

La normalisation de la déviance ou désensibilisation au risque

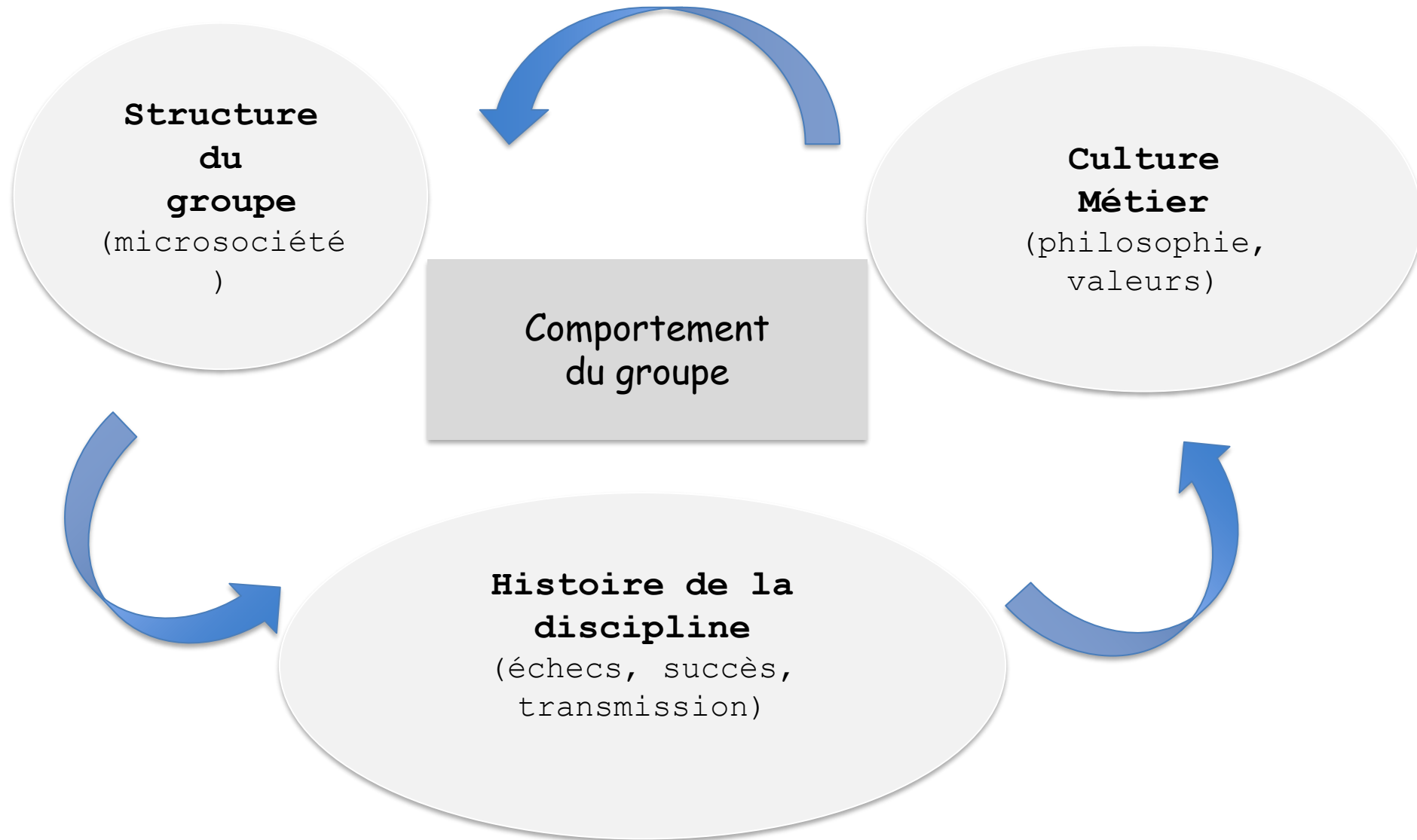
*Docteur Lopes Thomas
Médecin Anesthésiste-Réanimateur (2007)
Membre Fondateur de l'Association FHS
Pilote Privé Avion (DGAC 1994)
Capacité de Médecine Aéronautique
(Toulouse 2025)*

La normalisation de la déviance
ou
Désensibilisation au risque

Mieux comprendre le groupe
face au risque....

Le compromis opérationnel !?

Les règles, les procédures ne suffisent pas...



Plan:

① Historique

② Définition

La normalisation de la déviance
ou
Désensibilisation au risque

③ Mécanismes de la normalisation de la déviance

④ Causes de désensibilisation au risque

⑤ Modèles de déviance normalisées

⑥ Conséquences

⑦ Protections

Une histoire tragique...

- Décollage à 12h36 le 26 janvier 1986...



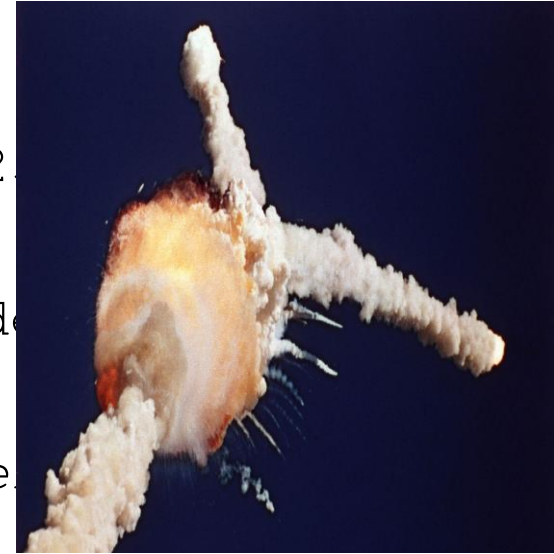
Décollage de la Navette Challenger STS-51-L



Équipage STS-51-L

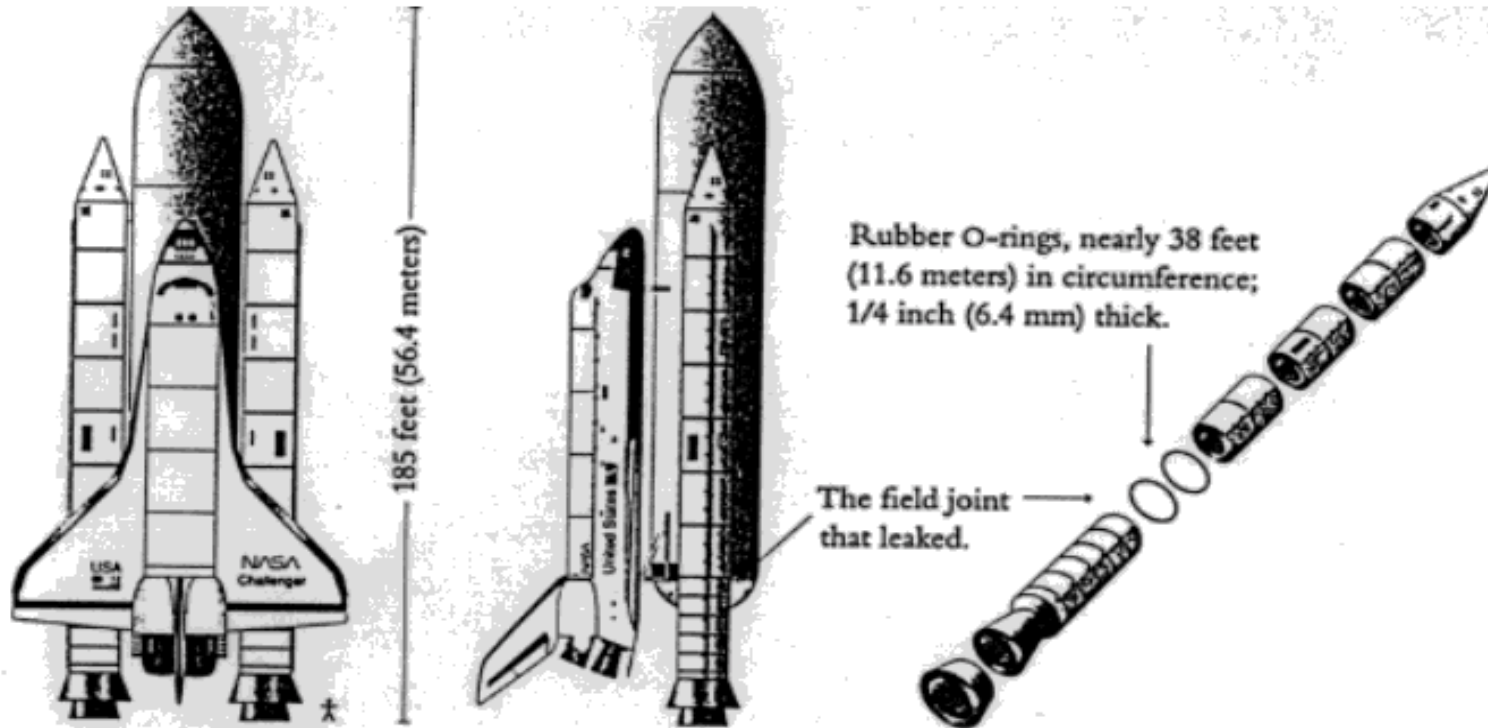
Le 28 Janvier 1986 à 11h39:

- 73 secondes après le lancement...
- Explosion de la Navette Challenger (2)
- Décès de 7 astronautes (à l'impacte d
- Commission d'enquête: *commission Roge*
- Dysfonctionnement de joints toriques équipant les lanceurs.
- Des signaux d'alertes classés en « risque acceptable » par NASA (*comportement des joints toriques à basse température*)

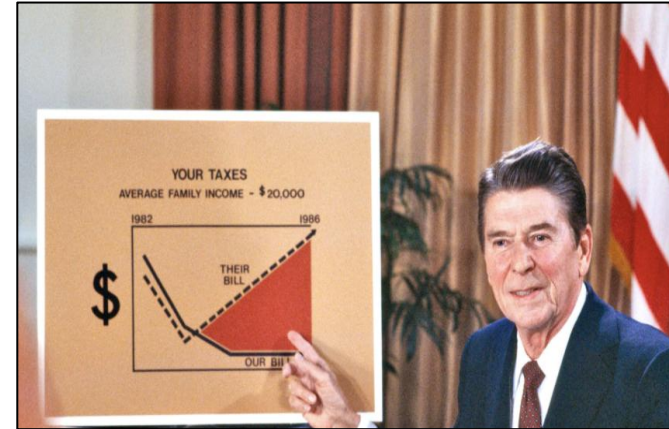


La défaillance technique:

- Défaut d'étanchéité des joints tauriques (O-Rings)

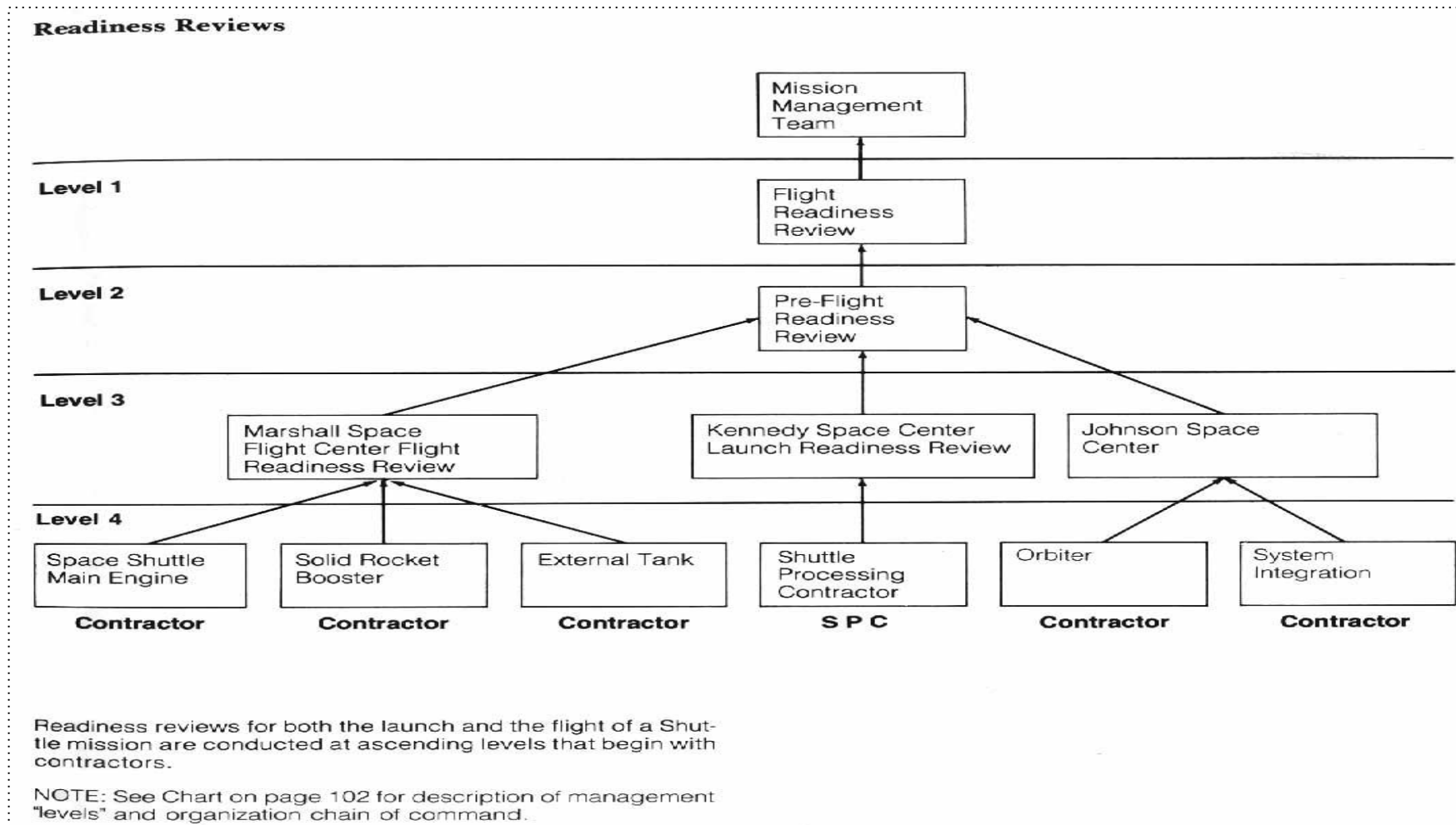


Contexte opérationnel du programme navette spatiale:
« **Faster, cheaper, better** »



Objectif de rentabilité= 26 MISSIONS ANNUELLES
(soit 1 lancement toutes les 2 semaines)

Contexte opérationnel du programme navette spatiale: Une complexité organisationnelle



Une complexité organisationnelle:

- Éclatement géographique des sites de production
- Sous-traitants sous contrat
- **Ruptures de communication inter-équipe**
- Rivalités inter-équipe
- Complexité des procédures
- « Mille feuille » organisationnel
- **Défaillance dans la prise de décision de vol**

Contexte opérationnel du programme navette spatiale: « banalisation » du vol spatial



The Mercury 7:

7 individualité « the right stuff »
(militaires, pilotes d'essais)



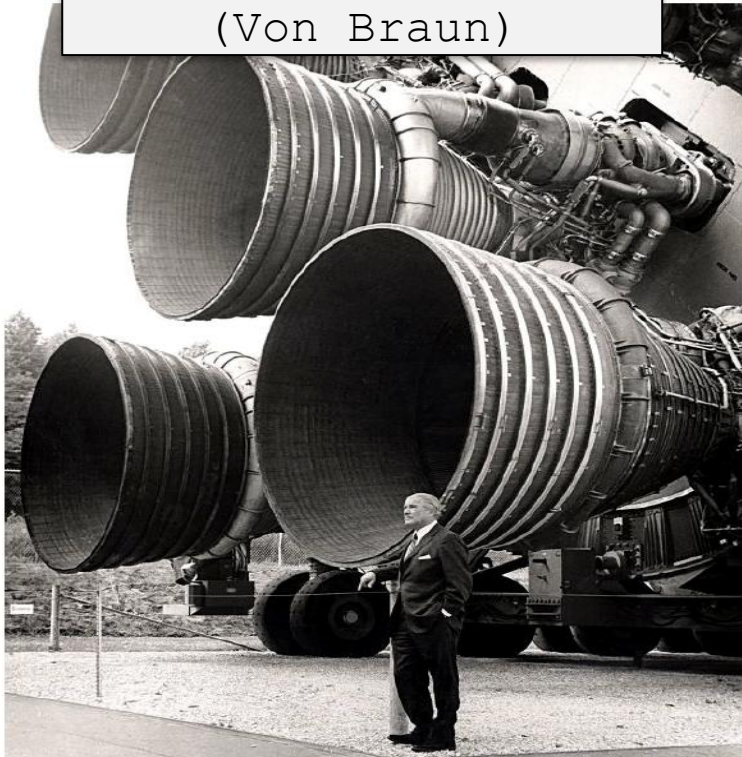
The Challenger 7:

une équipe pluridisciplinaire
(pilotes et non-pilotes, civils)

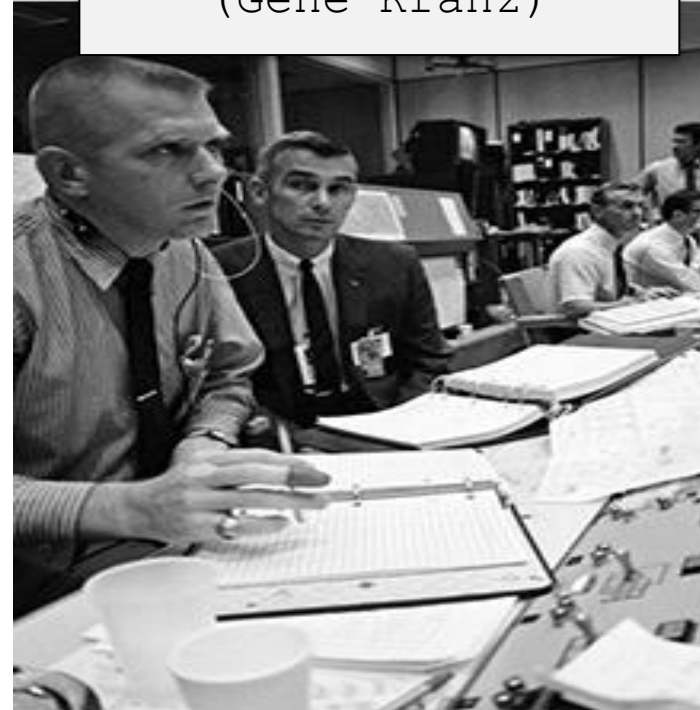
L'évolution des équipages comme marqueur d'une « routine » de vol...

Contexte opérationnel du programme navette spatiale: **Transformation de la « culture métier » de l'ingénieur**

Ingénieur
Technicien
(Von Braun)



Ingénieur **Manager**
(Gene Kranz)



Du leadership technique vers un leadership organisationnel:
prise de décision, gestion des coûts, communication aux
équipes,
les objectifs de mission...

La commission d'enquête de l'accident Challenger: (Commission Rogers)

- ❑ *Une analyse juridique du risque (le qui >> comment) :*



*Membres de la commission
présidentielle
(commission Rogers)*



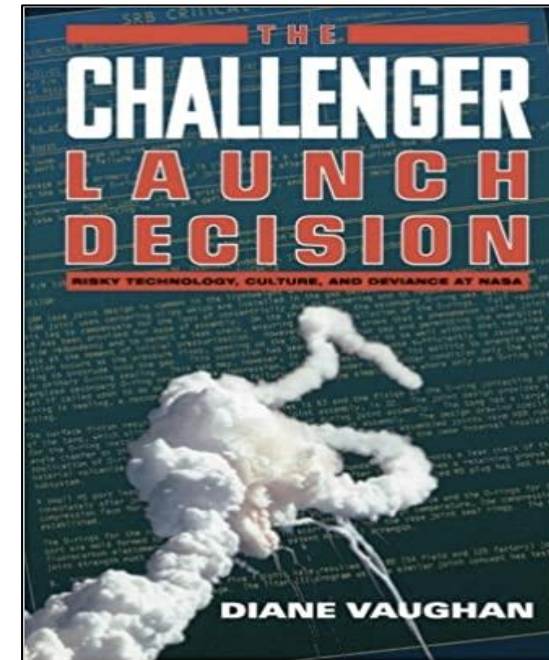
The « Bad Apple » theory

Analyse d'une désensibilisation au risque:

- ❑ 1997: *Analyse sociologique du risque au sein du programme navette spatiale (NASA et sous-traitants)*



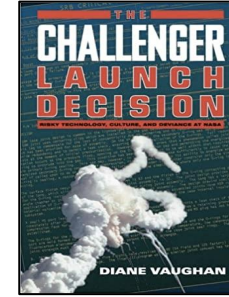
*Prof. Diane Vaughan
Sociologue,
Université de Columbia EU*



*The Challenger Launch Decision:
risky technology,
culture and deviance at NASA*



Histoire de La désensibilisation au risque:



- Diane Vaughan: professeur en sociologie, Columbia University
- **Analyse sociologique et de la culture métier** des ingénieurs face aux signaux de danger sur les lanceurs de la navette.
- Livre: The Challenger Launch decision: risky technology, culture and deviance at NASA.
- Éclairage sur **les facteurs humains et organisationnels** ayant conduit à la désensibilisation au risque dans le drame Challenger.

La normalisation de la déviance sociale:

- un phénomène ancré dans la sociologie du groupe et la culture de l'organisation...

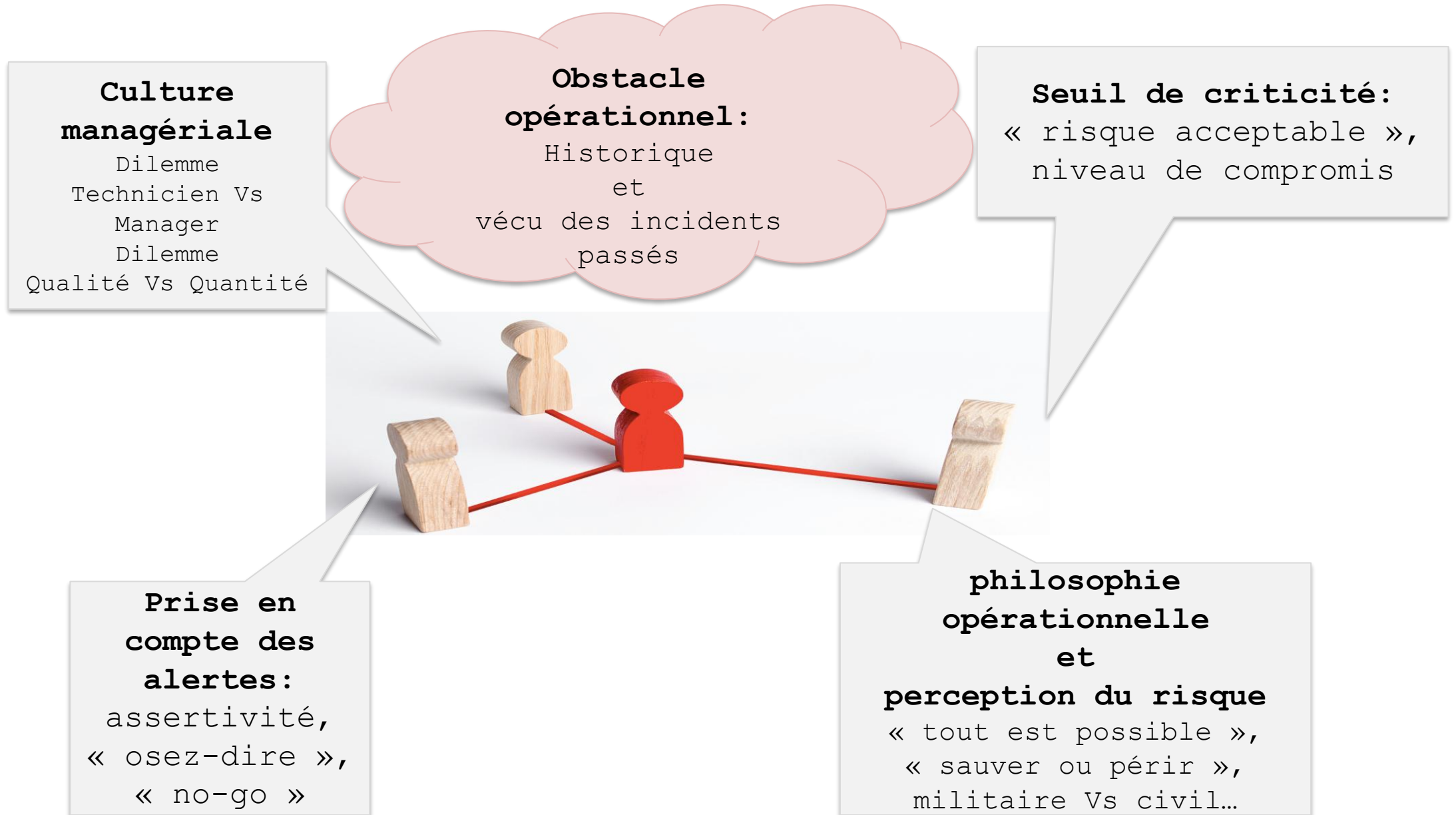


Équipage de la Navette Columbia,
NASA 2003

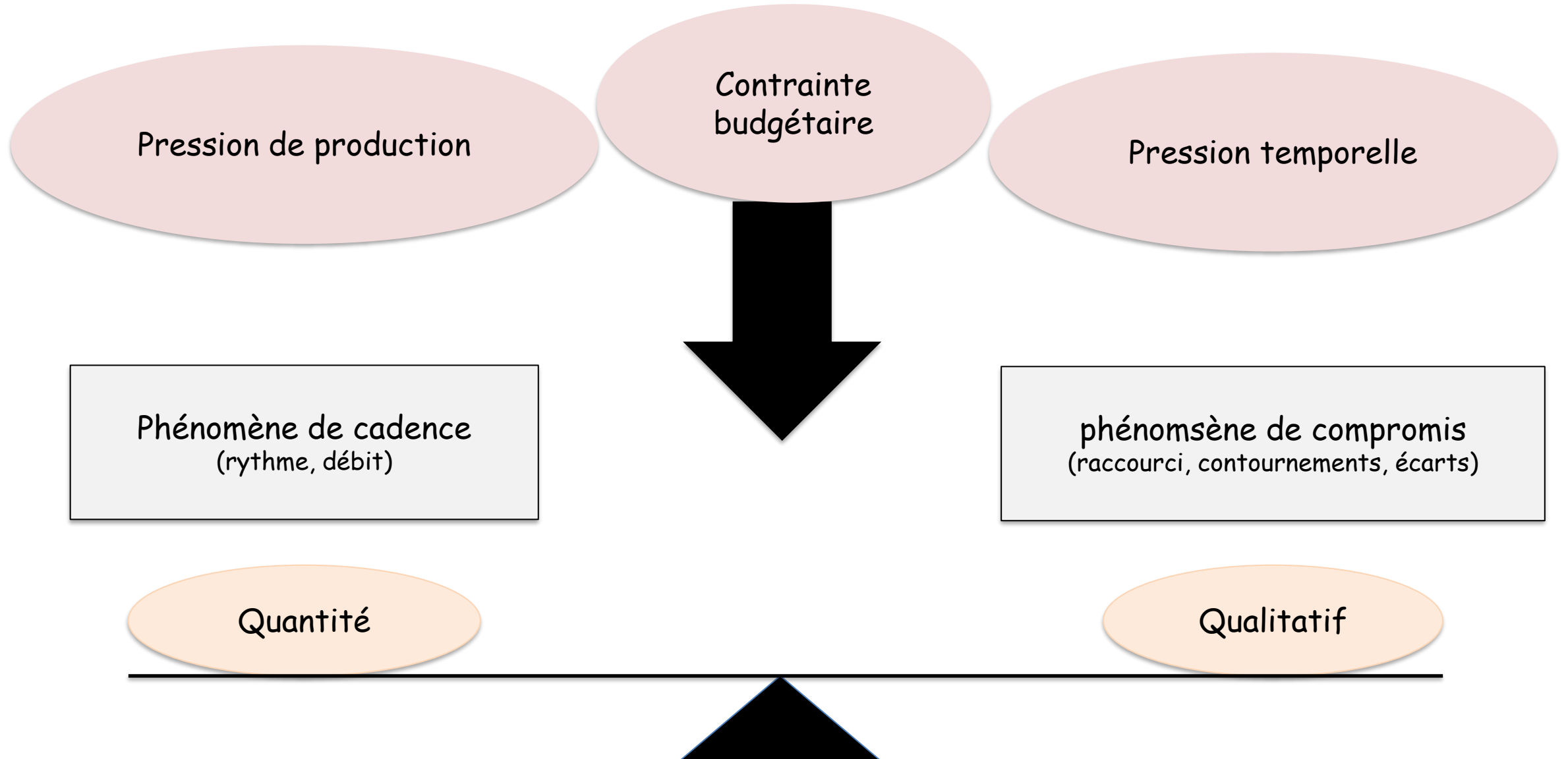


1^{er} Janvier 2003: destruction de
la navette lors de sa rentrée...

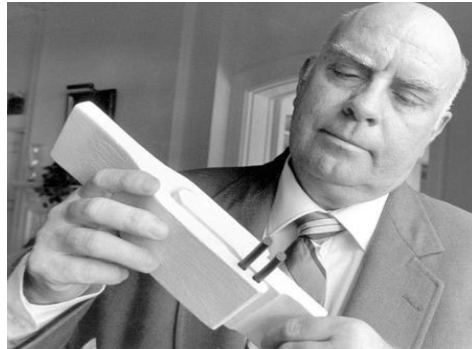
Dilemme opérationnel:



Analyse contextuelle des vols spatiaux: (écologie de la normalisation de la déviance)



Le lanceur d'alerte: Roger Boisjoly...



Roger Boisjoly
(Ingénieur Morton Thiokol)

Un exemple d'assertivité...

«...afin de s'assurer que ma hiérarchie soit consciente de la gravité du phénomène d'érosion des joints toriques... »

« le résultat serait une catastrophe majeure avec perte de vies humaines. »

« je crains que si nous ne prenons pas rapidement les décisions appropriées, nous risquons de perdre une navette... »

Interoffice Memo

31 July 1985
2870:FY86:073

TO: R. K. Lund
Vice President, Engineering

CC: B. C. Bruntton, A. J. McDonald, L. H. Sayer, J. R. Kapp

FROM: R. M. Boisjoly
Applied Mechanics - Ext. 3525

SUBJECT: SRM O-Ring Erosion/Potential Failure Criticality

This letter is written to insure that management is fully aware of the seriousness of the current O-ring erosion problem in the SRM joints from an engineering standpoint.

The mistakenly accepted position on the joint problem was to fly without fear of failure and to run a series of design evaluations which would ultimately lead to a solution or at least a significant reduction of the erosion problem. This position is now drastically changed as a result of the SRM 16A nozzle joint erosion which eroded a secondary O-ring with the primary O-ring never sealing.

If the same scenario should occur in a field joint (and it could), then it is a jump ball as to the success or failure of the joint because the secondary O-ring cannot respond to the clevis opening rate and may not be capable of pressurization. The result would be a catastrophe of the highest order - loss of human life.

An unofficial team (a memo defining the team and its purpose was never published) with leader was formed on 19 July 1985 and was tasked with solving the problem for both the short and long term. This unofficial team is essentially nonexistent at this time. In my opinion, the team must be officially given the responsibility and the authority to execute the work that needs to be done on a non-interference basis (full time assignment until completed.)

It is my honest and very real fear that if we do not take immediate action to dedicate a team to solve the problem with the field joint having the number one priority, then we stand in jeopardy of losing a flight along with all the launch pad facilities.

R. M. Boisjoly

Dilemme et arbitrage: Téléconférence du 27 Janvier (J-1 lancement):

- **Conférence téléphonique entre:**
 - Les ingénieurs de Morton Thiokol (Utah)
 - Les ingénieurs de la NASA (Floride, Texas, Alabama)



Image NASA: Flight Readiness Review, Kennedy Space Center 2019

Convaincre du danger face à l'excès de confiance:

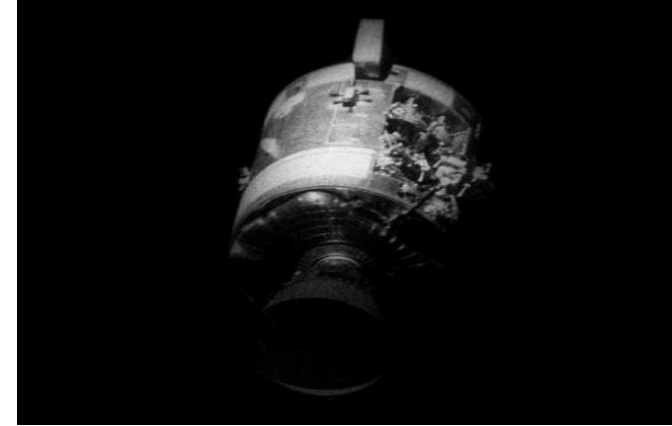
la NASA vivait d'une rente de succès en situation dégradée



Épave d'Appolo 1
*après incendie au
sol*



Gene Kranz
Directeur de Vol NASA



Appolo 13
*après incendie du réservoir
d'oxygène*

- Dernier incident avec perte d'équipage (3 astronautes) remontait à presque 20 ans: 27 janvier 1967 incendie au sol d'Appolo 1.
- Retour « miraculeux » d'Appolo 13 après la perte d'un réservoir d'oxygène: « failure is not an option » Gene Krantz, Directeur de vol NASA
- Culture métier Mercury-Gemini-Appolo du quoi qu'il en coûte: « Can do... », « tough and competent » ...

Images NASA/AFP

Convaincre du danger face à l'illusion de criticité:



Robert Boisjoly
Seal Task Force
(Ingénieur
Thiokol)



Arnold Thompson
Superviseur
Rocket Motor Case
(Ingénieur Thiokol)



Robert K. Lund
Vis Président
Engénierie
(Ingénieur en chef
Thiokol)

- Une présence de signaux d'alertes **mais jamais d'accident**: 25^{ème} vol de la navette sans perte d'équipage !
- **Absence de données** pour les températures attendues pour le lancement de STS-51L...
- **Ne pas avoir les données ne signifie pas que la situation est sûre...**
- **Pression temporelle** (téléconférence quelques heures avant lancement)
- **Pression de production** (objectifs de lancements à l'année NASA-Congrès US)

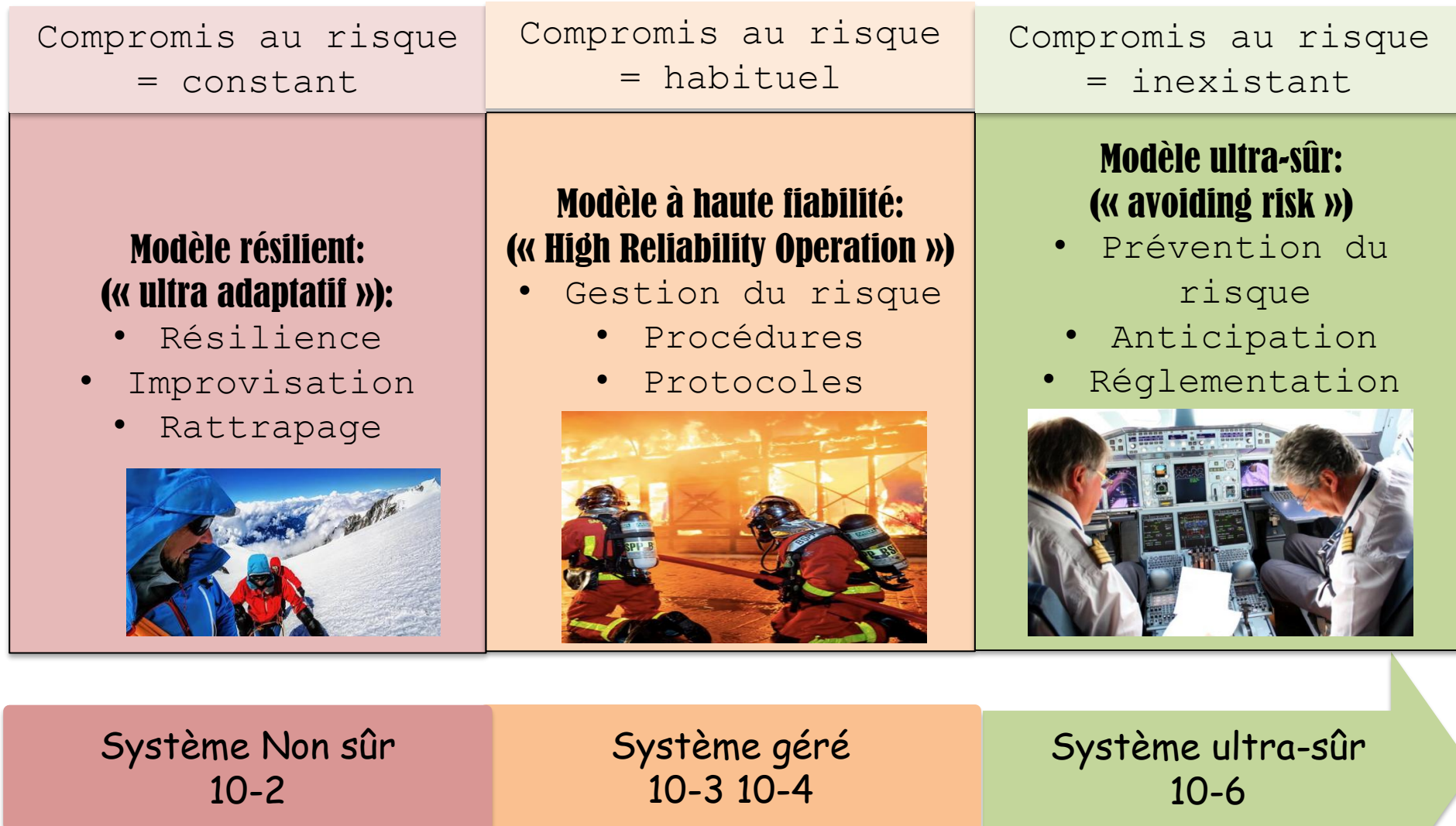
Autopsie de la catastrophe de Challenger

- Sur les 10 vols précédents revenus sains et saufs, 8 présentaient des signaux de dysfonctionnements documentés : ***illusion de criticité ou de seuil critique***.
- La non prise en compte des signaux faibles lors de l'analyse des lanceurs: ***intégration à la routine de vol des anomalies*** des joints toriques.
- Le classement en « risque acceptable » des signaux de défaillance: ***normalisation du danger et du fonctionnement en mode dégradé***.
- ***L'absence de remontée des incidents*** (considérés comme « acceptables ») aux équipes de décision de lancement (Flight Operation Readiness Review).

Plan:

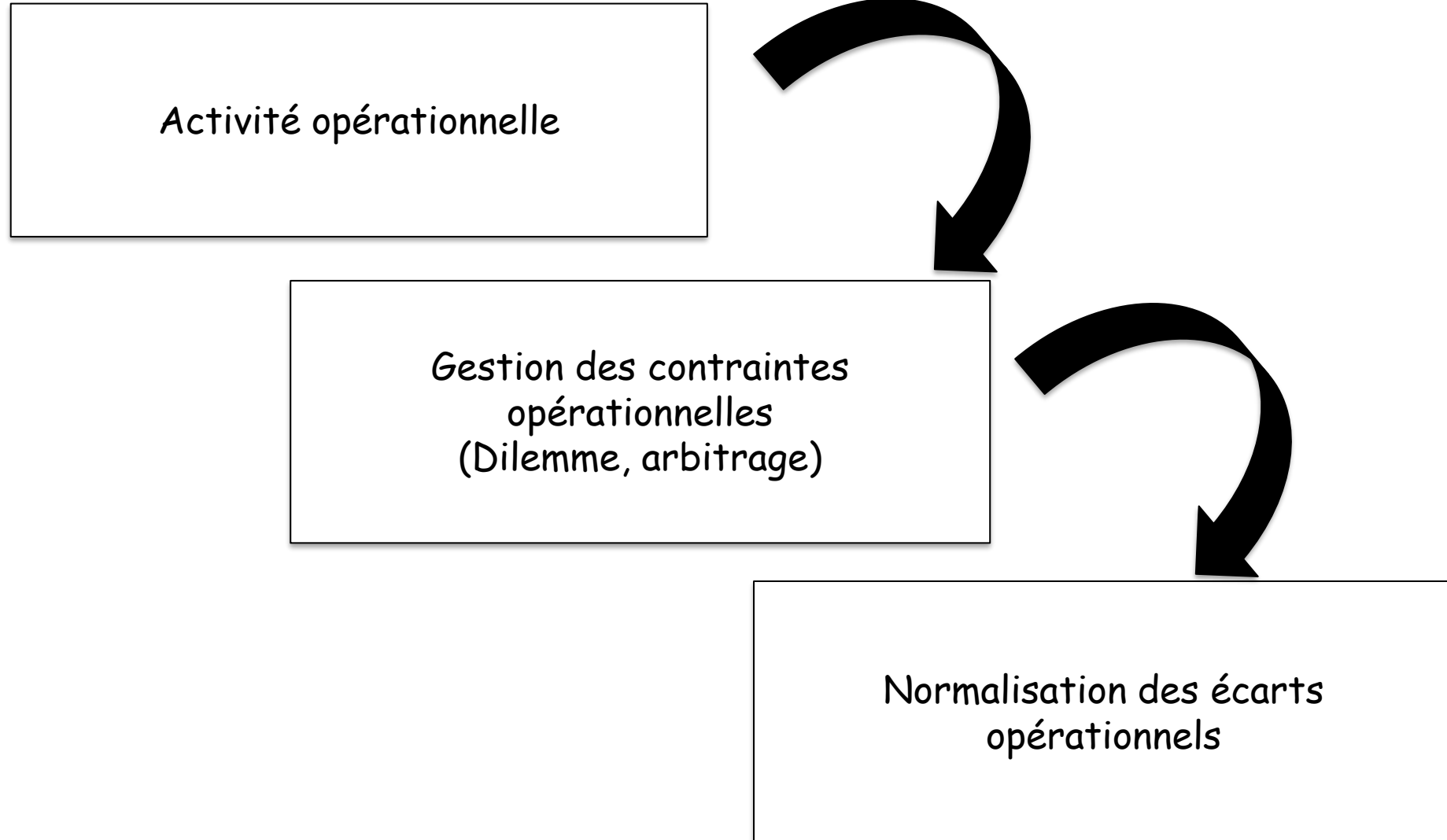
- ① Historique
- ② Définition
- ③ Mécanismes de la normalisation de la déviance
- ④ Causes de désensibilisation au risque
- ⑤ Modèles de déviance
- ⑥ Conséquences
- ⑦ Protections

3 Mondes du risque



D'après René Amalberti

La normalisation de la déviance: contexte opérationnel

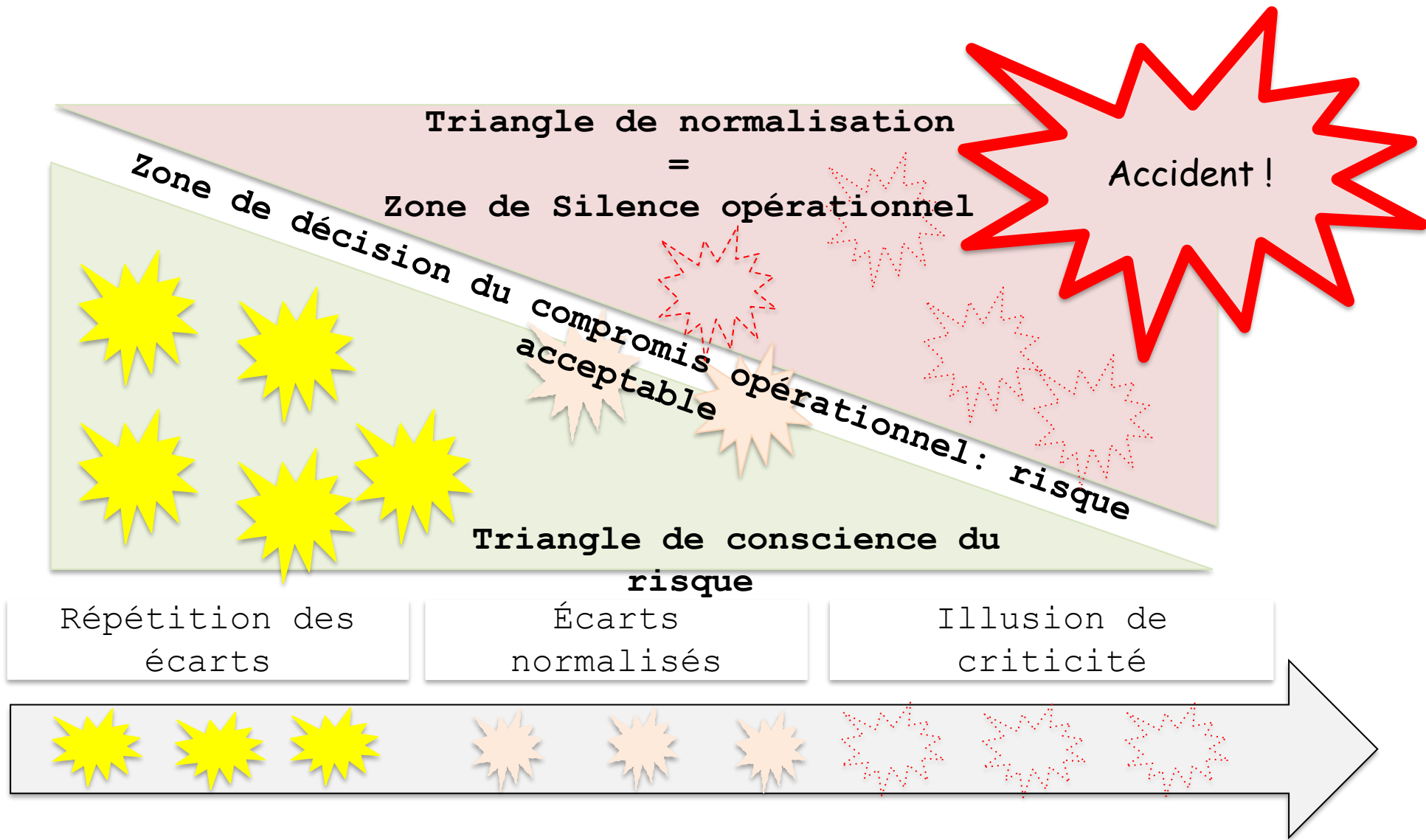


La normalisation de la déviance: « recette » opérationnelle

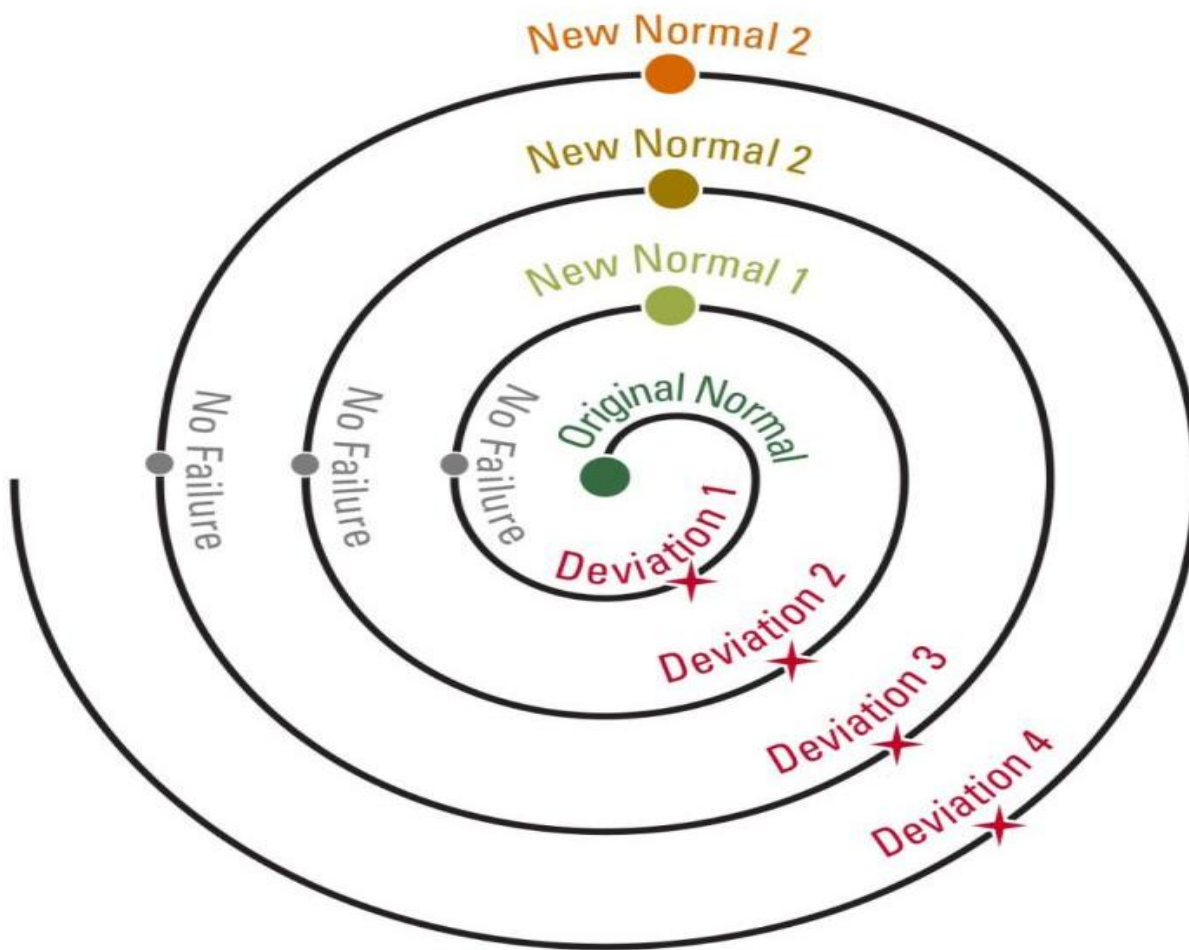
- **Phénomène de groupe:** comportement social
- **Processus lent et silencieux (chronologie):**
 - Installation d'une routine opérationnelle non
 - Absence d'incident grave ou « bloquant » les opérations
 - Le groupe « normalise » des pratiques en zone dangereuse
 - Illusion de criticité
 - Silence organisationnel: osez dire=0, RETEX=0, Encadrement=0
 - La routine opérationnelle ne cultive pas les marges



dynamique de la désensibilisation au risque:



Dynamique de l'illusion de criticité:



Plan:

- ① Historique
- ② Définition
- ③ Mécanismes de la normalisation de la déviance
- ④ Causes de désensibilisation au risque
- ⑤ Modèles de déviance
- ⑥ Conséquences
- ⑦ Protections

La nature humaine: le pouvoir du rituel sur le groupe



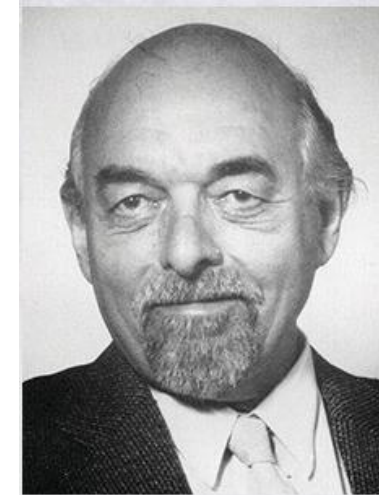
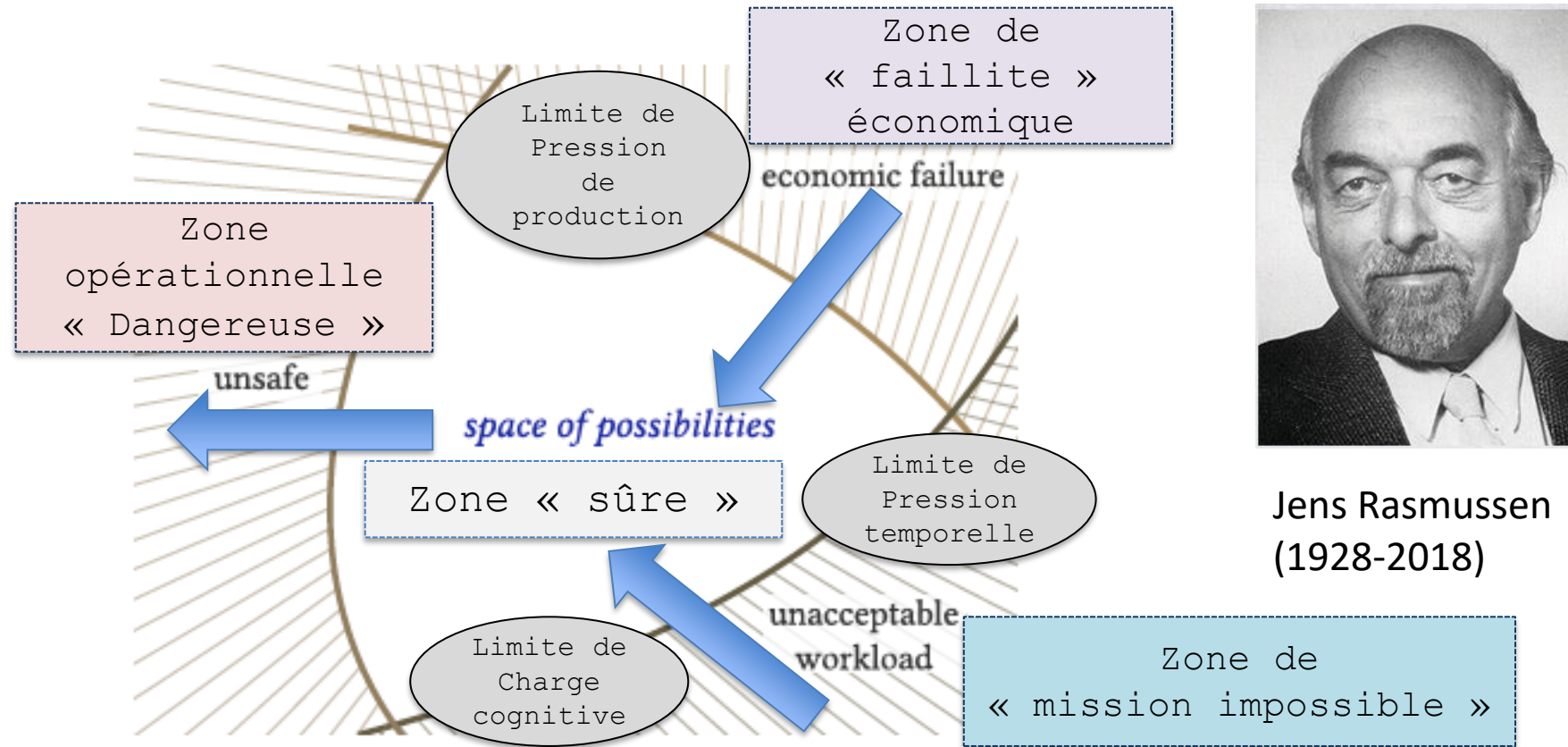
Images, hôpitaux japonais, rituel d'inclinaison au donneur d'organe, années 2000

La nature humaine: le pouvoir du rituel sur l'individu



Atterrissage piste 33, Paro, Bhutan, Airbus A319, 2019

Contraintes-Compromis-Glissements: modèle de glissement opérationnel

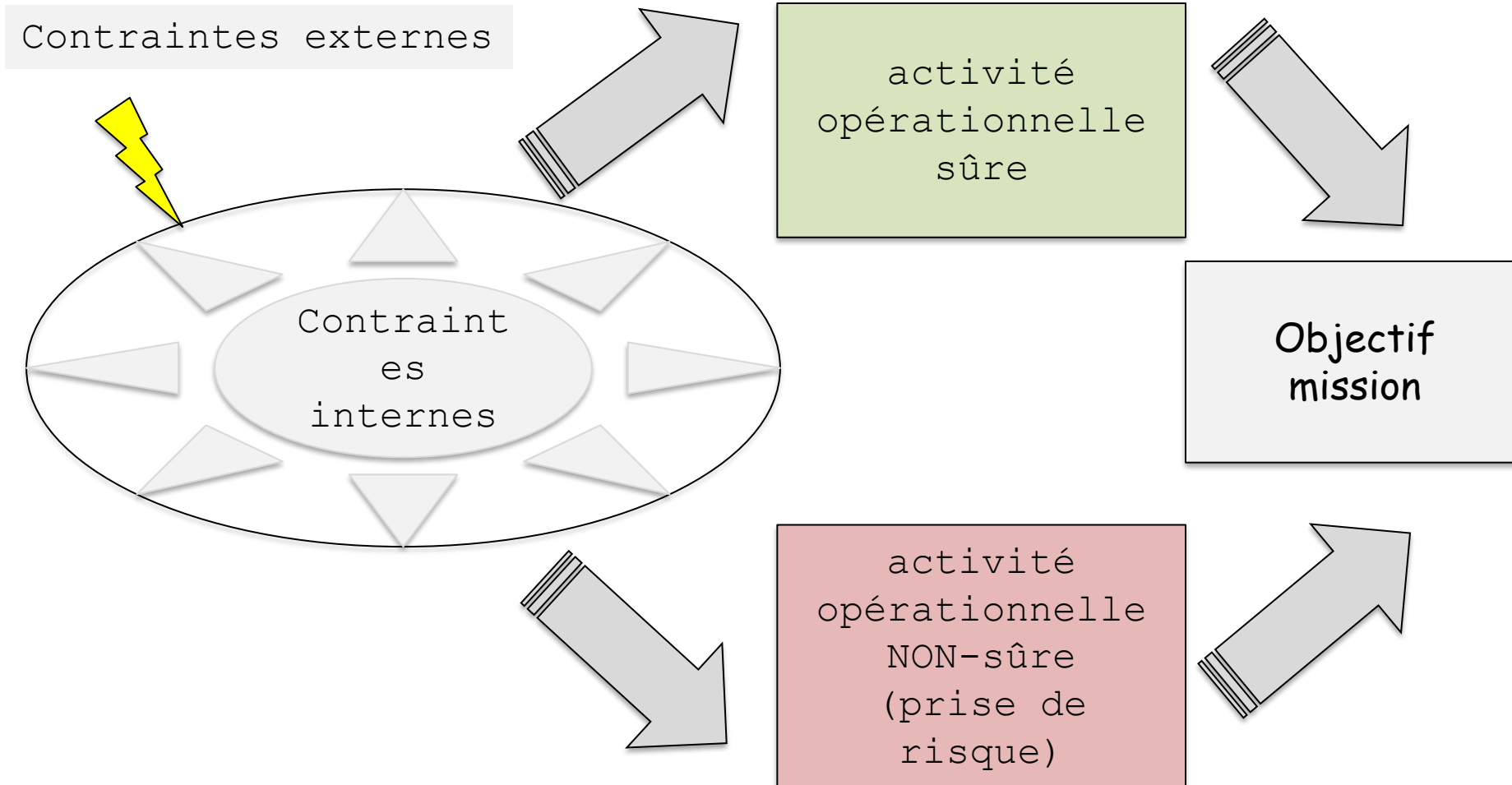


Jens Rasmussen
(1928-2018)

The space of possibilities and the safety envelope model, as described by Jens Rasmussen. Figure adapted from Rasmussen's 1997 article.

Le phénomène de compromis :

conséquence des contraintes du milieu opérationnel



l'activité opérationnelle non-sûre:

- **Occasionnelle (contextuelle) :**

- Une prise de risque:

- Anticipée (si possible)
 - Organisée (breifing +++)
 - Analysée (RETEX)

activité
opérationnelle
NON-sûre
(prise de
risque)

- **Routinière (normalisation des écarts) :**

- Désensibilisation au risque:

- Répétition des écarts aux bonnes pratiques
 - Perte de conscience du risque
 - Silence des incidents opérationnels

Plan:

- ① Historique
- ② Mécanismes de la normalisation de la déviance
- ③ Causes de désensibilisation au risque
- ④ Modèles de déviance
- ⑤ Conséquences
- ⑥ Protections

Les modèles de déviance:

- ① La violation
- ① La recherche du compromis (« tradeoff »)
- ① L'omission
- ① L'invalidation
- ① La réponse aux contraintes de production

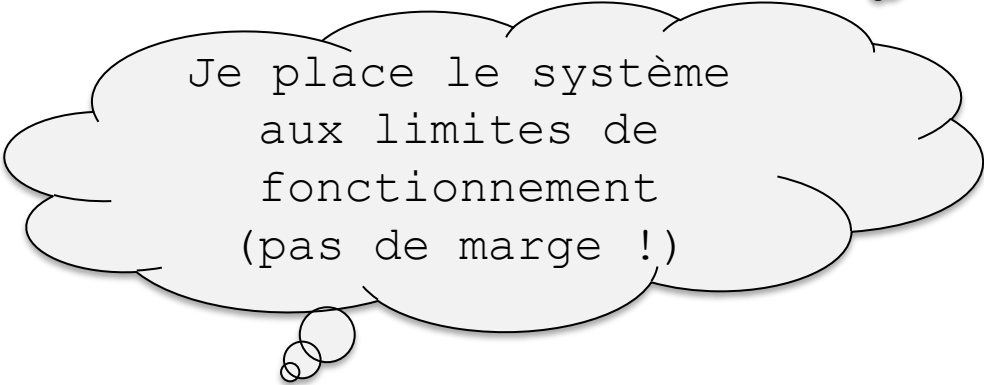
La violation:



Je connais les
règles



Je me place
volontairement en
dehors des
protocoles



Je place le système
aux limites de
fonctionnement
(pas de marge !)

La violation:

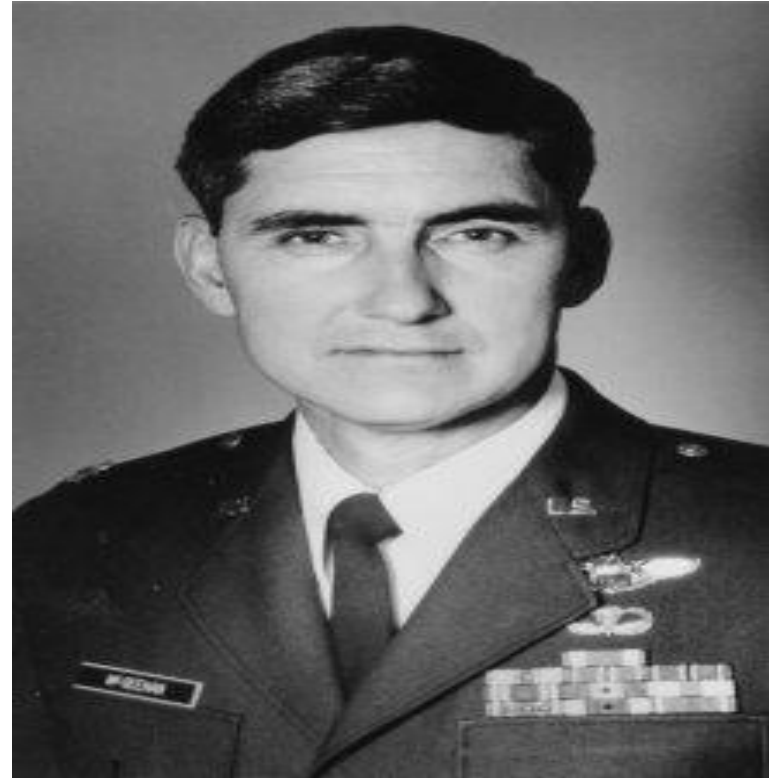


24 Juin 1994: crash d'un B-52 sur la base de Fairchild lors d'un entraînement

La violation:



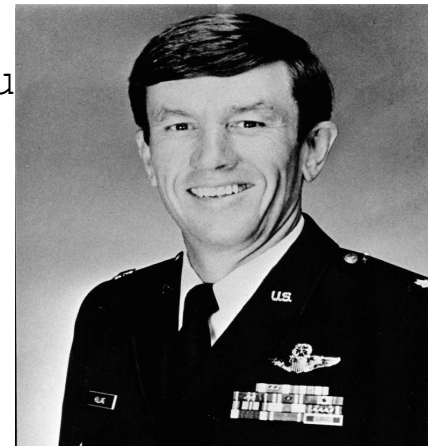
Lt. Co. Arthur « Bud » Holland



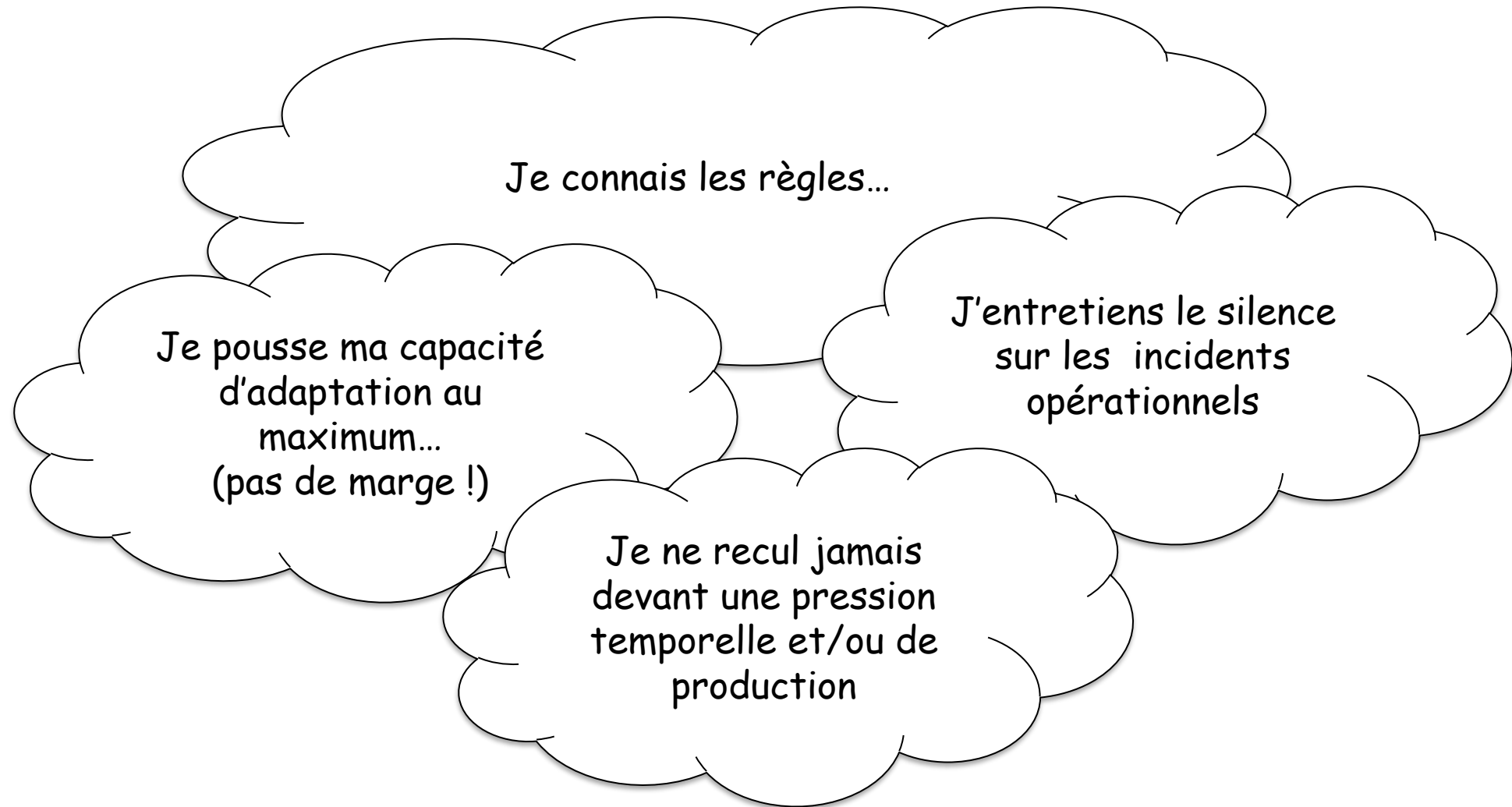
Lt. Co. Mc Geehan

Lt. Co. Arthur « Bud » Holland

- Un pilote connu pour son caractère **impulsif et autoritaire**.
- **Violations répétées des règles de sécurité de vol.**
- **Nombreuses « réprimandes » de ses supérieurs** sans sanction
- **Plusieurs incidents de vols à basse altitude** et forte inclinaison:
 - survol du stade où sa fille jouait au
 - Démonstration mai 1991
 - Démonstration juillet 1991
 - Démonstration 17 mai 1992
 - Mission 14-15 Avril 1993
 - « Near-miss » 10 Mars 1994



La recherche du compromis...



La recherche du compromis:

- Politique de gestion de carburant de Ryanair dénoncée par certains pilotes (anonymes+++)

Pilots: Ryanair pushes us to run on empty



Michael O'Leary, Ryanair CEO. Photo: DPA

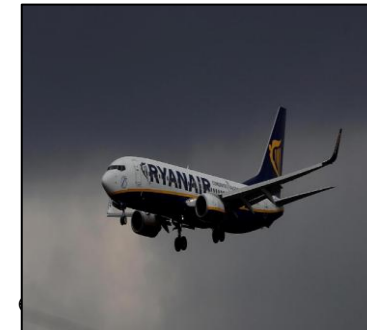


*D'après les propos de Jörg Handweg,
Pilote Lufthansa
Syndicat Allemands des Pilotes 2012,*

La recherche du compromis:



- **Management incitant à réduire les coûts:**
 - **Pression implicite:** classement des meilleurs commandants de bord selon leur consommation de carburant.
 - **Pression explicite:** emport minimal réglementaire de carburant.
- **Incident du 26 Juillet 2012:**
 - Mauvaise météo sur Madrid
 - 3 Boeing 737 Ryanair sont déroutés sur Valence
 - « Hippodrome » de 60-70 minutes
 - Demande d'atterrissage prioritaire car «juste »
 - Ouverture d'une enquête par les autorités aéronautiques espagnoles



Témoignage du CDT Gérard Arnoux, France Inter, 22 Août 2012

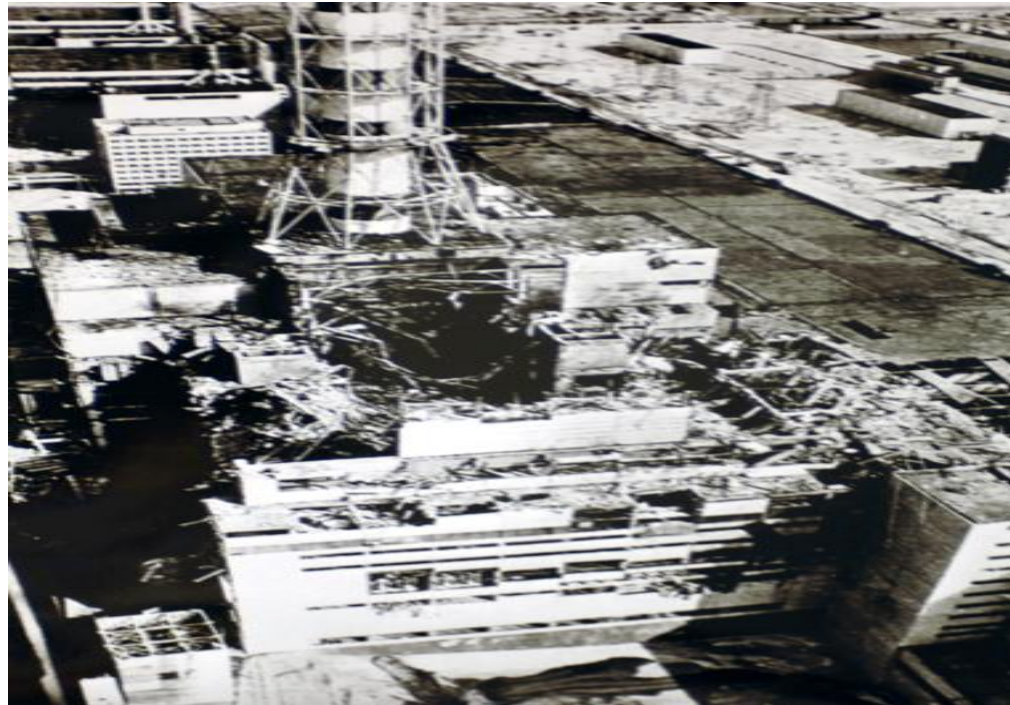
La recherche du compromis:



Centre de contrôle de Tchernobyl Novembre 1985, Ria Novosti

La recherche du compromis:

- Le 26 Avril 1986 à 1h23, l'explosion projette 1200 tonnes de dalle de béton et provoque un incendie qui mettra 15 jours à être éteint:



Réacteur N°4 au lendemain de l'explosion

La recherche du compromis:

Viktor
Brihoukhanov



Niveau Managérial

Anatoli Diatlov



Niveau commandement

Leonid Toptounov



Niveau
opérationnel

**Un gradient hiérarchique
pesant...**

L'omission...

La règle existe mais je ne la connais
pas ou elle ne m'a pas été
communiquée...

J'ai pris l'habitude de
fonctionner sans la
procédure...

Mon environnement
opérationnel n'a pas de
rappel à l'ordre en cas
d'écart...

Mon environnement
opérationnel ne
communique pas ou
peu...

L'omission:



- De 1987-2006 des écarts de doses d'irradiation ont été « normalisés » lors de traitements de radiothérapie (+70% de la dose recommandée): 5000 patients à Epinal sur 20 ans !
- Cause= Rupture de communication (écrite, verbale) entre radiothérapeute, manipulateur radio, dosimétriste et physicien médical.

L'omission:

Rupture de communication

(Réunion, briefing, transmission)



**Absence de standardisation
des pratiques**

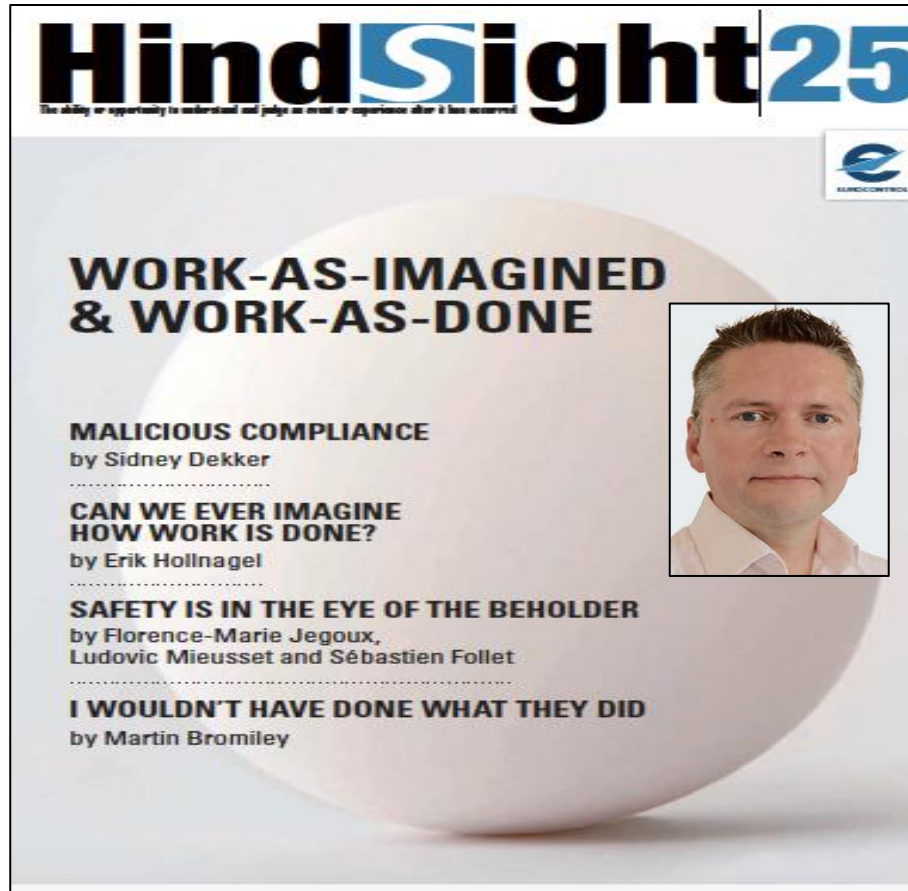
(protocoles, check-list, contrôle croisé)

**Absence de culture
RETEX**

L'invalidation:



L'invalidation des procédures:



Procédure « prescrite »



Procédure « appliquée »

Causes de l'invalidation
d'une procédure par le groupe:
(exemple de la checklist OMS)

Perturbation de la routine ambiante (acceptabilité)	Ergonomie (faisabilité)	Culture sécurité (appropriation)
Perception (utilité, niveau de preuve)	Mise en place (soutien hiérarchique, exemplarité)	

La réponse aux contraintes de production:



La règle existe mais nous la
contournons pour répondre à la
demande...



Mauvaise gestion managériale
du trépied:
Coût-sécurité-production

La réponse aux contraintes de production:



*Deep Water Horizon,
20 Avril 2010
20 morts*



*Piper Alpha,
6 Juillet 1988,
167 morts*

Contraintes de production et normalisation de la déviance:

- Absence de cartographie des risques
- Absence de préparation aux situations urgentes
- Tests de sécurités mal conduits et mal préparés
- Des signaux d'alerte négligés
- Des dispositifs d'alarme débranchés ou défaillants
- Des instructions peu claires et/ou mal expliquées

Contraintes de production et normalisation de la déviance:

- **Un déni du risque** face à une technique considérée intrinsèquement sûre par son ancienneté...
- **Des compétences insuffisantes** des opérateurs...
- **Une confusion dans la répartition des rôles** et des responsabilités...
- **Une hiérarchie qui refuse d'écouter** le point de vue et les inquiétudes des opérateurs....

Plan:

- ① Historique
- ② Mécanismes de la normalisation de la déviance
- ③ Causes de désensibilisation au risque
- ④ Modèles de déviance
- ⑤ Conséquences
- ⑥ Protections

L'INDIVIDU

FACE À LA NORMALISATION DES ÉCARTS...

Comportement de l'individu face à la normalisation des écarts:

- ***Remise en cause constante, routinière du prescrit*** : non application des règles et des procédures.
- ***Rejet de la culture de la marge***: prise de risque constante, routinière.
- ***Occultation des phases de préparation***: pas de briefing, pas de vérifications.
- ***Non respect des paliers d'actions***: pas de rétro-contrôle sur action, fonctionnement par raccourcis.
- ***Aversion à la critiques***: surtout des subordonnés et des novices.

LE GROUPE

FACE À LA NORMALISATION DES ÉCARTS...

Comportement du groupe face à la normalisation des écarts:

- **Désensibilisation au risque = silence organisationnel**
- **Mauvaise interprétation des signaux d'alertes**
(non perçus, neutralisé, mal interprétés)
- Climat **résistant à l'analyse d'incidents**
(« circulez il n'y a rien à voir »)
- **Absence « d'osez-dire »**
- **intolérance au « no go »** ou au « stop » opérationnel.
- Excès de confiance du groupe, **illusion de performance**

Comportement du groupe face à la normalisation des écarts:

- **Valorisation des « exploits »** réalisés aux limites de l'enveloppe opérationnelle: l'ego du groupe.
- **Mise à l'écart des « lanceurs d'alertes »**: menace l'image du groupe, menace la cohésion...
- Climat favorisant **la dissonance cognitive** des opérateurs « lucides »: souffrance psychologique liée à une action qui contredit les valeurs ou l'éthique que s'est fixé l'opérateur.

LE MANAGEMENT

FACE À LA NORMALISATION DES ÉCARTS...

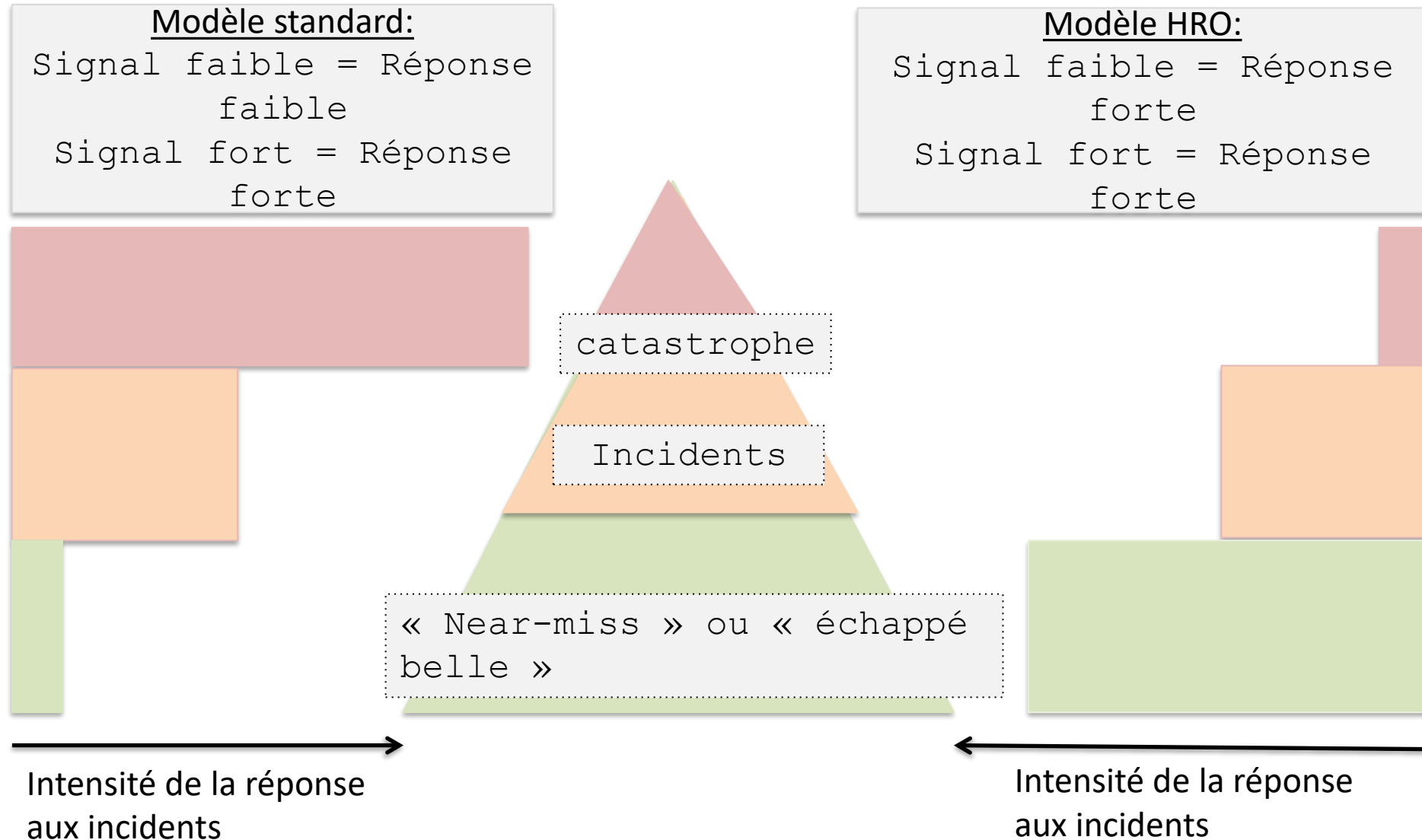
Comportement managérial face à la normalisation des écarts:

- **Occultation involontaire:** lecture quantitative de l'activité sans analyse des signaux qualitatifs opérationnels (incidents, « nearmiss »,...) par manque de culture sécurité organisationnelle.
- **Fonctionnement sur la « réserve » d'adaptation** (résilience) opérationnelle pouvant masquer un fonctionnement aux limites de la tolérance du système.
- **Occultation volontaire:** valorisation des « bons chiffres » sans prise en compte des contraintes externes/internes opérationnelles en présence.

Plan:

- ① Historique
- ② Mécanismes de la normalisation de la déviance
- ③ Causes de désensibilisation au risque
- ④ Modèles de déviance
- ⑤ Conséquences
- ⑥ Protections

Une réponse HRO aux incidents



Le groupe face au risque:



Travail en équipe
Communication

Le groupe face au risque:



Conscience du risque
Identification des menaces
Gestion des menaces

Le groupe face au risque:



Culture d'entraînement et des marges
zones échanges formels (RETEX, RMM)
Zones d'échanges informels (« bar de l'escadrille »)

Sensibiliser l'opérateur au risque de normalisation des actions dangereuses...

- Information aux équipes (≠ discours moralisateur)
- C'est un risque comme un autre (ex. distractions, fatigue, rupture de communication, biais cognitifs...)
- Identifier la frontière entre situation dégradée (contextuelle) et routine dangereuse (normalisation de la déviance).

Identifier les signes d'une désensibilisation au risque...

- « ce sont les habitudes de service... »
- « on a toujours fait comme ça... »
- « on a jamais eu de problème... »
- « cette procédure nous fait perdre du temps... »
- « rien ne peut arriver dans cette situation... »
- « si on suivait les recommandations... »
- « Ces règles nous ont été imposées... »
- « Cette panne est bien connu... »
- « cette alarme est trop sensible... »
- « on fait avec... »

Accepter une parole critique et libre

- ❑ Faciliter l'osez-dire
- ❑ Adapter le gradient hiérarchique
- ❑ Une culture non punitive de l'erreur
- ❑ Une communication « assertive »
valorisée

Développer une culture RETEX: Organisation apprenante

- ☐ Analyser les « presque incidents »
- ☐ Analyser les situations « inédites »
- ☐ comprendre pourquoi « rien ne s'est passé... »
(ouf !)

Développer une culture RETEX: Organisation apprenante

- ☐ Rappeler/Adapter/Réformer les procédures
- ☐ Identifier les « faiblesses »
opérationnelles
- ☐ Traquer les pièges ergonomiques
(architecture, exploitation, conception)

Fin:

Bibliographie:

