

Sujet : Le eJournal du fiabiliste n° 110

De : André Cabarbaye <andre.cabarbaye@gmail.com>

Date : 30/10/2022, 10:46

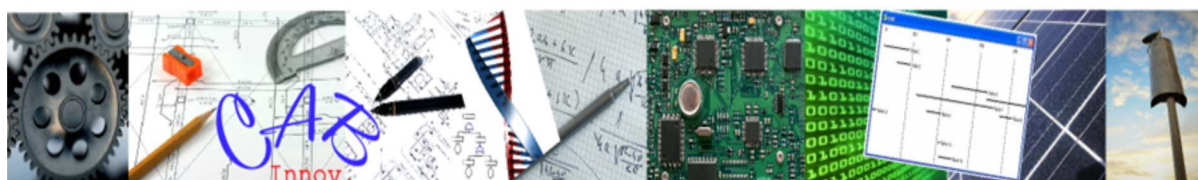
Pour : destinataires inconnus ;

Copie cachée à : "andre.cabarbaye@cabinnovation.com" <andre.cabarbaye@cabinnovation.com>

Difficulté d'affichage?

Le eJournal du fiabiliste N° 110 - Novembre 2022

[Version Web](#)



La lettre de Cab Innovation

Publication bimestrielle

- [Editorial](#)
- [Actualité](#)
- [Le Bêtisier du Fiabiliste](#)
- [Le Bêtisier de la Recherche](#)
- [Recherche & Développement](#)
- [Formation, Produits & Services](#)
- [Contribution au eJournal](#)

Editorial

A la demande des industriels qui nous sollicitent et de l'IMDR récemment (voir info n° 48) nous sommes amenés à répondre à la question : Comment prévoir en fiabilité ?

Tout d'abord, méfions-nous des experts et regardons les faits. Le retour d'expérience s'avère stratégique pour tirer les leçons du passé, bien plus que tous les modèles explicatifs. Si la physique sait décrire les fonctionnements nominaux, elle se révèle beaucoup moins solide quand survient l'imprévu. Certes des modèles physiques de dysfonctionnement existent, mais ils sont le plus souvent rudimentaires, tels que la loi de Paris pour décrire les propagations de fissure, ou se limitent à l'hypothèse que la vitesse des phénomènes est déterminée par les niveaux de stress (température, vibration, humidité, etc.). Quel modèle descriptif utiliser alors, en adéquation avec la réalité passée, et quelles sont ses chances de prévoir correctement l'avenir pour être utilisé comme modèle prédictif ?

Si le retour d'expérience se limite à des durées de fonctionnement ou que les pannes sont aléatoires sans aucun signe avant-coureur, seules des lois de fiabilité (telles que la loi de Weibull) permettent d'élaborer d'imprécises prévisions. Mais si l'observation du passé recouvre la cinétique des dégradations (wear out), une panoplie de modèles s'offre à nous.

- Les modèles à espace d'états considèrent une suite d'états de dégradation plus ou moins prononcés (réels ou fictifs) et des lois de passage entre ces états. Cette famille markovienne s'enrichit régulièrement de nouveaux membres (PM, PDM, MMC, POMDP, GPOMDP, PDMP, etc.) qui ne font pas toujours l'objet de véritables applications.

- Les modèles issus de l'intelligence artificielle (I.A.), tels que les réseaux de neurones (perceptron multicouche), sont capables de mémoriser un nombre phénoménal de situations, au moyen d'une signature élaborée à partir de multiples observations. Utilisés pour la détection d'anomalie (diagnostic), leur force est de pouvoir identifier des signaux faibles, dès que la nouveauté survient, ou des signatures caractéristiques d'un état de dégradation. Mais leur apport s'avère plus limité dans le domaine du pronostic qui requiert un apprentissage préalable de tous les comportements possibles dans toutes les conditions d'utilisation et d'environnement. Ces modèles ne peuvent alors s'appliquer qu'à des produits relativement simples, en termes de

cadre de la maintenance prédictive (prévisionnelle), peuvent être ainsi élaborés dès la fin de conception des produits, lors des essais accélérés d'endurance ou de fiabilité, puis enrichis en exploitation. Les modèles prédictifs étant tous entachés d'erreur, il est conseillé de suivre des indicateurs de qualité des prédictions en partageant l'information disponible en données d'apprentissage et en données de validation. Par ailleurs, des techniques bayésiennes peuvent être utilisées pour consolider des sources de données entre elles ou faciliter le démarrage d'un recueil d'information, plutôt que considérer véritablement le jugement des experts.

P.S. Nous avons également répondu à la question : "Comment sécuriser les drones légers ?", dans le cadre du congrès Lambda mu 23 (voir vidéo et article).

[Compilation des éditoriaux](#)

Actualité

- Brèves

- Les incontournables dans [notre boutique en ligne](#) :

Le pack pour les fêtes : 200 €

~~273 €~~ - 27 %

Conception optimale déterministe et probabiliste
Collection : L'ingénierie en pratique

Mise en œuvre des essais accélérés et de la maintenance prédictive
Collection : La fiabilité en pratique

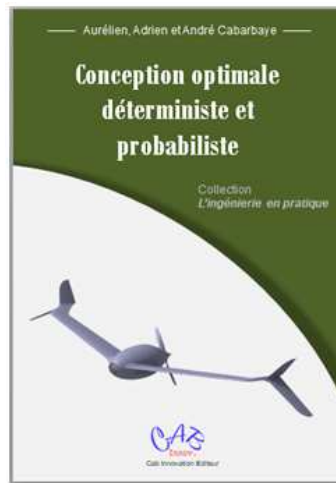
La fiabilité aujourd'hui
Collection : La fiabilité en pratique



[ISBN : 979-10-97287-12-2](https://www.caz-edition.com/979-10-97287-12-2)



[ISBN : 979-10-97287-13-9](https://www.caz-edition.com/979-10-97287-13-9)



[ISBN : 979-10-97287-14-6](https://www.caz-edition.com/979-10-97287-14-6)

- Nous proposons dorénavant un package de formation à distance comprenant nos vidéos et supports de cours ainsi que notre encyclopédie de la Sûreté de Fonctionnement et de l'optimisation des systèmes : « la fiabilité aujourd'hui ».

- Nous serons présents au congrès Lambda mu 23, mais sans tenir de stand. N'hésitez pas cependant à nous solliciter en prenant, d'ores et déjà, rendez-vous.

- Prochaines manifestations

· [*ESREL 2022*](#) : 28/8-01/9/2022 - Dublin, Ireland

· [*Lambda Mu 23*](#) : 10-13/10/2022, Paris



Le Bêtisier du Fiabiliste

Peut-on garder des taux de défaillance constants dans les recueils de fiabilité ?

Outre les composants mécaniques soumis à des phénomènes d'usure dès leur première heure de fonctionnement, les composants électroniques vieillissent de plus en plus vite, au fur et à mesure que leur intégration progresse. Leur fiabilité ne peut plus alors se modéliser par une simple exponentielle mais



Le Bêtisier de la Recherche

Les experts freinent-ils l'innovation ?

Pour la ministre en charge de la Santé au début de la crise de la Covid-19, les spécialistes, dont des membres éminents du Conseil Scientifique, ont été les plus grands responsables de la cacophonie. Faut-il s'en étonner ? L'expert défend généralement une place chèrement acquise qu'il accepte rarement de lâcher au profit de plus talentueux. Révélé dans un

par une loi de probabilité capable de traduire ce vieillissement, telle que Weibull ou lognormale. Aussi, les recueils devront bientôt s'enrichir d'un second paramètre et la simple sommation des taux de défaillance devra être remplacée par le produit des fiabilités dans les analyses. Mais si l'estimation de fiabilité n'a pour finalité que de répondre à une demande contractuelle... on peut évidemment ne rien changer.

[Compilation du Bêtisier](#)

contexte antérieur, il a une tendance naturelle à percevoir l'innovation comme une remise en cause de son expertise passé. Il se transforme alors en gardien du temple d'un système de pensée qui pourfend toute évolution de la vision du monde. Mais ce conservatisme n'est pas propre au domaine médical. Celui de l'énergie semble largement phagocyté par des experts du nucléaire qui ne peuvent admettre la viabilité d'autres sources d'énergie ou la possibilité de schémas de production et distribution électrique autres que centralisés. Dans le domaine spatial, des experts se sont longtemps révélés incapables d'admettre la pertinence de lanceurs rustique (Space X) ou de leur réutilisation pour en réduire les coûts. De même, apparaissait-il imaginable, pour certain, que des mini ou microsattelites (Cubsat) puissent répondre à des besoins préalablement assurés par des gros. Dans la communauté des experts agronomes, il semble encore difficile pour beaucoup d'imaginer une agriculture autre que productiviste et irraisonnée. L'évolution de notre société se voient ainsi freinée par nos brillants experts qui gardent la lumière et refusent de transmettre à d'autres les lauriers du progrès ?

[Compilation du Bêtisier](#)

Recherche et Développement

Conception optimale d'une aile d'avion

Un avion est soumis à quatre forces principales : le poids, la portance générée par les ailes et s'opposant au poids, la poussée des propulseurs et la traînée qui freine l'appareil par la résistance de l'air. En régime de croisière, ces forces s'équilibrent. La traînée doit être la plus faible possible pour réduire la poussée et limiter ainsi la consommation en énergie. Longtemps mesurées en soufflerie, les performances d'une aile d'avion peuvent dorénavant s'évaluer au moyen de logiciels de simulation aérodynamique fondés sur les équations de Navier-Stokes qui traduisent les principes de conservation de masse, de quantité de mouvement et d'énergie dans les fluides. Ainsi, le logiciel xfoil permet de simuler un profil aérodynamique en 2 dimensions et AVL une aile en 3 dimensions. Le couplage d'un outil d'optimisation hybride à de tels simulateurs permet de trouver la forme d'aile

idéale qui minimise la traînée pour une portance égale au poids de l'avion,. Ce couplage fait l'objet du TP ci-dessous :

[TP n° 81 : Conception optimale d'une aile d'avion](#)

Propagation des incertitudes

Une mesure est toujours entachée d'erreur. Lorsqu'une ou plusieurs mesures sont utilisées dans un calcul, la propagation des incertitudes consiste à évaluer l'incertitude sur les résultats. Cette évaluation, a priori complexe, peut être réalisée très simplement par la simulation de Monte-Carlo en jouant sur les dispersions des variables d'entrée. Ainsi, l'outil Simcab peut se coupler à différents outils de calcul, tels que le logiciel Supercab de traitements markoviens et diverses applications externes, ou être utilisé dans un calcul élémentaire comme dans le TP suivant :

[TP n° 10 : Analyse pire cas d'un capteur magnétique](#)

Archives

[Liste de tous les TP](#)

[Articles disponibles](#)

Formation, Produits & Services

• Formation

- Les sessions de formation d'expertise en Sûreté de Fonctionnement auront dorénavant lieu les secondes semaines de chaque mois dans nos locaux à Toulouse. Ces formations peuvent être dispensées en ligne (Teams, Zoom, etc.).

- Mardi : [Estimation et exploitation du retour d'expérience \(REX\)](#)
- Mercredi : [Evaluation de fiabilité et disponibilité des systèmes](#)
- Jeudi : [Optimisation en Sûreté de Fonctionnement et Health Monitoring](#)

- Limitée jusqu'alors à la simulation, l'optimisation et la Sûreté de Fonctionnement, notre offre de formation recouvre dorénavant la conception aéronautique. Des formations en entreprise peuvent être organisées à la demande.

[Catalogue des formations](#)

• Produits

Outils de Simulation, Optimisation et Maîtrise des risques :

[SUPERCAB V.22](#) : Fiabilité, disponibilité et traitements markoviens

[CABTREE V.20](#) : Arbre de fautes

[FAILCAB V.12](#) : AMDEC et analyse de risques

[SIMCAB V.21](#) : Simulation de Monte-Carlo et modélisation de systèmes à états

[GENCAB V.21](#) : Optimisation globale et ajustement de modèles probabilistes complexes

[CABPLAN V.9](#) : Ordonnancement et maîtrise des risques projet

[Atelier SUPERCABPRO V.21](#) : les 6 outils précédents

- **Services**

Notre offre de service couvre l'ensemble des compétences en Sûreté de Fonctionnement (expertise de conception, rédaction de plan de SdF, AMDEC, analyses de fiabilité, disponibilité, sécurité, maintenabilité, testabilité...). Cette offre couvre notamment l'évaluation/simulation de systèmes divers ainsi que l'optimisation de leurs architectures et de leurs politiques de maintenance (SLI).

Notre offre de service couvre dorénavant l'optimisation des essais, le dimensionnement des systèmes à énergie solaire, la conception aéronautique et notamment celle des drones.

Contribution au eJournal

Cette rubrique vous appartient afin de nous faire part de vos commentaires et réactions au eJournal, mais aussi pour nous soumettre vos problématiques et nous communiquer vos attentes en termes de méthodes, outils et services.



Pour recevoir le eJournal du fiabiliste, envoyez-nous simplement votre adresse e-mail.

Pour ne plus recevoir le eJournal et disparaître de notre liste de diffusion, retournez-nous cet e-mail avec pour objet le mot « Résiliation ».

Pour suivre Cab Innovation



 **TRANSFÉRER**

[ANCIENS NUMÉROS DU EJOURNAL](#)

CAB INNOVATION
3, rue de la Coquille
31500 TOULOUSE
TÉL. 05 61 54 68 08
FAX. 05 61 54 33 32

contact@cabinnovation.com

www.cabinnovation.com

[Se désinscrire](#)

Copyright © 2018 CAB INNOVATION



This email has been checked for viruses by Avast antivirus software.
www.avast.com

