

Dans cette édition :

- ✓ [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 16 et 17 Avril 2009

** sans conservation des liens Internet au format pdf*

Editorial

L'outil d'optimisation GENCAB ayant démontré une exceptionnelle capacité à ajuster des modèles statistiques, nous avons poursuivi notre périple dans le domaine des modèles de vieillissement pour nous confronter à des problèmes mal résolus à ce jour.

Ainsi, nous nous sommes intéressés au modèle de BERTHOLON (c.f. congrès lambdamu16) qui associe une exponentielle et une Weibull pour modéliser globalement la deuxième et la troisième partie de la courbe en baignoire. Issu du domaine ferroviaire, ce modèle devrait être largement utilisé à l'avenir pour caractériser la fiabilité des composants électroniques dont l'intégration croissante engendre des limitations en durée de vie de plus en plus sévère. N'ayant pas rencontré de difficulté à retrouver la valeur des paramètres de ce modèle à partir de différents jeux de données simulées, nous avons proposé un modèle plus complet à 7 paramètres qui considère globalement les trois phases de la courbe en baignoire.

Nous nous sommes ensuite confrontés au modèle de Jack qui considère l'apport des diverses actions de maintenance préventive et corrective, en terme de rajeunissement des matériels. A partir de données de retour d'expérience, l'ajustement d'un tel modèle ouvre la porte à de multiples possibilités d'optimisation de la maintenance et des durées d'amortissement des produits.

Aussi, cette édition du eJournal propose-t-elle exceptionnellement 2 TP... On n'arrête pas une équipe qui gagne !

Actualité

Brèves

- Nous ne pouvons que féliciter le groupe [MAS](#) (Modélisation Aléatoire et Statistique) de la [SMAI](#) (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles) et l'[IMdR](#) (Institut de Maîtrise des Risques) pour l'organisation de la journée « Mathématiques Appliquées et Sécurité de Fonctionnement » du 6 février à Pau, d'une exceptionnelle qualité. A l'issue de brillantes communications, des débats ont pu s'instaurer autour des problématiques abordées, au sein d'une assistance avertie. Nous avons autant besoin de telles journées pour renforcer notre expertise que de brillants colloques qui ne permettent pas toujours de rassasier leur public au cours d'un zapping quelque peu frustrant.

- Notre appel à partenariat dans le domaine de l'énergie solaire a été entendu et nous sommes actuellement en discussion avec plusieurs industriels et producteurs d'énergie. Gageons que nous apporterons une réponse pertinente au Grenelle de l'environnement.

Prochaines manifestations

- [Qualita 2009](#), 18-20/03/2009 – Besançon
- [41èmes Journées de Statistique](#), 25- 29/5/2009 - Bordeaux
- [36th ESReDA Seminar](#), June 2-3, 2009 – Coimbra - Portugal
- [European Mechatronics Meeting](#), 24-25 juin 2009 – Paris
- [Journée résilience de l'AFIS](#), 1/7/2009 - Toulouse
- [ESREL 2009 \(ESRA\)](#), September 7-10 2009 – Prague – Czech Republic

Le Bêtisier du Fiabiliste

Une indispensable ségrégation

Disposant de composants électroniques toujours plus performants, des concepteurs talentueux imaginent régulièrement d'intégrer des systèmes complets au sein d'une même puce.

Mais les risques de propagation de panne à l'intérieur d'un composant sont difficilement maîtrisables. Aussi, le fiabiliste ne manquera pas de rappeler l'indispensable ségrégation à assurer entre chaînes redondantes ou entre fonction et surveillance ou protection.

Est-ce pour autant freiner l'innovation ? Si ces règles sont prises dès les premières phases de la conception, elles n'engendrent qu'un redécoupage des architectures et n'ont qu'un impact marginal sur les coûts qui se révèlent alors sans commune mesure à celui des justifications peu convaincantes qui devront être fournies a posteriori.

[La compilation du Bêtisier](#)

Recherche & Développement

• Ajustement des modèles statistiques

Les modèles paramétriques ne peuvent représenter la réalité que si leurs paramètres ont été correctement ajustés à partir de données de retour d'expérience. La méthode d'ajustement la plus utilisée est la méthode du maximum de vraisemblance. Mais celle-ci ne peut se suffire d'une simple technique d'optimisation locale quand les optima sont multiples.

[Proposition d'article aux 41èmes Journées de Statistique : « Apport d'un outil d'optimisation globale à l'ajustement des modèles statistiques »](#)

• Modèles de simulation récursive et optimisation

Bien qu'ils aient rencontré un indéniable succès sur le plan académique, les réseaux de Petri stochastiques présentent parfois des limitations en termes de complexité et de validation quand ils sont confrontés à des problématiques industrielles. Aussi, les modèles de simulation récursive constituent-ils une technique alternative de modélisation des systèmes à états discrets qu'ils soient de type hybride (mélangeant des variables aléatoires et continues), markoviens ou non-markoviens (avec ou sans conservation de la mémoire des changements d'états successifs). Ils peuvent être couplés à des outils d'optimisation sans rendre rédhitoires les temps de calcul.

[Proposition d'article aux 41èmes Journées de Statistique : «MODELE DE SIMULATION RECURSIVE ET OPTIMISATION»](#)

• Modèle de BERTHOLON

Utilisé dans le domaine ferroviaire, le modèle de BERTHOLON est un modèle de vieillissement à 4 paramètres qui permet de prendre en compte deux phases caractéristiques de la vie des produits, la première à taux de défaillance constant et la seconde à taux croissant, soit la deuxième et la troisième partie de la courbe en baignoire modélisées respectivement par une exponentielle et une Weibull.

[TP 24 : Modèle de BERTHOLON et modèle de vieillissement à 3 phases](#)

• Modèles de Jack

Jack propose deux modèles de vieillissement dans lesquels la maintenance a un certain effet de rajeunissement de l'équipement. Cet effet est plus important dans le cas d'une action de maintenance préventive (changement de plusieurs pièces d'usure) que corrective (changement de l'unique pièce en panne).

[TP 25 : Modélisation et optimisation de la maintenance préventive et corrective d'un matériel soumis à usure](#)

Nouveaux Produits

- **SUPERCAB** Version 10

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

Cet outil permet d'évaluer la fiabilité et la disponibilité d'architecture de systèmes, 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. Ses performances se sont accrues, dans sa dernière version, en terme de dimension des matrices traitées.

[Manuel utilisateur de SUPERCAB V.10 \(PDF\)](#)

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

- **CABTREE** Version 9

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

Cet outil de traitement des arbres de fautes 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. Son algorithme de calcul a été entièrement revu, dans sa dernière version, afin d'accroître significativement ses performances en terme de dimension des arbres traités.

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

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

- **FAILCAB** Version 5

[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.5 \(PDF\)](#)

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

- **GENCAB** Version 9

[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.9 \(PDF\)](#)

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

- **SIMCAB** Version 9

[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. Sa dernière version s'est enrichie de la loi de Pareto et de la loi de Weibull à 3 paramètres et propose des compléments de tests statistiques (seuils de risque à 5 %) et des sorties graphiques (papier Weibull, diagramme quantile-quantile...).

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.9 \(PDF\)](#)

[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 9

Cet atelier intègre les outils:

SUPERCAB V.10 : Fiabilité / Disponibilité / Markov

CABTREE V.9 : Arbre de fautes

FAILCAB V.5 : AMDEC et Analyse de Risques

SIMCAB V.10 : Simulation de Monte-Carlo

GENCAB V.9 : Optimisation

Tous nos produits fonctionnent sous Microsoft Excel

Formation & Services

- La prochaine session de formation générale en Sûreté de Fonctionnement (2 jours) aura lieu les 16 et 27 avril 2009 dans nos locaux à Toulouse.

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

Nouveau : Formation spécialisée en entreprise (2 à 3 jours) sur programme établi à la demande.

- 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 *

[TP 20 : La loi de Weibull \(Word\) pdf *](#)

[TP 21 : Les essais accélérés \(Word\) pdf *](#)

[TP 22 : Modélisation et optimisation de la maintenance d'un matériel réparable \(Word\) pdf *](#)

[TP 23 : Simulation d'une mission satellitaire d'observation scientifique \(Word\) pdf *](#)

[TP 24 : Modèle de BERTHOLON et modèle de vieillissement à 3 phases \(Word\) pdf * **Nouveau**](#)

[TP 25 : Modélisation et optimisation de la maintenance préventive et corrective d'un matériel soumis à usure \(Word\) pdf * **Nouveau**](#)

- 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.

Anciens numéros du eJournal : [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [19](#), [20](#), [21](#), [22](#), [23](#), [24](#), [25](#), [26](#)



CAB INNOVATION

3 rue de la coquille
31500 Toulouse

Tél. 05 61 54 68 08

Fax. 05 61 54 33 32

contact@cabinnovation.com

Web : www.cabinnovation.com

Copyright © 2009 CAB INNOVATION