

Gestion des Menaces et des Erreurs T.E.M

Séminaire d'Aix les Milles le 13 octobre 2017



DSAC

Direction générale de l'Aviation civile

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, et de l'Énergie

Généralités

➤ Introduction au modèle de gestion de la menace et de l'erreur par l'Université du Texas (University of Texas Threat and Error Management Model).

- Définitions
- Utilisation du modèle

- Le modèle a été dérivé empiriquement d'observations d'équipages d'aéronefs lors de vols en opérations normales (Line Operations Safety Audits).

- UT-TEMM a trois parties :
 1. Menaces et erreurs externes et leur gestion
 2. Menaces et erreurs du pilote (internes) et leur gestion
 3. États non souhaités d'aéronefs et leur gestion

OBJECTIFS

- Définir le concept de la gestion, de la menace et de l'erreur.
- Placer la gestion de menaces et d'erreurs dans le contexte des opérations de vol et acquérir des compétences non techniques visant la gestion du vol dans sa globalité (conscience de la situation, prise de décision, gestion de la charge de travail, leadership) en vue d'anticiper et d'être proactif pour améliorer le niveau de sécurité.

Menaces, Erreurs, États non désirés d'avions

- Définitions

MENACES

Facteurs manifestes ou latents dans trois principaux domaines:

- Le **pilote** (ex: niveau de pilotage, stress, fatigue...)
- La **machine** (ex: freins peu efficaces, panne PA...)
- L'**environnement** (ex: mauvais temps, trafic important...)

qui exigent une attention et une gestion par le pilote pour assurer un maintien des marges de sécurité.

Classement: Menaces externes et internes

TYPES DE MENACES

▪ Menaces observables

- Connues:
 - Mauvais temps, relief, trafic d'aérodrome, **pression temporelle**, nouvel avion
- Inattendues:
 - Ex: La panne moteur

▪ Menaces latentes

- Facteurs résidant dans le système, l'organisation ou l'individu qui augmentent le risque.
- Les menaces latentes ne sont pas directement observables.

Habituellement découvertes par analyse de données globales telles que des rapports d'incident :

- Issues de conception d'équipement
- Issues du trafic aérien
- Issues de philosophie et pratiques en matière de formation
- Issues de culture d'organisation



ERREURS

- Actions ou inactions qui conduisent à une déviation par rapport aux intentions ou aux attentes de l'équipage ou de l'organisation.
- **Un principe du TEM est de considérer l'erreur comme inévitable, toute activité humaine entraînant des erreurs.**

Catégories globales d'erreur

- Pilotage : manuel, automatismes
- Trajectoire : *navigation; approche*
- Procédures : *check-list, manipulation, affichage, centrage, carburant*
- Communication : *entre pilotes, élève en instruction, ATC*
- Hiérarchisation des tâches
- Prise de décision
- Compétences (techniques ou non techniques)

Catégories spécifiques d'erreur

- Manoeuvre de l'avion : Pilotage
- Systèmes avion : Utilisation d'automatismes
- Check-list
- Documentation : *Cartes, VAC etc.*
- Communication externe: *ATC phraséologie*
- Communication interne : *ex instruction*
- Décision : conscience de la situation (météo)

Résultats de la gestion de l'erreur

- Non détection
- Atténuation
- Erreur additionnelle – chaîne qui conduit à l'erreur

% D'ERREURS PAR PHASE DE VOL

- Départ / taxi 26%
- Décollage 20%
- Croisière 6%
- **Descente/APP/ATT 42%**
- Roulage 6%

POURQUOI FAIT-ON DES ERREURS ?

Les ressources humaines sont limitées



Exigence d'une tâche



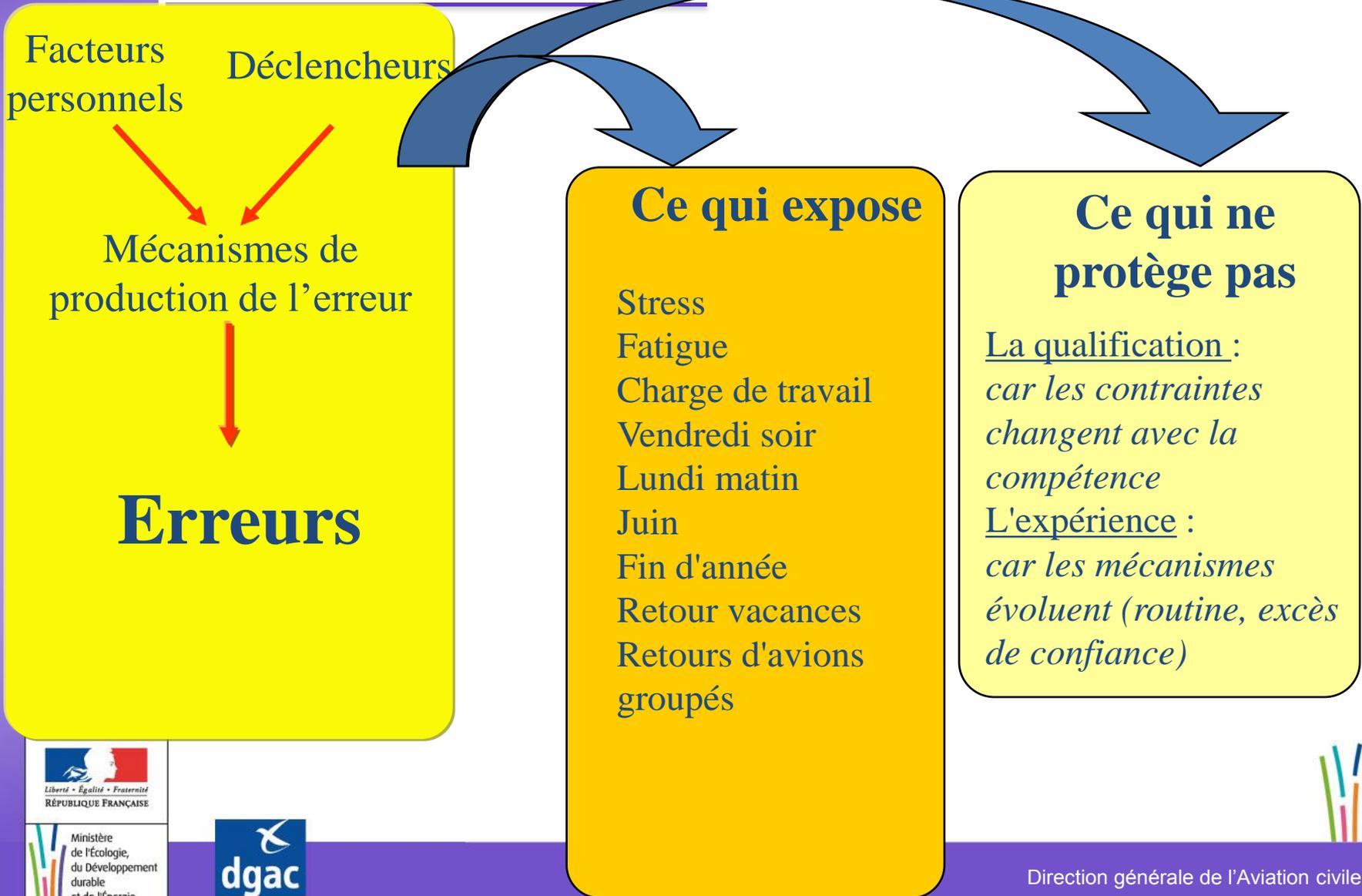
Exigence temporelle



Emotions : problèmes personnels



PRODUCTION DES ERREURS

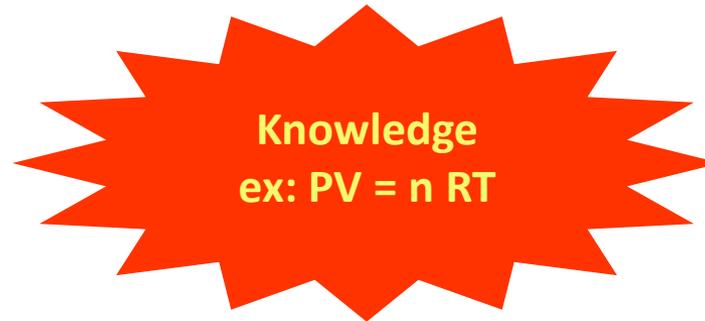


Modèle SRK de JENS Rasmussen:

3 niveaux de contrôle de l'activité:

Knowledge-based

Basé sur les connaissances



Rule-based

Basé sur les règles

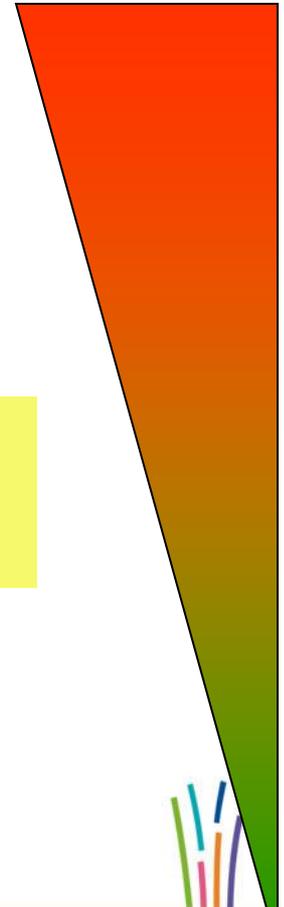


Skill-based

Basé sur les habiletés, les automatismes



coût



Mécanismes de production des erreurs individuelles *(Modèle de Rasmussen)*

Les erreurs de connaissance

K

- ✓ Connaissances manquantes
- ✓ Mauvaise identification initiale d'une situation
- ✓ Connaissances momentanément inaccessibles (stress...)

Les erreurs de règle

R

- ✓ Application d'une règle pas appliquée au bon contexte
- ✓ Mauvaise utilisation d'une règle connue

Les erreurs de routine

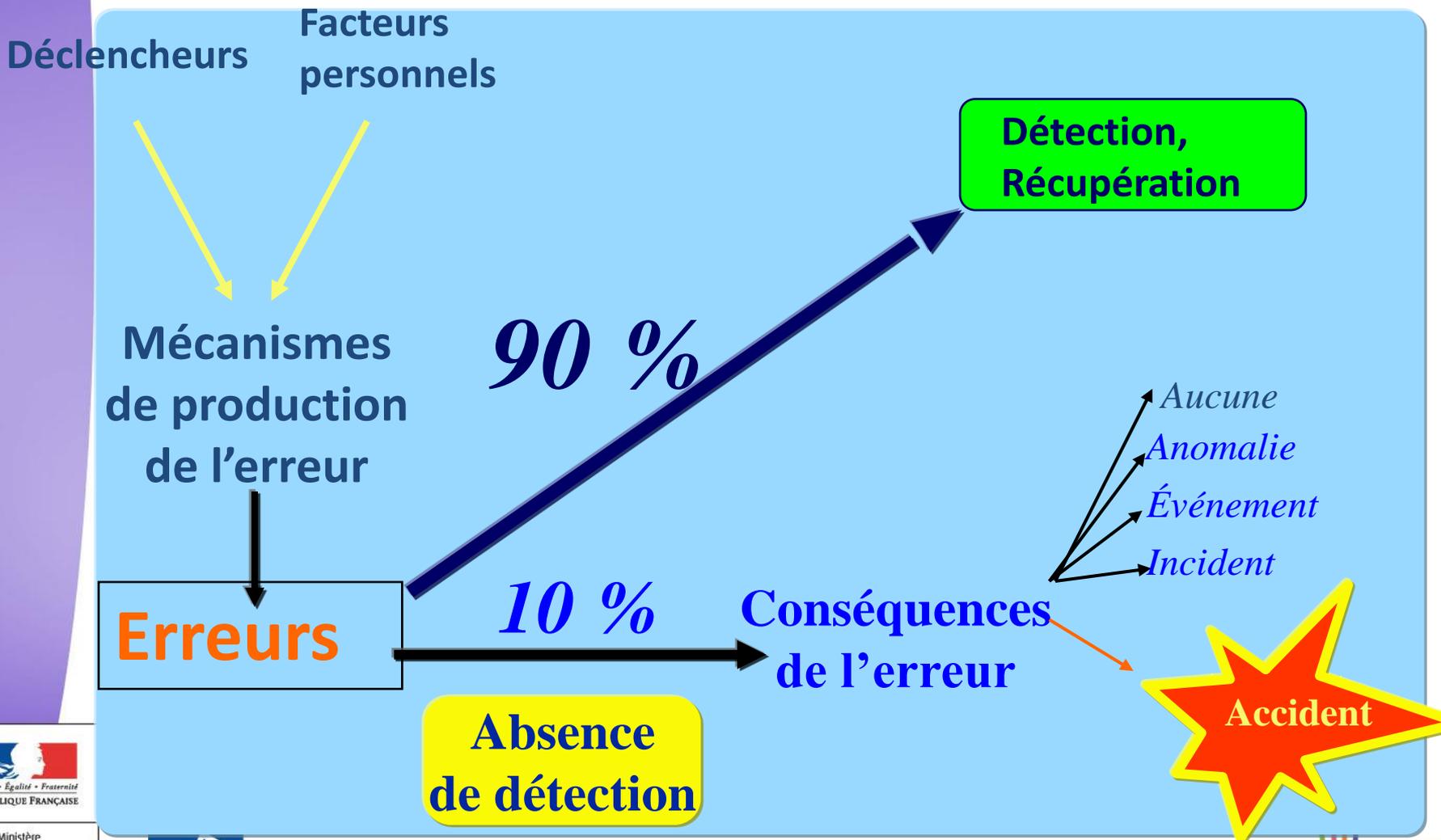
S

- ✓ Dans les situations routinières très automatisées
- ✓ Intention adaptée mais actions incorrectes
- ✓ Par manque de contrôle attentionnel
- ✓ Très sensibles aux interruptions de tâches
- ✓ Raté dans l'action

La détection des erreurs

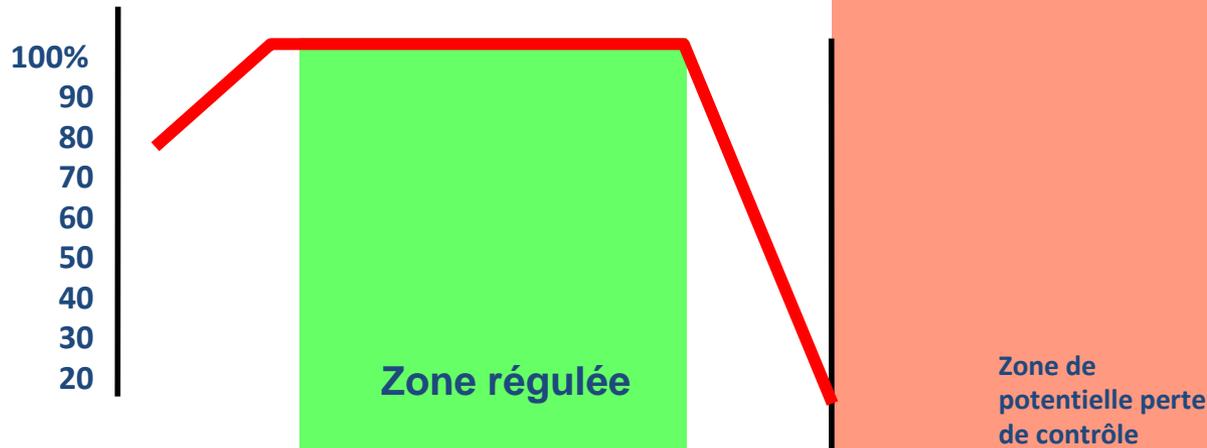
- **Les mécanismes qui permettent la détection des erreurs sont au nombre de trois :**
- **Auto-contrôle**
vérifications imposées par les check-lists que l'on s'impose (action-contrôle)
- **Détection soudaine**
après une prise de décision dont on doute
- **Résultat de l'action**
les effets attendus ne sont pas conformes à l'évolution souhaité

Détection et récupération des erreurs

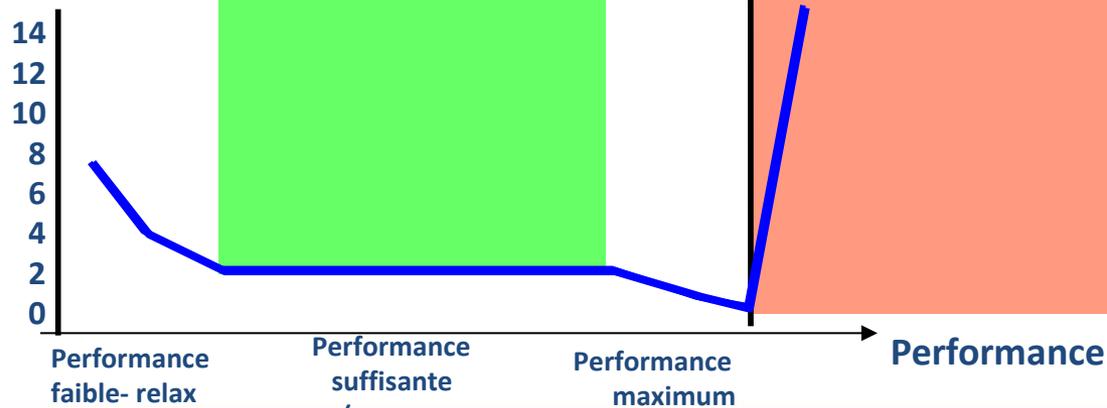


Détection, récupération des erreurs et charge de travail

Taux de récupération des erreurs



Taux d'erreurs à l'heure



États non désirés d'un aéronef *liés à une action ou non action du pilote*

- ✓ *Mauvaise trajectoire (ex: accident TB 20 GT: N250AG 16/01/06 Chambéry; Etude BEA sur les événements GPS)*
- ✓ *Mauvais paramètres (ex: perte de vitesse non détectée en dernier virage: 31/09/09 CT Flight Design)*
- ✓ *Mauvaise configuration (ex: vidéo TB 20: LX-SAR 29/08/09 altiport de Megève; F-GFFT 11/09/14 Lunéville-Croismare)*
- ✓ *Perte de puissance ou panne moteur (givrage carbu; gestion carburant: Etude BEA Pannes d'essence en aviation générale))*

SITUATIONS de L'AVION non désirées

- **Approche non stabilisée** (ex: 16/02/14 DR400-140B F-BUHP Lognes)
- **Atterrissage long, atterrissage dur, vent de travers** (Etude BEA : Maîtrise technique lors de l'atterrissage et connaissance de soi)
- **Piste ou taxiway erronés , incursion de piste** (ex: 09/07/07 DR400 F-GGJY Nantes)

ACCIDENT DA 40 FGUVK 10/06/15 LA GRAND-COMBE

Quelle solution pour éviter l'accident ?

- Augmenter la longueur de la piste ?
- Augmenter l'entraînement du pilote ?

Objectif du TEM => Eviter cette situation.

Faible entraînement et/ou terrain limitatif => Entraînement avec un FI

QUAND UTILISER LE T.E.M ?

▪ Cadre pour la formation des pilotes en instruction

Ex: PPL CBT – TEM Compétences non techniques :

Aptitude à identifier les menaces, les erreurs et risques associés au cours du vol et développer une stratégie permettant de maîtriser le risque.

▪ **Conscience de la situation :**

Appliquer sa vigilance sur l'environnement interne et externe à l'avion, hiérarchiser et organiser les tâches.

▪ **Prise de décision :**

Identifier un problème, élaborer les options, les évaluer, choisir un projet d'action, le mettre en œuvre, le suivre et éventuellement l'adapter.

▪ **Affirmation de soi et leadership**

Affirmer ses choix et positions.

▪ **Gestion de la charge de travail**

Clarifier les priorités, planifier et organiser les tâches en fonction des ressources et de la situation, gérer les interruptions.

▪ Cadre pour évaluer des menaces

▪ Base pour l'analyse d'accidents et d'incidents



TEM

- La gestion des menaces et de l'erreur a pour but la détection des menaces, des erreurs, des situations indésirables et leur gestion afin d'en limiter leurs conséquences par l'application de stratégies de défense.

Le modèle de Reason



TEM

- La gestion des menaces et de l'erreur s'effectue par la formation, la sensibilisation, l'application de bonnes pratiques et par la mise en place de défenses qui font appel à :
 - - **des connaissances (compétences)**: méthode de pilotage et suivi de la trajectoire; action/contrôle; gestion charge de travail; traitement des pannes; communication; organisation et gestion des priorités (Fly Navigate Communicate Manage); Respect des règles de l'art ...
 - - **l'expérience** (3R: Réglementaire-Réalisable-Raisonné);
 - - **le bon sens** (le point commun chez les survivants)

TEM

- **Formations (instructeur):** détection des menaces (météo, trafic...) et les mesures à prendre; conscience de la situation; gestion de la charge de travail, la prise de décision, gestion de situations indésirables...
- **Campagnes de promotion de la sécurité DSAC:** site DGAC Aviation civile-Sécurité aérienne-Aviation de loisir: **2016-2017: Intégration verticale standard-Interception et stabilisation de la finale - Remise des gaz**
- **Etudes du BEA** (Objectif destination; Pannes d'essence en aviation générale; Maitrise technique lors de l'atterrissage et connaissance de soi. Analyse de sorties de piste en 2006 en aviation générale...)
- **Fédérations:** l'M SAFE check list (mémo pilote VFR); Rex...

CONCLUSION

- La gestion des menaces et de l'erreur est une démarche proactive qui vise:
 - la détection des menaces, des erreurs et des situations indésirables
 - la gestion de ces menaces afin d'en limiter leurs conséquences

L'objectif final est l'amélioration du niveau de sécurité des vols.

- **ERRARE HUMANUM EST PERSEVERARE DIABOLICUM**

SENEQUE