

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: - (2023)
Heft: [2]: Numéro Thématique 2

Artikel: Enquêteurs d'accidents d'avion : gardiens de la sécurité aérienne
Autor: Martel, Daniel Stanislaus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1055369>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 11.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



MD-11. Photo © Biliothèque ETHZ, archives Swissair.

Aviation

Enquêteurs d'accidents d'avion – gardiens de la sécurité aérienne

Daniel Stanislaus Martel

Directeur de la publication de *Point de mire*

L'avion est le moyen de transport le plus sûr, car, dès le début, une attention particulière a été prêtée à la prévention d'accidents. L'enquête systématique et les recommandations basées sur ces résultats se sont avérées l'approche idéale pour empêcher des répétitions d'accidents, s'appuyant dès le départ sur celle de la recherche scientifique.

Identifier les causes d'un accident par l'enquête systématique

« Avion de ligne accidenté à Genève. Aucun survivant ». Ce genre de nouvelle suscite toujours la curiosité du public, qui, dans un premier temps, regarde défiler sur les écrans des images floues d'opérations de sauvetage, suivies d'autres où les enquêteurs sillonnent le site d'impact. L'intérêt monte encore lorsque les boîtes noires, les enregistreurs des paramètres de vol, respectivement des conversations des pilotes, sont récupérées. Puis, de nouveau, l'attention est ravivée par la publication du rapport final, qui énumère les causes de l'accident et formule des recommandations pour l'éviter à l'avenir.

Un exemple est le vol Swissair 111, MD-11, en 1998, pour l'accident duquel l'enquête a démontré le rôle fatal des matériaux isolants inflammables. L'une des recommandations visait le retrait de ces matériaux de tous les avions afin d'écartier une source de feu potentielle. Un autre exemple se situe à Dürrenäsch, en 1963, lorsqu'une Caravelle de Swissair s'écrase après qu'un feu a pris dans le train d'atterrissage de gauche. Le facteur déterminant de l'incendie était le liquide hydraulique, inflammable dès qu'il entra en contact avec une surface à la température supérieure à 270 degrés Celsius. Cette valeur était dépassée en raison d'une surchauffe des disques de frein durant la phase de roulage. Depuis longtemps, le liquide hydraulique des avions ne s'enflamme plus.

Les enquêteurs – détectives des défaillances

L'enquête est confiée à des spécialistes, qui, tous sans exception, sont titulaires d'une Licence de pilote professionnel. Ils sont actifs au sein d'institutions spécialisées,

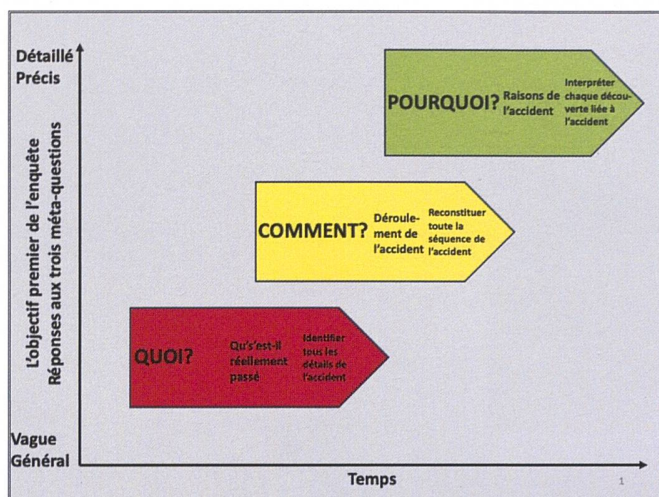
normalement une par Etat, indépendante de tout intérêt économique et politique du pays. Lors d'un accident, l'enquêteur dépêché sur les lieux se rend sitôt sur le site, où ses collègues le rejoignent sous peu.

L'enquête s'appuie sur les méthodes de la recherche scientifique. Au départ, elle se focalise sur des faits directement observables. Ce sont les débris et les traces sur le terrain. En effet, ceux-ci autorisaient de dégager les premiers « résultats », comme la vitesse de l'appareil lors de l'impact ou les positions du train d'atterrissage et des volets. Ces « découvertes » permettent aux enquêteurs de se concentrer sur les fragments pertinents pour la suite de l'enquête – entre autres, la position des leviers actionnant les volets ou les instruments de bord. Comme dans toute recherche, les experts formulent des hypothèses pour les tester à l'aide de faits empiriquement vérifiables, soient les débris et les enregistrements des paramètres de vol et des conversations. Si leurs « hypothèses de suivi » se confirment, ces nouvelles informations consolident et détaillent celles obtenues antérieurement. Et toujours comme dans toute recherche, les essais et vérifications deviennent pertinents si d'autres experts peuvent les reproduire et arriver aux mêmes résultats. Si tel est le cas, il est probable que l'approche était la bonne (Graphique 1). Dans l'ensemble, l'enquête, tout au long de son avancement, répond aux trois questions : que s'est-il passé ? Comment l'accident s'est-il déroulé ? Pourquoi l'accident s'est-il produit ? Les trois étapes préparent la véritable question : comment éviter ce même accident à l'avenir (Graphique 2) ?

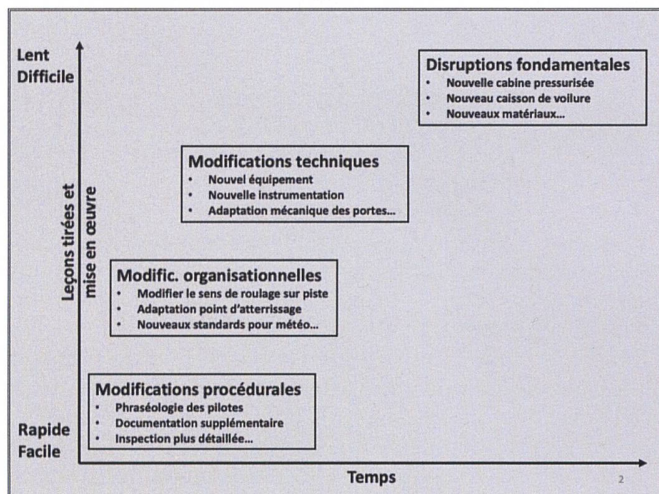
Dans la pratique, plusieurs instances d'enquête peuvent collaborer. Dans le cas du vol Swissair 111, le Canada dirigeait l'enquête. La Suisse, en tant que pays d'immatriculation de l'aéronef et de domicile de son opérateur, détaillait des experts du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation (BEA) helvétique dont Daniel W. Knecht.

Objectif : Empêcher que l'accident se répète

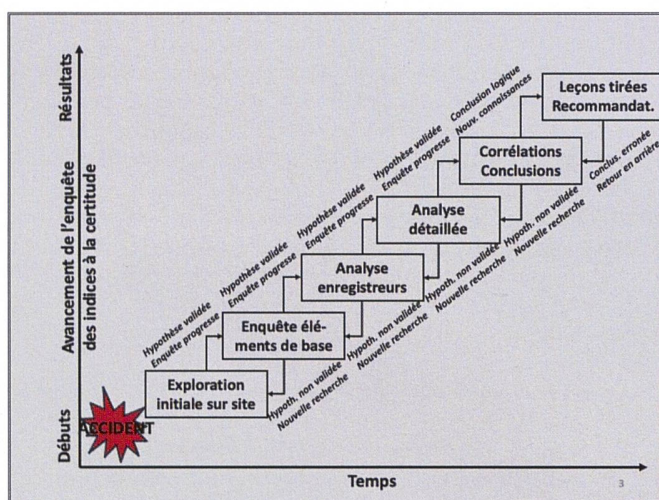
Une fois les causes de l'accident déterminées, le projet de rapport final est diffusé parmi les parties prenantes. Puis, basé sur les résultats de la consultation, il est pu-



Graphique 1: L'enquête d'accidents – un processus de recherche
Sources: DSM basé sur www.icao.org, BEA (2006), Chalmers (1999), Brookes (2002), Owen (1998).



Graphique 2: Les trois étapes de l'enquête
Sources: DSM basé sur www.icao.int, BEA (2006), Brookes (2002), Brookes (1992), Owen (1998).



Graphique 3: Structure des rapports d'enquête finaux selon l'OACI
Source: DSM basé sur www.icao.int, BEA (2006).

blié. Il suit toujours la structure suivante: Introduction et synopsis; Renseignements de base; Analyse de ce qui précède; Conclusions et recommandations. Le tout est complété d'annexes illustratives (Graphique 3).

Les rapports sont présentés dans une optique technique et opérationnelle de manière que les acteurs aéronautiques puissent prendre les mesures appropriées pour éviter la répétition de l'accident. Ils n'ont aucune finalité juridique et ne cherchent donc pas à déterminer l'éventuelle culpabilité au sens légal du terme d'une ou de plusieurs personnes et/ou instances touchées par l'événement. Ils servent toutefois souvent de point de départ aux actes légaux, notamment pénaux.

Objectif ultime : Eliminer les causes de l'accident

La forme et le contenu des rapports sont le fruit d'une coopération étroite sous les auspices de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) basée sur la Convention de Chicago de 1944. L'Annexe 13 sur la Convention relative à l'aviation civile internationale formalise les règles de l'enquête et de la présentation des résultats.

Les recommandations peuvent avoir des cibles très différentes, comme une certaine phraséologie avant l'approche finale ou bien des intervalles de maintenance raccourcis. Ce genre de recommandations procédurales est, en règle générale, rapidement applicable. Les recommandations organisationnelles sont plus complexes et plus chronophages. Des exemples sont une nouvelle ligne d'approche ou une modification du sens de roulage sur le tarmac. Des modifications techniques telles qu'un refroidisseur supplémentaire des freins à disque ou un verrouillage complémentaire à la porte de soute arrière demandent du temps. Enfin, des ruptures fondamentales ou structurelles entraînent des changements qui se réalisent à moyen et long terme. L'exemple classique est le redesign du *Comet I* en *Comet IV* après la découverte d'erreurs de conception fondamentales (Graphique 4).

Le cas de la Suisse

La Suisse s'est dotée d'une structure conforme à l'Annexe 13 en 1961. Pendant des décennies, le Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation (BEA) a été l'organisation helvétique chargée des enquêtes. En 2011, le BEA était incorporé dans le Service suisse d'enquête de sécurité (SESE) qui est responsable de tous les accidents de transport dont les airs, le rail et le maritime.

Daniel Knecht, chef du domaine Aviation du SESE, partage son savoir-faire pointu avec la *Revue militaire suisse* (RMS+):

Daniel S. Martel (DSM): Quels sont les défis particuliers d'une enquête d'accident ?

Daniel Knecht (DK): Outre les défis plus méthodologiques ou techniques, qui varient d'une enquête à l'autre, le point suivant me semble le plus important: contrairement aux personnes impliquées dans un accident, nous avons, en tant qu'enquêteurs, beaucoup plus de temps et de possibilités pour explorer et appréhender toutes les facettes de la situation qui a conduit à l'accident. C'est pourquoi nous devons toujours nous mettre à la place des personnes concernées. Ce n'est qu'en essayant de percevoir l'événement du point de vue des personnes impliquées que l'on peut rendre justice aux personnes qui ont vécu un accident.

DSM : De quelle manière les données massives et l'intelligence artificielle vont-elles transformer le travail de l'enquêteur d'accidents d'avions ?

DK : Ces dernières années, le nombre de données disponibles pour une étude a augmenté de manière significative. Même les petits aéronefs sont aujourd'hui équipés d'appareils de navigation et de surveillance sophistiqués, qui stockent des données ou communiquent avec des enregistreurs de données. Cela permet souvent de répondre à des questions sur le déroulement des événements qui restaient autrefois dans l'ombre. L'intelligence artificielle, avec ses possibilités d'accès à des sources de données mondiales, aide de plus en plus à mieux comprendre les incidents et à proposer des mesures d'amélioration plus appropriées.

DSM : Vous avez été détaché par la Confédération à l'enquête du vol Swissair 111 en 1998. Quelles expériences vous ont marqué ?

DK : J'ai été particulièrement impressionné par le professionnalisme de la coopération entre toutes les parties prenantes, telles que les constructeurs d'avions, les compagnies aériennes, les autorités de surveillance, les associations professionnelles et les organismes d'enquête de sécurité. Les discussions ouvertes et parfois controversées ont permis de présenter l'accident sur la base de faits et de réaliser une analyse objective avec des mesures d'amélioration ciblées, que toutes les organisations concernées ont finalement pu soutenir.

DSM : Un autre accident lié au feu s'est produit en septembre 1963. Dans quelle mesure un événement qui remonte à soixante ans peut-il encore être pertinent ?

DK : Ces accidents lointains n'ont – espérons-le – plus de potentiel d'apprentissage immédiat, car toutes les améliorations qui en ont résulté ont été mises en œuvre depuis longtemps. Et c'est certainement le cas de l'accident de Dürrenäsch : il s'est produit parce qu'à l'époque, on ne comprenait pas autant de choses qui vont de soi aujourd'hui dans l'aviation.

DSM : Dans quelle mesure les recommandations sont-elles prises en compte ?

DK : Une autorité responsable des enquêtes de sécurité émet des recommandations dans ce domaine, qui doivent ensuite être examinées par les autorités de surveillance.

Section	Contenu	Objectifs	Finalité
1. Titre et Synopsis	Annonce et « digest » pour classification	Rendre gestion bibliothécaire plus facile	Identifier les rapports précédents
2. Renseignem. de base	Toutes les infos fact. ou empiriques	Constituer base de données d'enquête	Point de départ Recommandations
3. Analyse de l'accident	Toutes les étapes de l'enquête	Démontrer émergence de la séquence fatale	Traçabilité des recommandations
4. Conclusions systématiques	Tous les résultats de l'enquête	Grouper tout ce que l'enquête a démontré	Comparaisons entre les accidents
5. Recommandations	Leçons partag. avec communauté aéro	Application des résultats de l'enquête	Empêcher la répétition de l'accident
6. Annexes en complément	Détails pour mieux comprendre rapport	Approfondir par info d'arrière-plan	Rendre recommand. compréhensibles

Graphique 4 : Mise en œuvre des recommandations

Source : DSM basé sur www.icao.int, Anderson (1999), Brookes (1992), Thackara (2005).

Les considérations relatives au prix d'une amélioration ou à l'apparition éventuelle de nouveaux problèmes en suivant une recommandation jouent naturellement un rôle. Le cas échéant, la responsabilité est imputée à l'autorité de surveillance, qui peut également décider de s'y refuser si elle estime que le risque à réduire est acceptable.

DSM : En quoi une enquête militaire se différencie-t-elle d'une enquête civile lors d'un accident ?

DK : En Suisse, les accidents aériens d'aéronefs militaires font l'objet d'enquêtes sous l'égide de la justice militaire. Contrairement aux enquêtes de sécurité civiles, il s'agit d'une procédure pénale. Les enquêtes de sécurité civiles ont pour seul objectif d'empêcher de nouveaux accidents de se produire et sont indépendantes des autorités pénales.

DSM : Pour conclure, une question plus personnelle. Par votre profession, vous êtes souvent confronté à la mort. Que pourriez-vous nous dire à ce sujet ?

DK : Personnellement, je ne peux que constater qu'il me semble très utile de se pencher en particulier sur sa propre mort. Cela vaut la peine, surtout dans un monde où l'on dispose de beaucoup d'informations et de distractions, de se poser les questions essentielles et de trouver une réponse : d'où viens-je, qui suis-je et où vais-je, finalement ?

D. S. M.

Biographie

Daniel W. Knecht dirige le domaine de l'aviation du Service suisse d'enquête de sécurité (SESE). Il est titulaire d'un diplôme en sciences naturelles interdisciplinaires (mathématiques, physique et chimie) à l'EPF de Zurich. Il a commencé sa carrière dans les Forces aériennes suisses, où il a servi pendant seize ans comme pilote de chasse et commandant d'une escadrille. Aujourd'hui encore, il est actif en tant qu'instructeur de vol de milice dans la formation des pilotes militaires sur Pilatus PC-7. En parallèle, il a obtenu une licence civile de pilote de ligne pour avions et hélicoptères. Depuis son entrée dans ce qui était le Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation, il est intervenu sur plus de 100 accidents et incidents en tant que responsable d'enquête et a participé à de nombreuses autres menées par des autorités étrangères en tant que représentant de la Suisse.

