

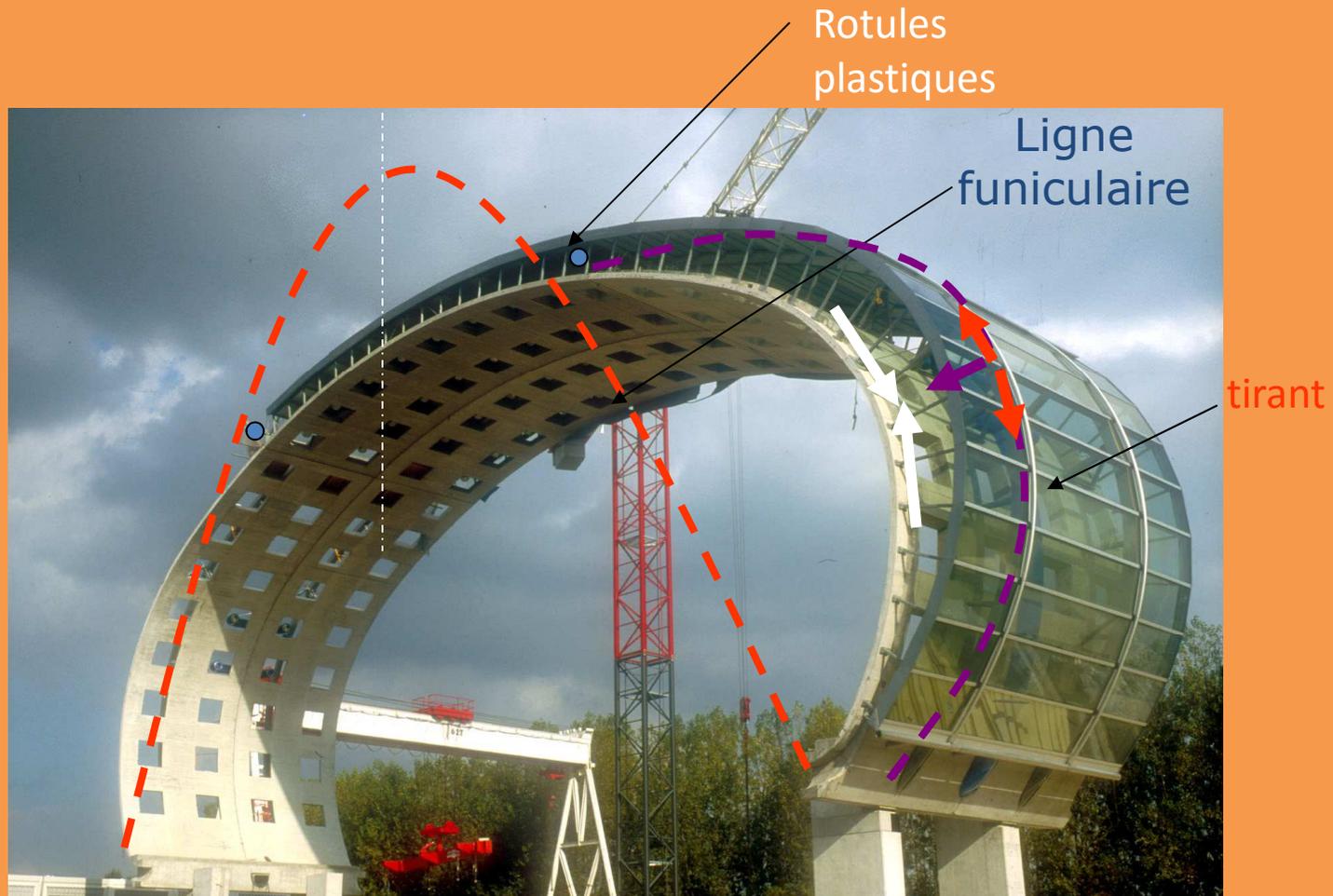
Roissy 2^E
Enseignements tirés de
l'effondrement du 23 mai 2004

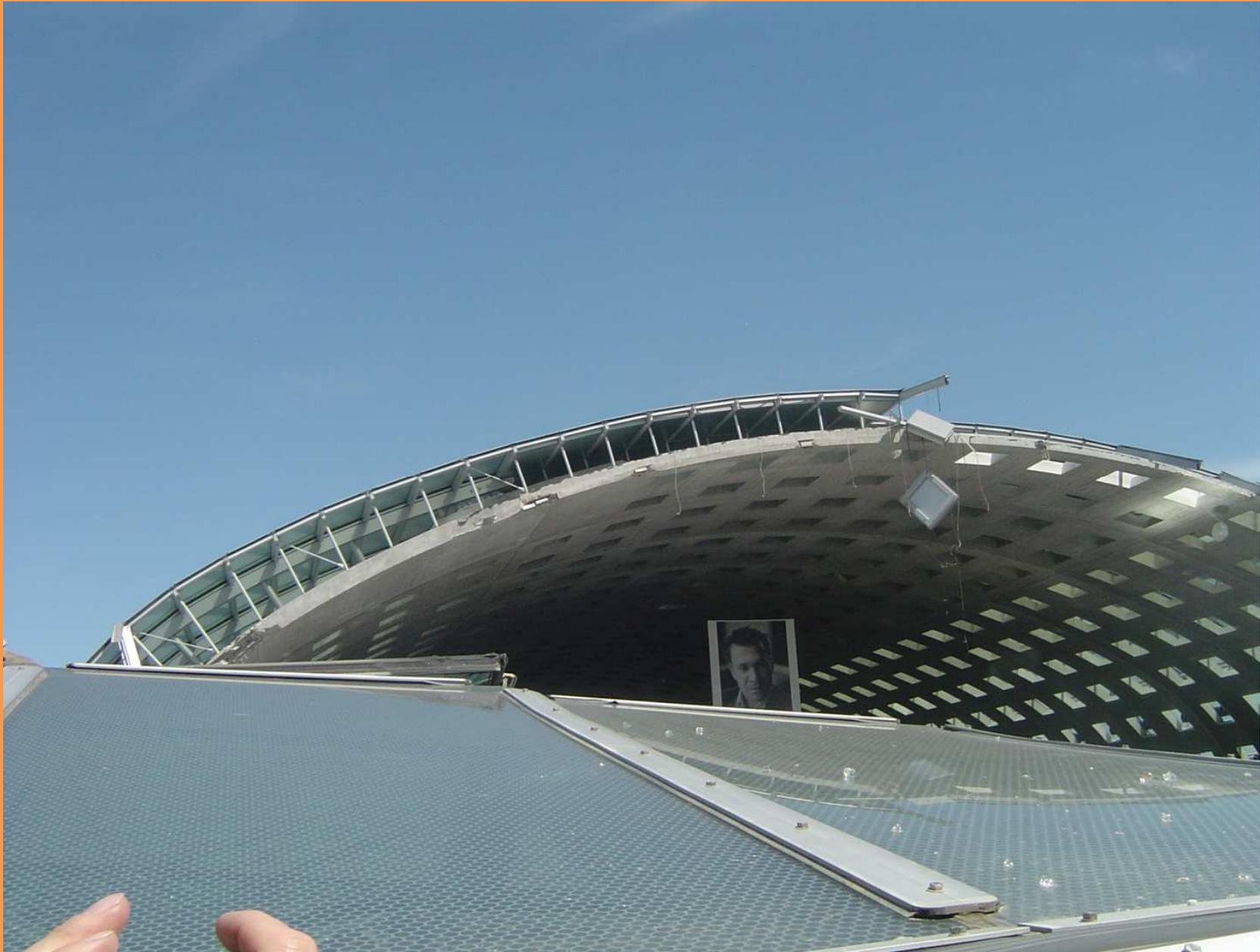
Jean-Bernard Datry
Directeur
Setec TPI

Une coque mince en béton



Une voûte « outrepassée »

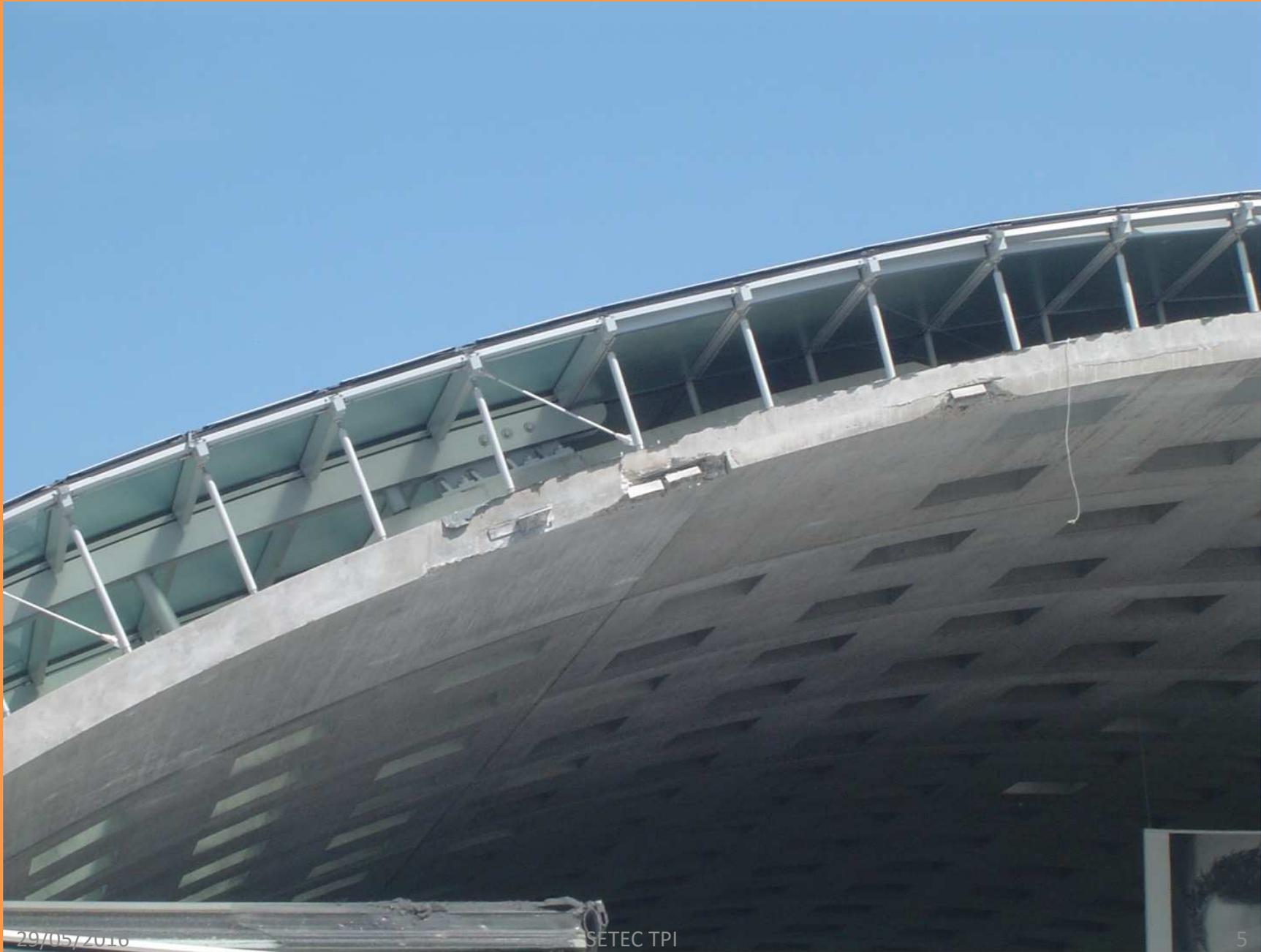




29/05/2016

SETEC TPI

4



29/05/2010

SETEC TPI

5

Les appuis



Rotation des appuis



Les ancrages des tirants





29/05/2016

Rotule plastique



Rotule plastique



Rotule plastique



Arrachement des cornières



Attaches de liaison



Fissuration prononcées du béton aux reins!



Fissures de flexion

Poinçonnement sous les boutons

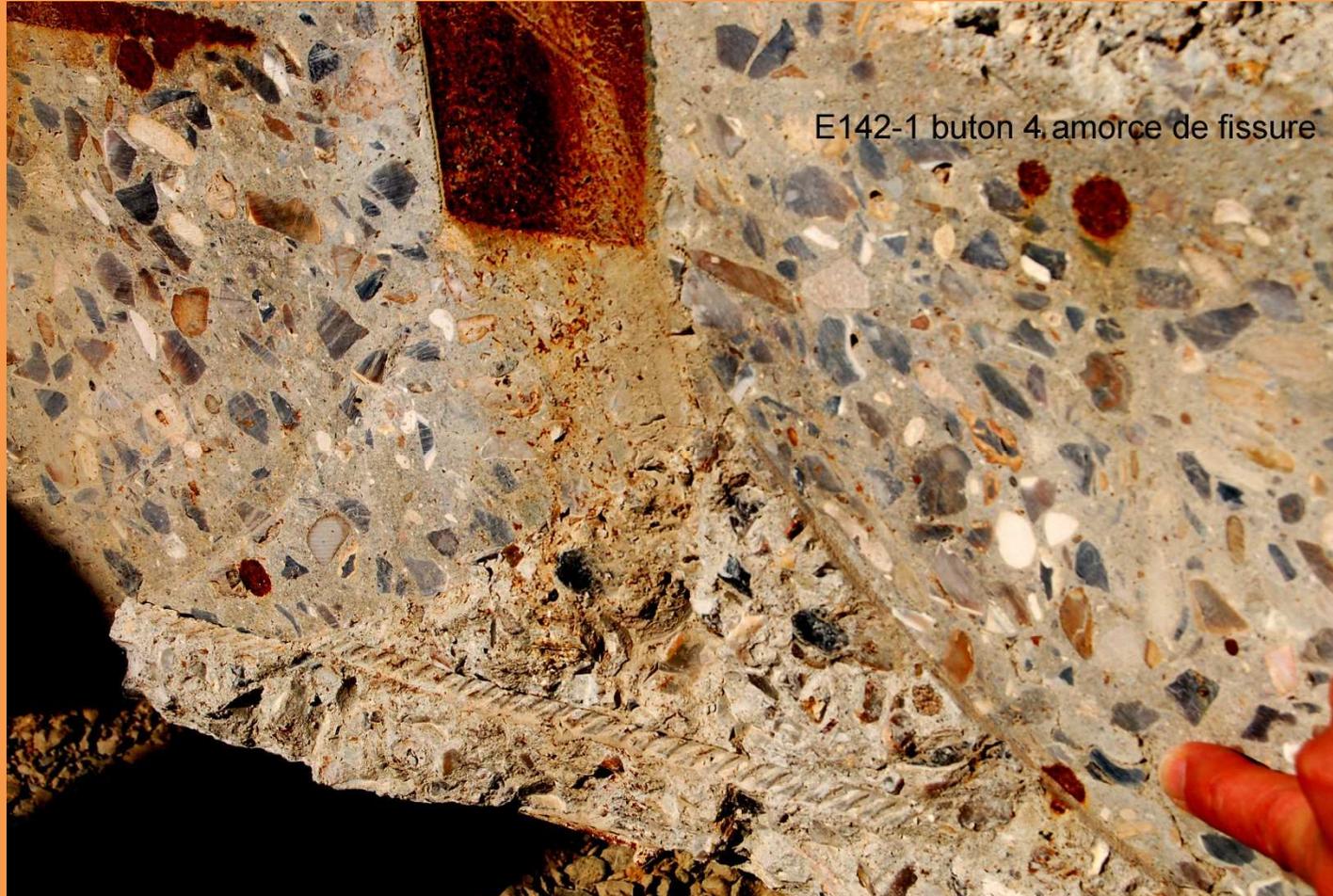




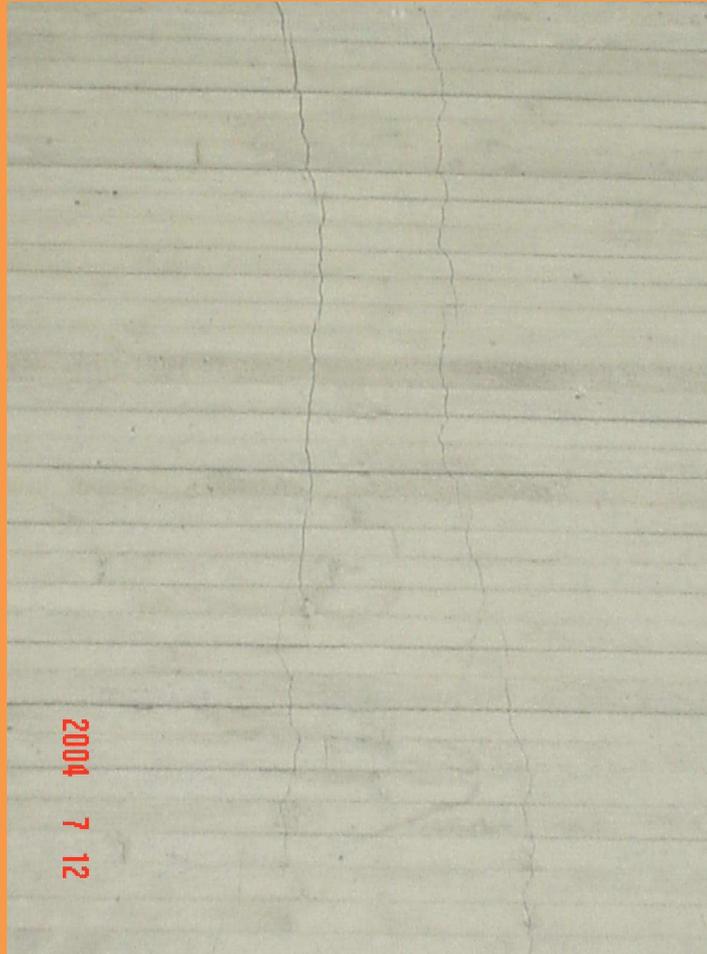
Fissuration de poinçonnement



Fissuration de poinçonnement



Fissuration parallèle sous les boutons



Enrobage important



Extraits de presse (16 février 2005) à propos du rapport de Jean Berthier

- La qualité des matériaux, béton ou acier, ne semble pas en cause, mais plutôt la forme originale du bâtiment, car les efforts auraient été mal calculés.
- l'écroulement résulte de deux événements quasi simultanés et en interaction: d'une part, **le pliage et la perforation de la coque en béton armé par les butons qui devaient la soutenir, et d'autre part, la rupture et la chute de la poutre sablière qui supportait la coque.**
- Les enquêteurs ont constaté que la structure de la zone effondrée n'a pas été conçue comme les autres zones du terminal. Le béton y est réparti de manière équilibrée alors que la zone effondrée comporte trois arcs tronqués portant des passerelles. **Tous les efforts étaient donc reportés sur les trois éléments pleins de la coque.**
- Un élément essentiel semble la forme en ellipse de la coque. Pour prévenir sa tendance à l'affaissement, la coque était retenue par des tirants métalliques, tirants et coque solidarisés par une dizaine de butons perpendiculaires à la coque. Ces pièces de soutien métalliques supportaient une pression très forte d'environ 95 tonnes. Or, des fissures ont été observées sur les lignes des butons des trois éléments pleins de la coque. **La forme de la coque a en outre empêché les bureaux d'étude de réaliser des calculs classiques sur les contraintes et les efforts liés à la structure.**

Extraits de presse (suite)

- «Il a fallu passer par une modélisation, explique Jean Berthier. Dans le cas d'ouvrage d'art, on procède à **deux modélisations différentes pour comparer les résultats**. Mais les bureaux d'études se contentent la plupart du temps des résultats d'un seul modèle pour les bâtiments. C'est ce qui s'est produit dans ce cas.» Enfin, la commission a observé la présence anormale de fissures sur la poutre sablière.
- «la coque était le 23 mai dernier au bord de la mort. Et nous avons deux hypothèses pour savoir quel événement est à l'origine du coup de grâce.»
- **La première cause envisagée est la température extrêmement basse** enregistrée pour un mois de mai. Ce matin-là, il a fait environ 4°C alors que la température a atteint environ 20°C les jours précédents. La variation brutale de température a entraîné des efforts supplémentaires sur la coque. La seconde est le décrochage de l'étrier de la partie sud.
- Dans un communiqué de presse, le ministre chargé des transports a annoncé qu'il allait examiner «les propositions de la commission pour améliorer les **règles et pratiques concernant les constructions non courantes, pour adapter les modalités d'étude et de contrôle liées à leur complexité, et instaurer, dans certains cas, un suivi de la vie des ouvrages.**»

En guise de conclusion

- L'ingénierie forensique a pour but la recherche des causes des défaillances pouvant se produire dans un processus industriel.
- Elle s'attache à étudier les causes de défaillance structurale.

Dessin de Plantu
(le monde du 30 mai 2004)



En guise de conclusion

- Elle se sert de tous les ressorts de l'ingénierie: scientifiques, technologiques, témoignages, traces historiques, pour trouver une explication des défaillances afin de concourir à les éviter par la suite.
- L'ingénierie forensique part des **retours d'expérience** de « défaillances ».
- *Elles les enrichit d'une approche systémique dont le but est de mettre en évidence **toute la chaîne des évènements d'un processus** conduisant à la défaillance et de chercher à améliorer les résultats.*
- *Elle prend en compte tous les aspects techniques, mais également les **aspects organisationnels, juridiques et socioéconomiques** doivent être inclus dans la démarche.*
- L'apport de cette ingénierie concerne la **recherche d'explications** sur des cas bien documentés, pour lesquels il s'agit **d'identifier les causes des défaillances**.

- L'ingénierie forensique a pour but d'améliorer globalement les pratiques professionnelles.