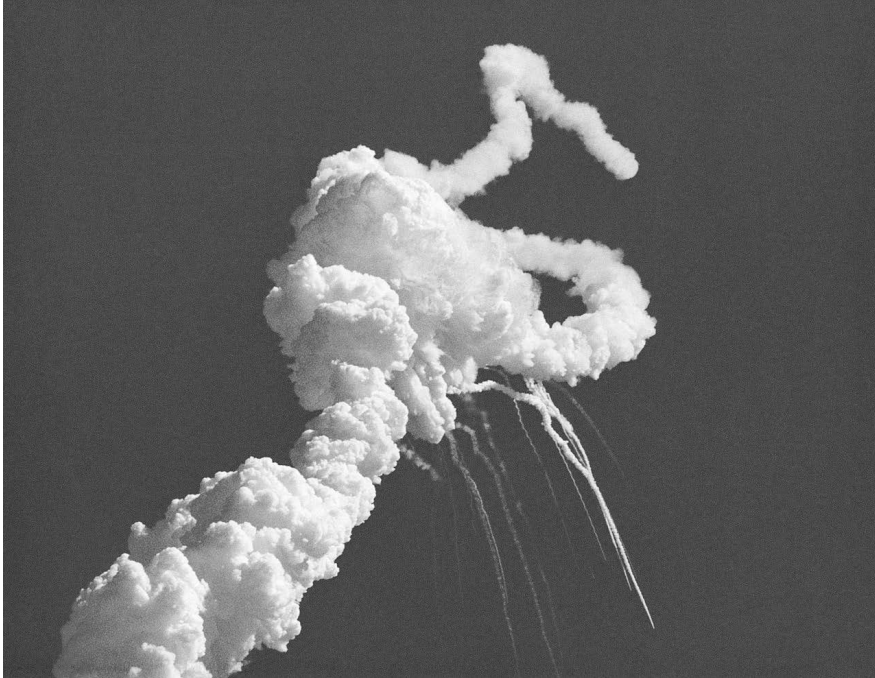


# Préface



Le 28 janvier 1986 à 11 h 39 heure locale de la Floride, la navette Challenger s'est disloquée en plein ciel 73 secondes après son décollage et à une altitude d'environ 15 km. Il s'est avéré que la catastrophe avait été provoquée par une fuite entre deux segments de l'enveloppe du propulseur d'appoint à poudre droit, le SRB (*Solid Rocket Booster*). Sept courageux astronautes ont péri, parmi lesquels l'institutrice Christa McAuliffe. Je ne pourrai jamais oublier l'expression du visage de sa mère qui regardait en direct le décollage sur la base de Cap Canaveral.

Ce qui a provoqué la catastrophe ? Une fuite de gaz brûlant entre deux segments de l'enveloppe du propulseur d'appoint droit. Les flammes s'étaient rapidement répandues jusqu'à rejoindre le réservoir liquide principal. La partie inférieure de ce gros réservoir contenait de l'hydrogène liquide, qui s'est enflammé et qui a propulsé le réservoir d'hydrogène contre le réservoir d'oxygène placé au-dessus de lui. En même temps, le propulseur d'appoint rompait sa fixation arrière, ce qui l'a fait pivoter autour de la fixation avant et le nez du propulseur a percé le réservoir d'oxygène liquide. Ces différentes forces non parallèles à la trajectoire ont provoqué la mise en travers de l'ensemble à une

vitesse supérieure à 1 500 km/h. La structure ne pouvait pas résister à de telles forces aérodynamiques.

La jonction entre deux segments de l'enveloppe du propulseur comportait deux joints toriques (des anneaux) en caoutchouc pour assurer l'étanchéité. Lorsque les segments étaient boulonnés pour constituer le propulseur, les joints toriques étaient mis en compression, ce qui assurait une étanchéité parfaite contre les gaz d'éjection.

Au cours de la nuit qui a précédé le lancement, la température sur le pas de tir était descendue jusqu'à  $-8^{\circ}\text{C}$ , alors que la température d'utilisation minimale des joints toriques était obligatoirement supérieure à zéro. La température la plus froide connue au cours d'un lancement précédent était de  $10^{\circ}$  supérieure à celle de ce jour fatidique. Les joints toriques étaient devenus trop rigides pour empêcher les gaz d'éjection de passer. Lors de l'allumage des deux propulseurs, une onde de pression a été provoquée par l'accumulation des gaz d'éjection. Les segments d'enveloppe du propulseur se sont légèrement écartés, ce qui a réduit la force de compression des joints. Mais ces joints avaient perdu leur souplesse, ce qui les a empêchés de jouer leur rôle. C'est ainsi que des gaz d'éjection brûlants ont pu se glisser, détruisant au passage les joints toriques sur quasiment un quart de cercle de l'enveloppe.

Les propulseurs à poudre de la navette étaient réalisés par la société Morton Thiokol. Leurs ingénieurs savaient que les joints toriques étaient défectueux. Ils avaient averti de ce problème les responsables de Morton et de la NASA depuis plus de sept ans. En effet, les joints toriques utilisés lors des lancements précédents avaient déjà été endommagés, mais pas suffisamment pour entraîner une catastrophe. Ceux des lancements les plus froids étaient ceux qui avaient le plus souffert. Les ingénieurs avaient déjà étudié une solution pour résoudre ce problème, mais cette dernière avait été reportée sans cesse et n'avait donc pas encore été mise en place.

Les ingénieurs se doutaient que les joints toriques perdaient de leur élasticité dans le froid. Ils savaient que la température lors du lancement de Challenger serait inférieure à celle de tous les lancements précédents, et surtout inférieure à une limite technique. Autrement dit, les ingénieurs savaient que le risque était trop élevé. Ils avaient donc agi sur la base de ces connaissances en rédigeant des bulletins d'avertissement à l'encre rouge. Ils avaient demandé à Thiokol et aux responsables de la NASA de ne surtout pas autoriser le lancement. Une réunion juste avant le lancement avait duré 11 heures, et les ingénieurs avaient communiqué à nouveau toutes les données dont ils disposaient. Ils s'étaient mis en colère, avaient protesté, avaient essayé de convaincre. Au final, les managers avaient ignoré leurs mises en garde répétées.

L'heure du lancement approchant, certains ingénieurs avaient carrément refusé de visionner l'événement, tant ils redoutaient une explosion sur le pas de tir. Mais dès que Challenger a commencé à se hisser avec grâce dans le ciel bleu et froid, leur réticence

les abandonna. Quelques secondes avant la destruction, constatant que la fusée avait franchi le mur du son, l'un d'eux s'était réjoui en s'exclamant : « On l'a échappé belle ! »

En dépit de tous les bulletins, de toutes les protestations et de toute la pression des ingénieurs, des managers avaient considéré qu'ils savaient mieux que les autres ce qu'il convenait de faire. Ils avaient considéré que les ingénieurs exagéraient. Ils ne faisaient pas confiance aux données, ni aux conclusions des ingénieurs. Ils avaient autorisé le lancement parce que la pression tant financière que politique était intense. En fait, les managers *espéraient* que tout allait bien se passer.

Ces managers ne se sont pas seulement comportés de manière déraisonnable, mais comme de vrais criminels. Les vies de sept personnes et les espoirs de toute une génération qui s'apprêtait à participer à l'aventure des voyages spatiaux avaient été pulvérisés parce que des managers avaient donné la priorité à leurs espoirs et à leur intuition en négligeant la parole de leurs propres experts. Ils avaient pris une décision qu'ils n'avaient pas le droit de prendre. Ils avaient outrepassé l'autorité des gens qui *savaient* : les ingénieurs.

Mais ces ingénieurs sont-ils pour autant sans reproche ? Ils ont certainement fait ce qu'ils devaient faire en informant les managers et en se battant pour faire accepter leur vision des choses. Ils avaient utilisé tous les canaux de communication disponibles et tous les protocoles en vigueur. Ils avaient fait ce qu'ils pouvaient, en restant *dans le cadre du système*, mais cela n'avait pas suffi. Nous pouvons donc en conclure que les ingénieurs n'ont rien à se reprocher.

Pourtant, je me demande si après toutes ces années ces ingénieurs dorment tranquilles, ou s'ils sont encore tourmentés par l'image de la mère de Christa McAuliffe. Peut-être certains regrettent-ils de ne pas avoir rendu publiques leurs craintes sur les chaînes de télévision d'information continue ?

## À propos de ce livre

Ce livre est entièrement consacré à la professionnalisation du métier de développeur de logiciels. Il réunit une foule de conseils pratiques dans le but de répondre à quelques questions :

- Qu'est-ce qu'un professionnel du logiciel ?
- Comment un professionnel doit-il se comporter ?
- Comment un professionnel doit-il gérer les conflits, les plannings trop serrés et les donneurs d'ordres déraisonnables ?
- Quand et comment le professionnel doit-il dire non ?
- Comment un professionnel doit-il gérer la pression ?

Accepter toute la responsabilité qui incombe à un artisan ou à un ingénieur suppose de travailler bien et proprement, de communiquer clairement et de procéder à des estimations honnêtes et fiables. Cela suppose de gérer votre temps et d'affronter les décisions importantes et difficiles.

Cette responsabilité en entraîne une autre qui peut s'avérer effrayante : en tant qu'ingénieur, vous possédez une profondeur de connaissances à propos de vos systèmes et de vos projets qu'il est impossible à un manager d'acquérir. Cette connaissance unique vous rend responsable d'agir en conséquence.

## Bibliographie

McConnell M., *Challenger: A Major Malfunction*, Simon & Schuster, 1987.

« Accident de la navette spatiale *Challenger* », [https://fr.wikipedia.org/wiki/Accident\\_de\\_la\\_navette\\_spatiale\\_Challenger](https://fr.wikipedia.org/wiki/Accident_de_la_navette_spatiale_Challenger)