrissage.

Perte de puissance des deux moteurs de gauche

4

Le moteur n°2 (interne gauche) subit des pompages sévères en ingérant les gaz chauds de l'incendie et du carburant imbrûlé. Il perd quasiment toute sa puissance. L'équipage l'arrêtera, conformément aux procédures. Le moteur n°1 (externe gauche) perd également presque toute sa puissance pour les mêmes raisons quelques secondes plus tard.

Moins de deux minutes se sont écoulées entre le passage sur la lamelle et la collision avec le sol. L'enchaînement des événements a été si rapide et si violent que l'équipage n'a jamais eu le temps ni les moyens de reprendre le contrôle.

Le Concorde, ainsi endommagé, était en phase de décollage à une vitesse trop élevée pour s'arrêter, mais sans assez de puissance pour continuer à voler. Dès cet instant, aucune manœuvre de l'équipage n'aurait pu empêcher l'accident.

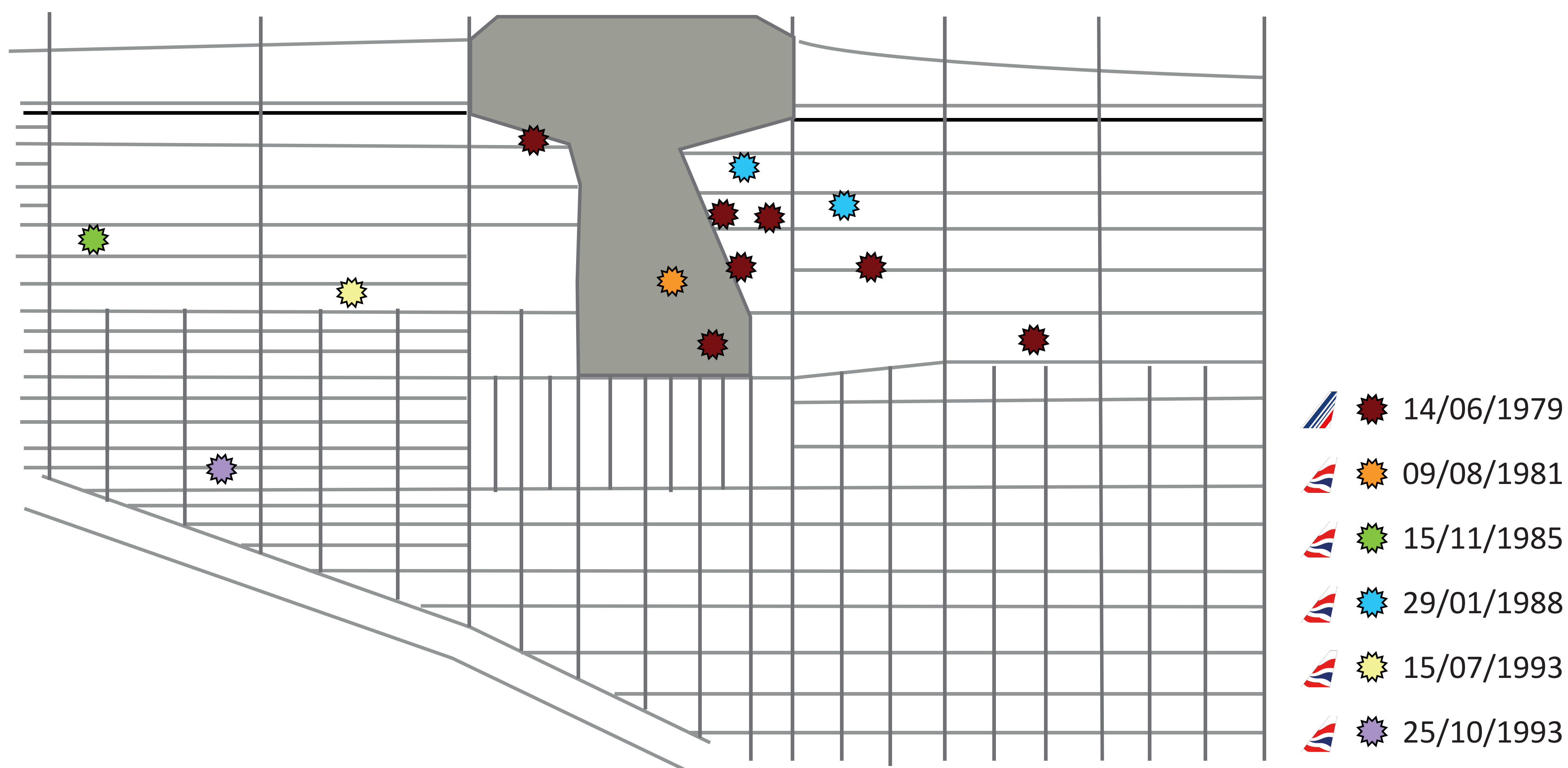
BEA

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

ÉVÉNEMENTS ANTÉRIEURS & ÉTUDES

Avant l'accident du 25 juillet 2000, six événements avaient conduit à des perforations des réservoirs. Toutefois, ces six événements sont différents dans leur déroulement et leurs conséquences.

- Quatre d'entre eux se sont produits au décollage : dans deux cas, l'éclatement du pneu a été provoqué par un objet sur la piste ou par un dégonflement du pneu ; dans deux autres cas, la cause est restée indéterminée.
 - Un à l'atterrissage
 - Un au roulage
- L'éclatement est dû au blocage du système de freinage.



Représentation des impacts avec perforation lors des six événements (aile droite et aile gauche)
- trappe du train d'atterrissage en gris -

Parmi ceux-ci, l'événement ayant causé les dommages les plus importants est celui du 14 juin 1979 à Washington survenu au Concorde immatriculé F-BVFC exploité par Air France.

Bien que cet événement puisse sembler similaire à l'accident du 25 juillet 2000, il n'a jamais été anticipé que l'éclatement du pneu pouvait provoquer une onde de choc dans le réservoir et le perforer depuis l'intérieur.

Lors de l'incident du Concorde F-BVFC, plusieurs perforations sont constatées sur les réservoirs n° 2, 5 et 6 (voir figure ci-dessus). L'une de ces perforations était due à des débris de pneu et les autres étaient dues à des petits débris de l'avion provenant de la zone du train d'atterrissage principal.

Lors de cet incident, les enquêteurs notent que le débit de carburant résultant des trois perforations de réservoirs a été estimé à 4 kg/s (celui estimé sur le vol AF4590 était d'environ 60 kg/s).

INCIDENT DU CONCORDE IMMATRICULÉ F-BVFC EXPLOITÉ PAR AIR FRANCE LE 14/06/1979 À WASHINGTON

- Éclatement et déchapage de deux pneus lors du décollage
- Moteur endommagé, réservoirs perforés, perte de circuit hydraulique, train d'atterrissage bloqué
- Atterrissage d'urgence sans victime
- Renforcement des procédures d'inspection des pneus

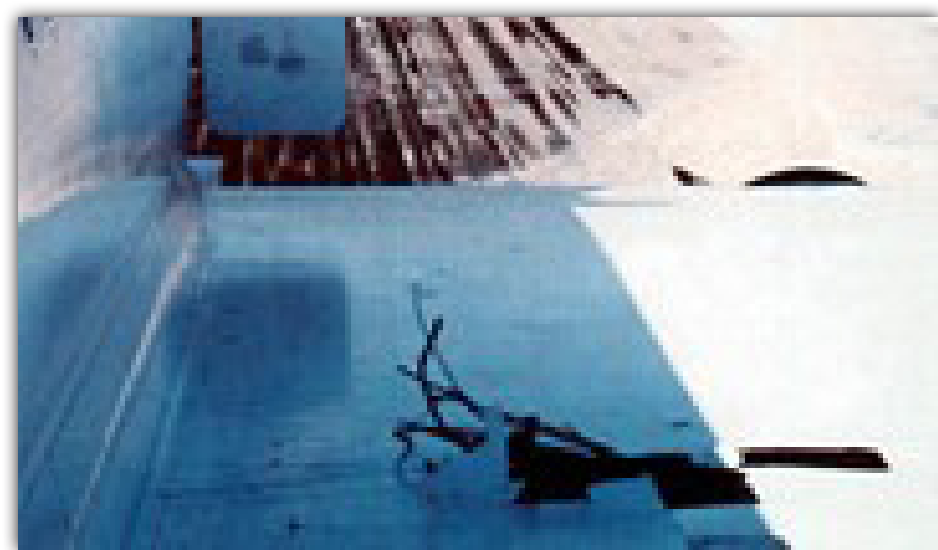
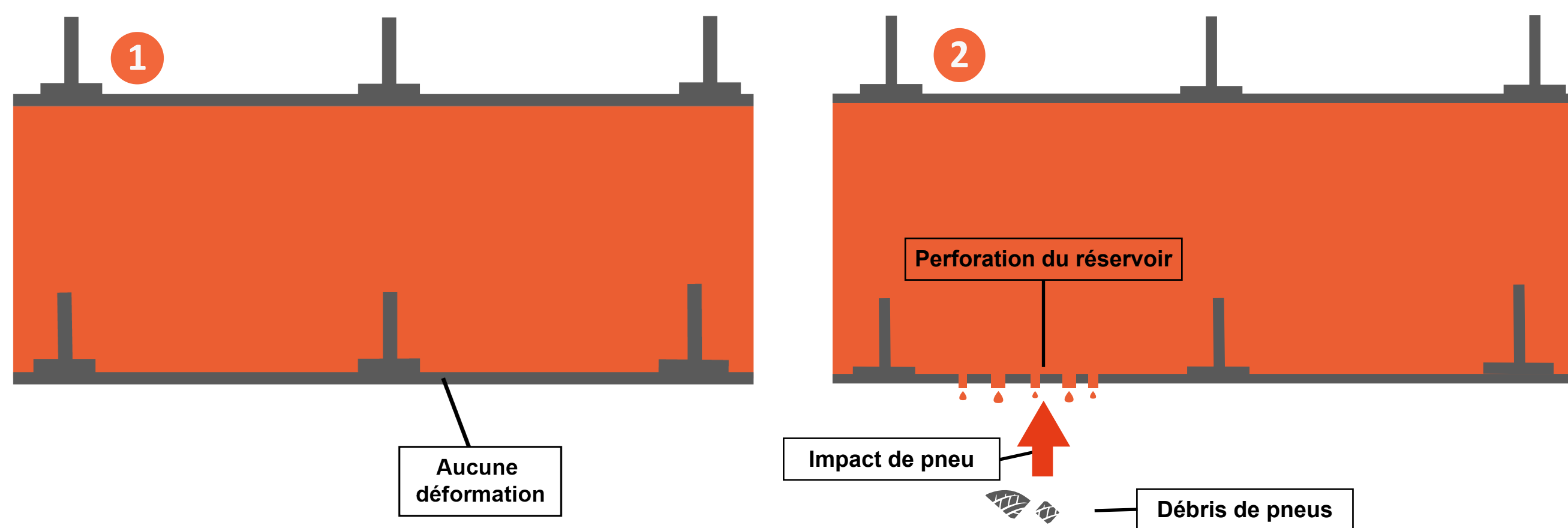
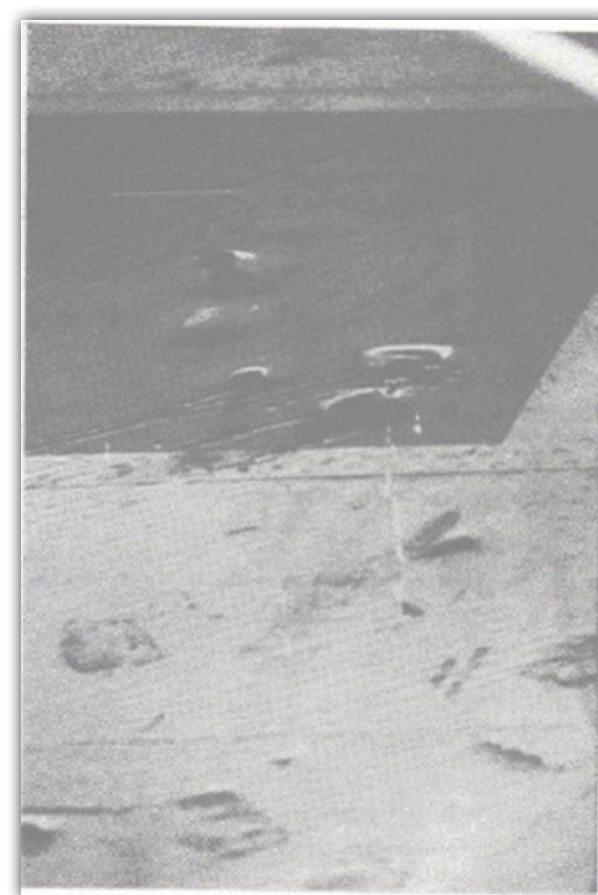


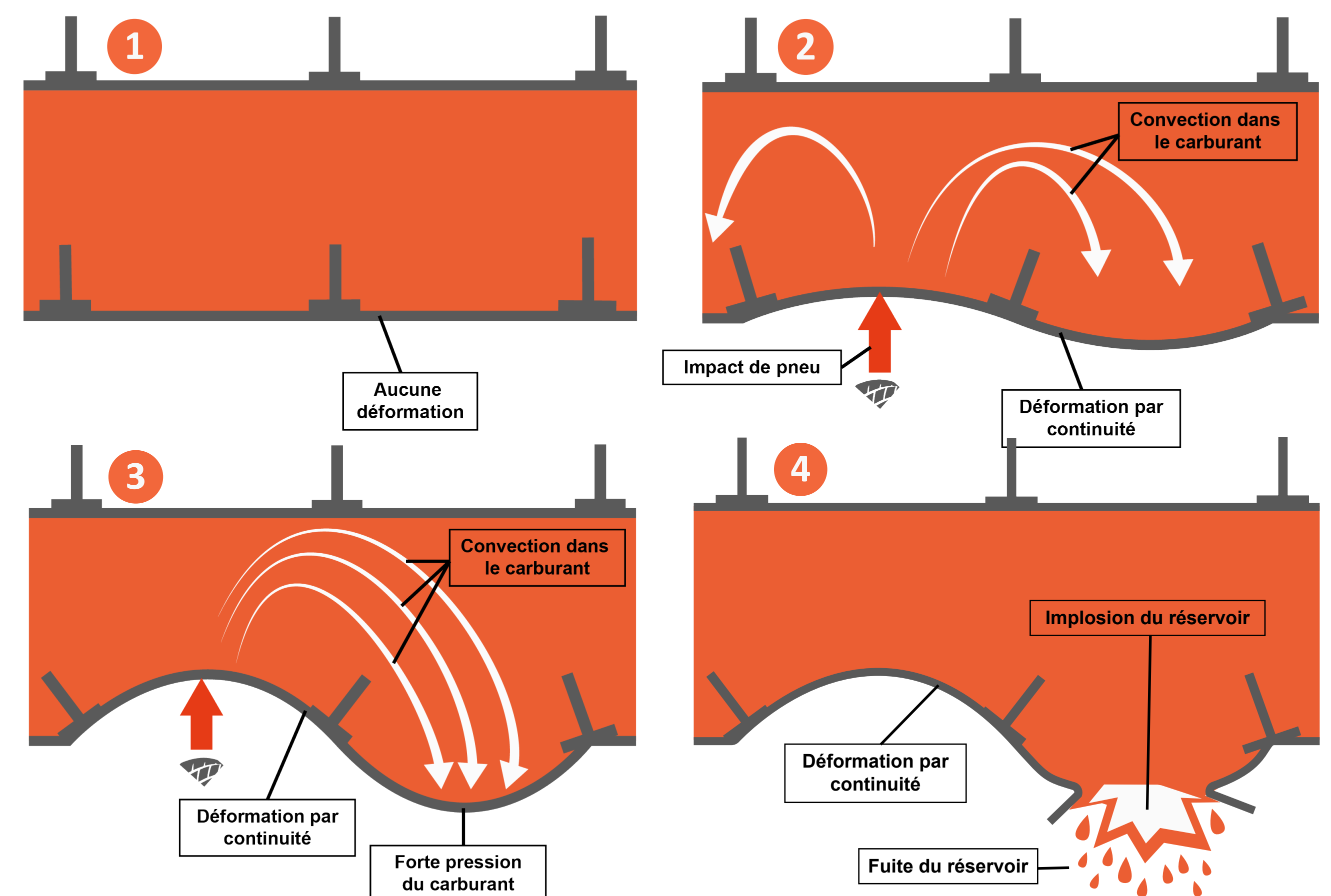
Photo (vue du dessus) des dommages causés à l'aile gauche du F-BVFC, à la suite de la pénétration de débris de la roue n°5

Photo montrant la perforation du réservoir situé dans l'aile gauche du F-BVFC et l'écoulement de carburant



ACCIDENT DU CONCORDE IMMATRICULÉ F-BTSC EXPLOITÉ PAR AIR FRANCE LE 25/07/2000 À GONESSE

- Éclatement d'un pneu dû à une lamelle métallique sur la piste
- Réservoir perforé par onde de choc, incendie, perte de puissance moteur, train d'atterrissage et commandes de vol bloqués
- 113 morts
- Suspension des vols du Concorde, modifications techniques et de structure, nouvelles certifications, reprise des vols



Pièce du réservoir n°5



Lamelle en titane retrouvée sur la piste

RECOMMANDATIONS DU BEA

Dès le lendemain de l'accident, les six Concorde restants de la compagnie Air France n'effectuent plus de vols commerciaux le temps d'obtenir les premiers résultats de l'enquête.

Le 16 août, le BEA recommande que « les certificats de navigabilité des Concorde soient suspendus en attendant qu'aient été mises en place des mesures appropriées garantissant un niveau de sécurité satisfaisant en ce qui concerne le risque lié aux destructions de pneumatiques ». Cette recommandation, conjointe avec l'AIB britannique, est immédiatement acceptée et appliquée.

Début 2001, des couches de Kevlar sont introduites dans les réservoirs pour éviter les fuites consécutives à des endommagements structurels et les Concorde sont équipés de nouveaux pneus radiaux.

En novembre 2001, les vols reprennent en pleine crise du secteur à la suite des attentats du 11 septembre. Cette reprise sera de courte durée, d'autant que les modifications des réservoirs ont alourdi le Concorde et réduit sa capacité d'emport de passagers.

L'enthousiasme d'autrefois n'est plus là, le supersonique ne parvient pas à regagner la confiance du public. Ainsi, Air France décide d'arrêter l'exploitation du Concorde et effectue son dernier vol le 23 mai 2003. British Airways arrêtera son exploitation en octobre 2003.

