



BEA

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



HFACS

Human
Factor
Analysis
and
Classification
System

Emmanuel DELBARRE
Aircraft Accident Investigator

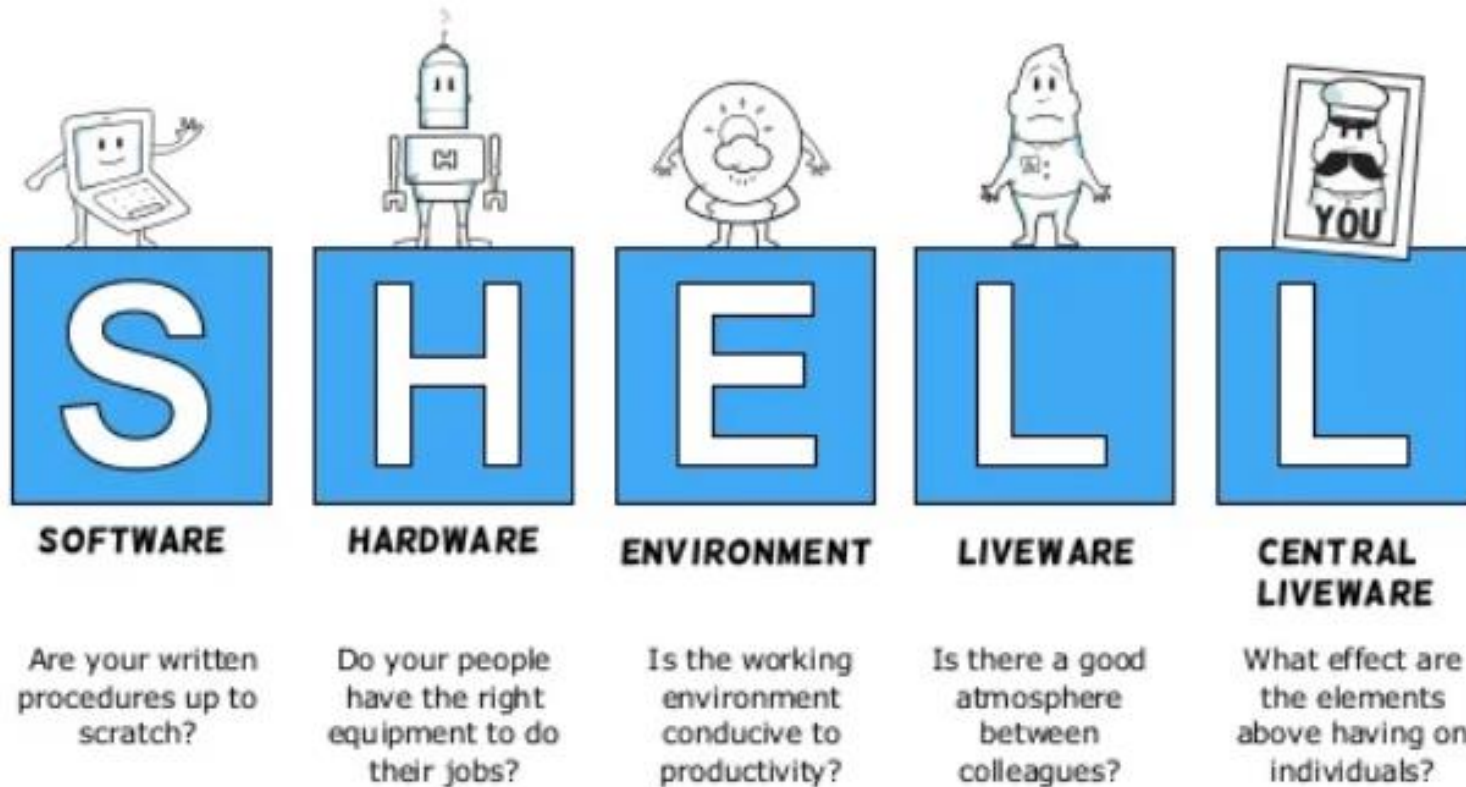
Le **système d'analyse et de classification des facteurs humains** (HFACS) a été développé par le Dr. Scott Shappell of the Civil Aviation Medical Institute and Dr. Doug Wiegmann of the University of Illinois.

Il permet d'étudier et d'analyser **les facteurs humains dans le domaine de l'aviation**.

Le HFACS s'inspire largement du modèle du gruyère (« Swiss Cheese Model ») de James Reason (Reason, 1990).

Il permet aux enquêteurs d'identifier systématiquement les **défaillances actives et latentes**, au sein d'une organisation, qui ont **conduit à un accident**.

Swiss Cheese Model



Le modèle HFACS



Le cadre de travail HFACS

Le cadre HFACS décrit l'**erreur humaine** à chacun des **quatre niveaux de défaillance** suivants :

- 1 - *Actes non sécurés* des opérateurs (équage, contrôleurs, etc.),
- 2 - *Conditions préalables* aux actes non sécurés,
- 3 - *Supervision défaillante*,
- 4 - *Influences organisationnelles*.

HFACS Niveau 1: Actes non sûres

Les actes non sûres correspondent à des actes **commis par les opérateurs au moment de l'incident**. On les distingue en deux types : **les erreurs et les violations**.

Les **erreurs** concernent des défaillances perceptives, des décisions inappropriées ou des erreurs d'exécution. **Ce sont des actes involontaires**.

En revanche, les **violations** relèvent d'un **non-respect intentionnel** des règles ou consignes.

Par exemple, lors d'un vol, le pilote a déconnecté volontairement une des fonctions d'un système de commandes de vol, provoquant une panne complète de ce système. Cette action résultait d'une violation des règles.

HFACS Niveau 2: Conditions préalables aux actes non sécurés

Ce sont les éléments influençant directement les actes non sécurés. Il s'agit, entre autres, de facteurs cognitifs et physiologiques (fatigue, stress, manque d'attention), d'aspects environnementaux (nuisances sonores, éclairage inadéquat) ou encore d'insuffisances dans la formation et les compétences professionnelles.

Dans le cas évoqué précédemment, le commandant de bord est agacé par des alarmes récurrentes (qu'il suffisait d'acquitter simplement une fois). Il ignorait cela par manque de connaissances des systèmes, elle-même due à une formation insuffisante au sein de la compagnie.

HFACS Niveau 3 : Supervision défaillante

Il s'agit ici de s'intéresser à l'analyse des **pratiques de supervision** et à leurs **éventuelles lacunes**.

Une **supervision déficiente** peut résulter d'un **contrôle insuffisant**, d'une **tolérance excessive** aux écarts de conduite ou d'un **programme de formation mal adapté**.

Dans l'incident mentionné, le responsable de formation n'avait pas vérifié la mise en œuvre effective des protocoles de formation sur les nouveaux systèmes.

HFACS Niveau 4: Influences organisationnelles

Le dernier niveau du modèle HFACS examine les politiques organisationnelles et leur impact sur la sécurité.

Des décisions stratégiques mal orientées, des budgets de formation réduits ou une culture d'entreprise valorisant davantage la productivité que la sécurité peuvent contribuer à la survenue d'erreurs.

Dans notre exemple, la direction avait diminué les investissements dans les sessions de formation pour réduire les coûts.

Exemples par niveaux

Niveau 1 - Actes non sécurés

Erreurs liées aux compétences : Erreurs survenant lors de l'exécution par l'opérateur d'une tâche routinière et maîtrisée, relative à une procédure, une formation ou un niveau de compétence, et entraînant une situation dangereuse (ex. : défaut de priorisation de l'attention, erreur de vérification, mauvaise habitude).

Erreurs de décision : Erreurs survenant lorsque les comportements ou actions des opérateurs se déroulent comme prévu, mais que le plan choisi s'avère inadéquat pour atteindre l'objectif visé, entraînant une situation dangereuse (ex. : dépassement des capacités, erreur d'application des règles, procédure inappropriée).

Erreurs perceptives : Erreurs survenant lorsque les informations sensorielles d'un opérateur sont altérées et qu'une décision est prise sur la base d'informations erronées.

Niveau 1 - Actes non sécurés (suite)

Violations courantes : Infractions commises de façon habituelle par l'opérateur et tolérées par la direction.

Violations exceptionnelles : Infractions isolées, non habituelles et non acceptées par la direction.

Niveau 2 : Conditions préalables aux actes non sécurés

Facteurs environnementaux

Environnement physique : englobe les facteurs liés au contexte opérationnel (conditions météorologiques, altitude, terrain, etc.) et à l'environnement ambiant (chaleur, vibrations, éclairage, substances toxiques, etc.).

Environnement technologique : englobe les facteurs liés à la conception et à l'automatisation, notamment la conception des équipements et des commandes, les caractéristiques d'affichage et d'interface, la présentation des listes de contrôle, les caractéristiques des tâches et l'automatisation.

Conditions préalables aux actes non sécurés (suite)

État de l'opérateur

État mental défavorable : désigne les facteurs, notamment les troubles mentaux, qui affectent la performance (p. ex., stress, fatigue mentale, motivation).

État physiologique défavorable : désigne les facteurs, notamment les troubles médicaux ou physiologiques, qui affectent la performance (p. ex., maladie, fatigue physique, hypoxie).

Limitations physiques ou mentales : Désigne les situations dans lesquelles un opérateur ne dispose pas des capacités physiques ou mentales nécessaires pour faire face à une situation, ce qui affecte sa performance (p. ex., déficience visuelle, temps de réaction insuffisant).

Conditions préalables aux actes non sûres (suite)

Facteurs personnels

Gestion des ressources de l'équipage (CRM): concerne les facteurs liés à la communication, la coordination, la planification et le travail d'équipe.

Préparation personnelle : concerne les activités hors service nécessaires à une performance optimale au travail, telles que le respect des temps de repos, des restrictions relatives à l'alcool et des autres obligations hors service.

.

Niveau 3 : Supervision défailante

Supervision inadéquate

Le rôle de tout **superviseur** est de donner à son personnel les **moyens de réussir**.

Il doit donc leur fournir l'encadrement, la formation, le leadership, la supervision et les incitations nécessaires **pour garantir que la tâche soit accomplie de manière sûre et efficace**.

Supervision défaillante (suite)

Plan d'opération inapproprié

Ce terme désigne les opérations qui peuvent être acceptables et différentes en situation d'urgence, mais inacceptables en fonctionnement normal (par exemple, la gestion des risques, la constitution des équipes, le rythme opérationnel).

Supervision défaillante (suite)

Défaut de correction d'un problème connu

Ceci concerne les cas où le **superviseur a connaissance de lacunes**, mais où elles persistent sans être corrigées.

Supervision défaillante (suite)

Manquement à la supervision

Ce terme désigne les cas où le superviseur a connaissance de manquements qui, pourtant, ne sont pas corrigés.

Niveau 4 : Influence organisationnelle

Gestion des ressources

Désigne la prise de décision au niveau organisationnel concernant l'allocation et la maintenance des actifs de l'organisation (par exemple, les ressources humaines, les ressources financières/budgétaires, les équipements/installations).

Influence organisationnelle (suite)

Climat organisationnel

Désigne l'**atmosphère de travail** au sein de l'organisation.

Influence organisationnelle (suite)

Processus opérationnel

Désigne les **décisions et les règles organisationnelles** qui régissent les **activités quotidiennes au sein d'une organisation** (par exemple, les opérations, les procédures, la supervision).

Conclusions

L'analyse des erreurs ne se limite pas à identifier un geste ou une décision inappropriée individuelle;

Elle implique une compréhension globale des conditions humaines, organisationnelles et systémiques dans lesquelles ces erreurs surviennent;

Le modèle HFACS offre une méthode rigoureuse, éprouvée dans des secteurs à haut risque, pour remonter aux causes profondes et mettre en place des actions correctives durables.



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



Application concrète

Emmanuel DELBARRE
Aircraft Accident Investigator



Le 10 février 2025, sur l'aéroport de Scottsdale (Arizona) un Learjet 35A à l'atterrissage est sorti de piste suite à l'affaissement du train gauche et est venu percuter un Gulfstream G200 stationné. Le commandant de bord a été tué, le copilote et un passager ont été grièvement blessés, un autre passager a été légèrement blessé et une personne se trouvant à bord d'un avion stationné a été grièvement blessée.

Application de la méthode HFACS

Dans un atelier de maintenance, un incident s'est produit le 8 février 2025. Voici les résultats de l'analyse menée avec la méthode HFACS :

- Un opérateur a endommagé un vérin hydraulique lors d'une opération de maintenance d'un train d'atterrissage, suite à **une erreur de sélection** de fonctions sur le panneau de contrôle. Cela a par la suite endommagé le fonctionnement du train d'atterrissage. Ce dysfonctionnement a été attribué à une erreur de perception et d'interprétation par le technicien des indicateurs lumineux du système de maintenance.
- **L'examen des conditions préalables** indique que le technicien, nouvellement embauché, n'avait pas bénéficié d'une formation complète sur les procédures de maintenance de trains d'atterrissage. Il avait aussi travaillé sans interruption depuis 4 heures. De plus, le bruit ambiant élevé et l'éclairage insuffisant avaient contribué à la confusion des fonctions sur le panneau de contrôle.
- **L'analyse de la supervision** révèle que le chef d'équipe n'avait pas vérifié l'application des nouvelles procédures de maintenance introduites récemment. Il avait par ailleurs validé la présence de l'opérateur malgré son manque d'expérience.

Application de la méthode HFACS dans un atelier de maintenance

Au niveau des influences organisationnelles, l'enquête met en évidence des réductions budgétaires dans le programme de formation. Elle souligne également une pression accrue pour maintenir un haut niveau de production. Enfin, la communication interne sur les nouvelles consignes de sécurité s'est avérée déficiente.

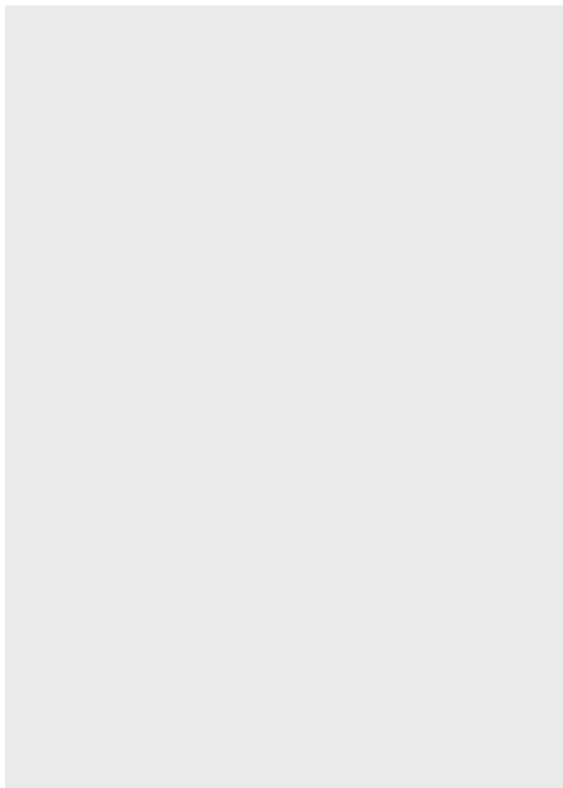
À la suite de cette analyse, la direction de l'atelier a décidé d'investir dans des sessions de formation renforcées. Elle a également amélioré l'éclairage et modernisé les indicateurs de sécurité sur les machines.

Enfin, des audits réguliers de conformité aux procédures ont été instaurés



BEA

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



Merci de votre attention

www.bea.aero