

Dans cette édition :

N° 22

Mars 2008

- ✓ [Editorial](#)
- ✓ [L'actualité](#)
- ✓ [Le Bêtisier du Fiabiliste](#)
- ✓ [Recherche & Développement](#)
- ✓ [Nouveaux Produits](#)
- ✓ [Formation & Services](#)
- ✓ [Contribution au eJournal](#)



**Lettre au format Word PDF** \* si elle n'apparaît pas correctement sur votre écran

Publication trimestrielle de la société CAB INNOVATION

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 ».

**Formation en SdF**  
**les 17 et 18 avril 2008**

*\* sans conservation des liens Internet au format pdf*

## Editorial

La confiance n'exclut pas le contrôle. Cette maxime s'applique tout particulièrement aux analyses de Sûreté de Fonctionnement qui sont soumises à revues lors des développements de projet. D'une part une mauvaise évaluation des risques peut avoir des conséquences néfastes et d'autre part l'information nécessaire à leur maîtrise est souvent partagée entre les experts du fournisseur et ceux du donneur d'ordres.

Mais l'échange et la coopération qui étaient de mise lors de programmes phares, tels que le projet Apollo aux Etats-Unis (premier homme sur la Lune) ou le premier lanceur Ariane en Europe, ont tendance à se déliter quelque peu quand chacun doit protéger son territoire par une multiplication de clauses de confidentialité et que toute information sur d'éventuelles faiblesses peut se retourner contre son auteur.

Les documents fournis sont alors remplacés par de simples synthèses et les analyses elles-mêmes sont plus souvent menées sur de vagues synoptiques que sur des schémas détaillés devenus confidentiels.

De même, les conditions du dialogue ne facilitent pas toujours le débat technique qui se déroule souvent dans l'urgence à partir d'une documentation tardive ou incomplète et est parfois biaisé par des aspects contractuels.

Aussi, le manque de visibilité et les conditions de la revue de projet transforment parfois le suivi des analyses de risques en simple « gestion des couvertures de documents ». D'où l'importance pour un donneur d'ordres de réaliser des analyses de risques au plus tôt, afin de pouvoir focaliser le suivi des analyses sur les faiblesses de conception.

## Actualité

### **Brève**

Au-delà de la Sûreté de Fonctionnement, la résilience d'un système est sa capacité à résister à des situations prévues ou imprévues. Mais peut-on maîtriser l'imprévisible ?

Bien que cette question puisse apparaître quelque peu iconoclaste pour le fiabiliste cartésien, le groupe de travail « Résilience des Systèmes » de l'Association Française d'Ingénierie Système (AFIS) tente d'y répondre et organisera prochainement une journée sur ce thème.

En effet, si l'imprévisible est impalpable par nature, certains choix de conception peuvent rendre les systèmes plus ou moins résilients. De nombreux satellites spatiaux ont ainsi survécu à des événements a priori inimaginables grâce à l'implantation d'un mode de survie indépendant.

### **Prochaines manifestations**

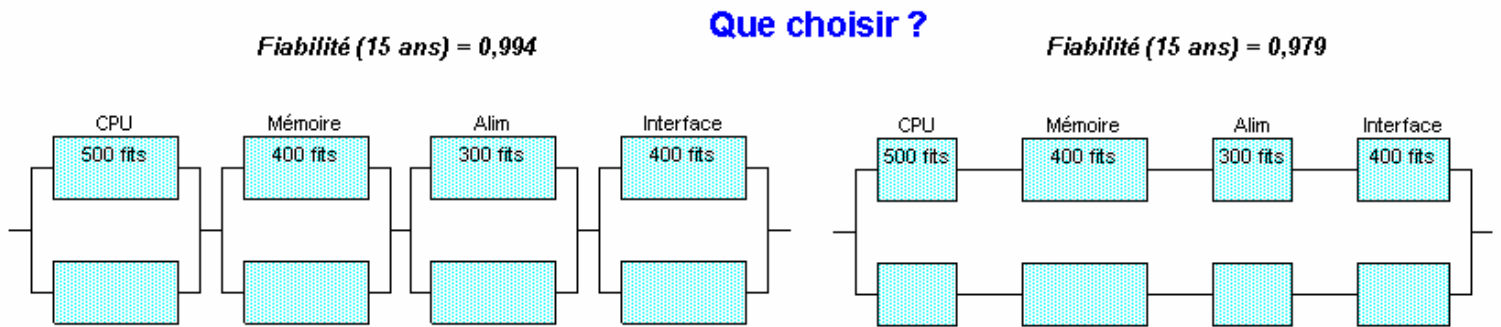
- [Journées Fiabilité des Matériaux et des Structures](#), 26-28/03/08, Nantes
- [34th ESReDA Seminar](#), 13-14/05/08, San Sebastian – Spain
- [IWAP2008- International Workshop on Applied Probability](#), 7-10/7/08, Compiègne
- [ESREL 2008](#), 22-25/09/08 – Valencia, Spain
- [λμ 16](#), 7-9/10/08 – Avignon

# Le Bêtisier du Fiabiliste

## Quand le plus fiable s'avère peu sûr

En raison de la nature même d'une quantification incertaine fondée sur des données statistiques toujours sujettes à caution, l'évaluation qualitative et quantitative d'un risque sont indissociables, du moins quand cette dernière peut être réalisée.

Un équipement pourra ainsi inclure de nombreux « cross-stapping » (croisement entre blocs en redondance) afin d'améliorer sa fiabilité, en autorisant diverses combinaisons croisées de fonctionnement, tout en augmentant significativement les risques de propagation de panne qu'il est difficile d'estimer au niveau de ces « cross-stapping ».



[La compilation du Bêtisier](#)

## Recherche & Développement

### • Modèle de Cox

Utilisé en épidémiologie pour prendre en compte plusieurs facteurs de risque dans la survenue d'une maladie, le modèle de COX est un modèle de vie accélérée dans lequel le taux de défaillance de base est affecté par différents facteurs  $X_i$  favorisant ( $i > 0$ ) ou s'opposant ( $i < 0$ ) à l'apparition des défaillances :

$$\lambda(t) = \lambda_0(t) \cdot \exp(\sum_i \beta_i X_i)$$

Ce modèle peut être utilisé en fiabilité mécanique pour prendre en compte certains facteurs de stress (charge, sollicitation, température, etc.). Dans le cadre d'essais accélérés, sa forme particulière permet l'estimation des coefficients  $\beta_i$  indépendamment de  $\lambda_0(t)$  puis l'évaluation de ce dernier dans des conditions sévères (suivant une loi de Weibull par exemple). Le TP de la présente édition porte sur l'ajustement de différents modèles de fiabilité.

[Ajustement d'un modèle de fiabilité en mécanique](#)

### • Concentrateur solaire statique

Au regard des messages reçus, nos travaux sur l'énergie solaire suscitent de l'intérêt chez nos lecteurs. Aussi nous vous présentons une première maquette de dimensionnement qui sera bientôt suivie par la réalisation d'un prototype. Utilisant un tube sous vide pour éviter les déperditions de chaleur dans l'air ambiant, celui-ci devrait permettre d'atteindre des températures de fluide sensiblement plus élevées.

[Maquette de dimensionnement](#)

# Nouveaux Produits

- **SUPERCAB** Version 9

[\*\*Fiche Produit SUPERCAB \(Pdf\)\*\*](#)

Cet outil permet d'évaluer la fiabilité et la disponibilité d'architecture de système, à partir des caractéristiques des sous-systèmes et de leurs constituants, et de dessiner les Blocs Diagrammes de Fiabilité correspondants. Il propose, par ailleurs, divers traitements markoviens, prenant en compte d'éventuels taux de transitions non constants (méthode des états fictifs) ou couplant différentes phases successives de fonctionnement (système évolutif). En outre un analyseur logique permet de construire automatiquement la matrice de Markov d'un système complexe à partir d'expressions logiques caractérisant son fonctionnement, en identifiant et regroupant les états équivalents.

[Manuel utilisateur de SUPERCAB V.9 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **CABTREE** Version 8

[\*\*Fiche Produit CABTREE \(Pdf\)\*\*](#)

Cet outil de traitement des arbres de fautes améliore son interface utilisateur et s'enrichit de nouvelles lois de probabilité (exponentielle et weibull) qui considèrent des actions de maintenance périodiques caractérisées par l'efficacité (probabilité de réparation en cas de panne) et le rajeunissement éventuel (pour les éléments soumis à dégradation ou usure).

CABTREE dessine automatiquement l'arbre, en le décomposant si nécessaire sur plusieurs feuilles du tableur, et peut le traiter par calcul exact ou simulation de Monte-Carlo, selon le choix de l'utilisateur.

[Manuel utilisateur de CABTREE V.8 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **FAILCAB** Version 4

[\*\*Fiche Produit FAILCAB \(Pdf\)\*\*](#)

Ce produit regroupe deux outils d'analyse qualitative de Sûreté de Fonctionnement, l'APR (Analyse Préliminaire de Risques) et l'AMDEC (Analyse de Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité).

[Manuel utilisateur de FAILCAB V.4 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **GENCAB** Version 8

[\*\*Fiche Produit GENCAB \(Pdf\)\*\*](#)

Cet outil générique d'optimisation, qui hybride diverses techniques (Algorithmes Génétiques, évolution différentielle, simplexe non linéaire), est particulièrement robuste face à la diversité des problématiques rencontrées sans imposer à l'utilisateur des réglages particuliers.

GENCAB peut se coupler directement aux outils SUPERCAB (Markov), CABTREE (Arbre de fautes) et SIMCAB (Simulation de Monte-Carlo) et propose un couplage optimisé avec ce dernier permettant de diminuer la durée globale des traitements dans un rapport 10 environ (évaluation grossière préalable de chaque solution candidate).

[Manuel utilisateur de GENCAB V.8 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **SIMCAB** Version 8

[\*\*Fiche Produit SIMCAB \(Pdf\)\*\*](#)

Cet outil générique de simulation de Monte-Carlo propose une vingtaine de lois de probabilité qui peuvent être ajustées à partir de données opérationnelles.

Illustré de nombreux exemples (moyens de production, constellation de satellites...), il permet de construire des modèles récursifs afin de simuler le comportement de systèmes dynamiques et/ou hybrides (à variables continues). SIMCAB peut se coupler directement aux outils SUPERCAB (Markov) et CABTREE (Arbre de fautes) afin d'obtenir une distribution de résultats en fonction de celle des données d'entrée, sans dégrader la précision de calcul et la vitesse de traitement.

[Manuel utilisateur de SIMCAB V.8 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **CABPLAN** Version 1

**Fiche Produit CABPLAN (Pdf)**

Cet outil permet d'optimiser un ordonnancement de tâches sous la forme d'un diagramme PERT. L'optimisation peut être menée selon différents critères tels que la maximisation des revenus à échéance (gains et coûts associés à chacune des tâches, ramenés à T0 par un taux d'intérêt) tout en respectant des contraintes de précedence entre tâches, de ressources partagées (capables de mener un nombre limité de tâches simultanément) ou de dates de fin de tâche au plus tard. Le PERT peut également faire l'objet de simulation (de type Monte-Carlo) pour évaluer l'impact d'aléas ou générer des ordonnancements robustes.

[Manuel utilisateur de CABPLAN V.1 \(PDF\)](#)

- **SIMCAB BASIC** Version 2

**Fiche Produit & Bon de Commande (Pdf)**

**Nous consulter pour un téléchargement gratuit d'une durée limitée à 7 jours**

Cet outil propose des fonctionnalités de simulation de Monte-Carlo, ajustement & traitement statistique avec un didacticiel.

[Manuel utilisateur de SIMCAB BASIC V.2 \(PDF\)](#)

[User Manual \(English version\)](#)

- **SUPERCAB PRO** Version 8

Cet atelier intègre les outils:

**SUPERCAB** V.8 : Fiabilité / Disponibilité / Markov

**CABTREE** V.8 : Arbre de fautes

**FAILCAB** V.4 : AMDEC et Analyse de Risques

**SIMCAB** V. 8 : Simulation de Monte-Carlo

**GENCAB** V. 8 : Optimisation

***Tous nos produits fonctionnent sous Microsoft Excel***

# Formation & Services

- La prochaine session de formation générale en SdF (2 jours) aura lieu les les 17 et 18 avril 2008. Cette formation qui se déroule dans nos locaux à Toulouse peut également s'effectuer en entreprise.

## [Programme de formation \(Pdf\)](#)

- Travaux dirigés en SdF à l'attention des écoles et universités

[TP1 : Application de différentes méthodes d'évaluation de SdF à une même problématique](#)

[TP2 : Comparaison de résultats de calcul et de simulation de Monte-Carlo](#)

[TP3 : Analyse de risques et évaluation de fiabilité d'un système mécatronique](#)

[TP4 : Evaluation et optimisation de la capacité d'un moyen de production](#)

[TP5 : Système réparable avec rechanges éventuellement partagées](#)

[TP6 : Etude d'un atelier flexible](#)

[TP 7 : Optimisation de la maintenance préventive](#)

[TP 8 : Anneaux de redondance](#)

[TP 9 : Optimisation de la maintenance d'un système électrique](#)

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

[TP 11 : Fiabilité opérationnelle de systèmes en réseaux](#)

[TP 12 : Estimations de Fiabilité](#)

[TP 13 : Optimisation de stocks de rechange](#)

[TP 14 : Estimation Bayésienne](#)

[TP 15 : Réduction de variance](#)

[TP 16 : Constellation de satellites](#)

[TP 17 : Estimation d'un quantile par la méthode de Wilks et la méthode du Bootstrap](#) pdf \*

[TP 18 : Optimisation d'un concentrateur solaire \(Word\)](#) pdf \*

[TP 19 : Ajustement d'un modèle de fiabilité en mécanique \(Word\)](#) pdf \* **NOUVEAU**

*\* sans conservation des liens Internet au format pdf*

- Offre de services couvrant l'ensemble des compétences en SdF (expertise de conception, rédaction de plan de SdF, analyses de fiabilité, disponibilité, sécurité, maintenabilité, testabilité...). Cette offre couvre notamment les systèmes mécatroniques et les phases de réponse à appel d'offres
- Offre de services couvrant l'évaluation/simulation de systèmes divers ainsi que l'optimisation de leurs architectures et de leurs politiques de maintenance (SLI)

# Contributions 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.

## **CAB INNOVATION**

3 rue de la coquille

31500 Toulouse

Tél. 05 61 54 68 08

Fax. 05 61 54 33 32

[contact@cabinnovation.com](mailto:contact@cabinnovation.com)

Web : [www.cabinnovation.com](http://www.cabinnovation.com)

Copyright © 2007 CAB INNOVATION