

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
du 20 au 21 septembre 2012

Possibilité en fin d'été à la demande

** sans conservation des liens Internet au format pdf*

Editorial

Avant l'an 2000, tout bon congrès de fiabilité comportait un certain nombre de communications qui cherchaient à promouvoir l'activité de Sûreté de Fonctionnement en montrant, à travers divers graphiques, qu'un franc investi en début de projet en rapporterait au moins dix à achèvement. Ce type de papiers a quelque peu disparu aujourd'hui, sans doute en raison de la normalisation qui impose la réalisation d'analyses, largement externalisées, dont la valeur ajoutée est parfois incertaine.

Pourtant notre spécialité renferme certaines « pépites » dont le « health monitoring » (surveillance de la santé) pour lequel le taux de retour sur investissement peut se chiffrer en milliers.

Au-delà de la « maintenance prédictive », consistant à conditionner celle-ci à l'état des matériels observé par divers moyens en opération, le « health monitoring » peut recouvrir une très large « boucle de valeur » allant de l'observation de l'existant jusqu'à la prise de décision des programmes de remplacement, voire des aléas sur ces derniers. La problématique est alors celle d'opérateurs souhaitant pérenniser un service au minimum de coût et non pas celle de fournisseurs cherchant à vendre des produits.

Le TP de la présente édition montre l'apport d'une telle démarche. Elle est actuellement mise en œuvre par un organisme européen de satellites au moyen d'un modeste simulateur comportemental développé par nos soins.

Aussi, sommes nous dorénavant prêts à vendre certaines études au centième du prix de ce qu'elles rapporteront.

P.S. Notre activité soutenue dans l'énergie solaire a retardé nos développements informatiques. La nouvelle version de l'atelier SUPERCABPRO sortira donc cet été.

Actualité

Brèves

- L'industrialisation de notre gamme de [lampadaire solaire autonome](#) est en cours. De marque "[CAB ENERGIES](#)", les premiers exemplaires seront bientôt disponibles.
- Après avoir investi les domaines de la sûreté de fonctionnement, de la simulation, de l'optimisation et du solaire, nous envisageons sérieusement d'étendre notre activité inventive à l'aéronautique. Nous sommes en cours de rédaction d'un brevet d'invention de drone convertible qui devrait se démarquer des formules classiques proposées par nos grands industriels.
- Une journée sur le thème du « health monitoring » devrait être organisée en novembre par le groupe SdF Midi-Pyrénées. Celle-ci devrait porter sur les modèles d'accélération, de dégradation et de prédiction ainsi que sur les stratégies de mise en oeuvre. Toutes les suggestions sur le sujet sont les bienvenues.

Prochaines manifestations

- [PSAM 11 & ESREL 2012](#) - 25-29/06/2012 - Helsinki
- [S2MRSa](#), Statistical Models and Methods for Reliability and Survival Analysis and Their Validation, 4-6/07/2012 - Bordeaux
- [Lambdamu 18](#) - 16-18/10/2012 - Tours

Le Bêtisier du Fiabiliste

Un bêta qui porte bien son nom

Introduit par la norme 61508, le bêta permet de considérer les modes communs dans les estimations de fiabilité. Si l'intention paraît louable de ne pas oublier ce type de risque et de chercher à promouvoir tout ce qui peut le limiter, sa quantification pose un certain nombre de questions.

- Le risque de mode commun dépend avant tout des choix de ségrégation et de diversification des chaînes en redondance et n'est pas directement proportionnel à leur taux de défaillance.

- L'existence même d'une quantification, qui est ici largement « pifométrique » en dépit des diverses communications dont elle fait l'objet, peut libérer des consciences et autoriser parfois des conceptions invraisemblables, telles que l'intégration complète de fonctions critiques et de leurs surveillances au sein d'un même composant électronique, par exemple.

La normalisation et la standardisation simplifient les études de sûreté de fonctionnement qui sont dorénavant le plus souvent confiées à des non-spécialistes dans un contexte forcené de diminution des coûts... Souhaitons qu'elles ne deviennent pas l'œuvre de simples d'esprit !

[La compilation du Bêtisier](#)

Recherche & Développement

• Fiabilité, durée de vie et disponibilité... des notions souvent confuses

Au-delà des définitions apprises et des quelques formules mathématiques retenues, les notions de fiabilité et durée de vie prêtent souvent à confusion chez certains décideurs.

Aussi, est-il bon de rappeler quelques éléments essentiels :

- Un composant à taux de défaillance constant qui n'est pas en panne est neuf (pas d'usure).
- En l'absence de défaillance de l'un de ses composants, un système markovien (à taux de défaillance constants) reste neuf.
- La durée de vie moyenne d'un équipement à taux constant est $MTTF = - T_{mission} / \ln(R(T_{mission}))$ soit $2,8 * T_{mission}$ pour une fiabilité de 0,7 (avec 70% de chance de poursuivre la mission jusqu'à sa fin prévue).
- Pour une même fiabilité en fin de mission, l'existence de redondance diminue le rapport entre la durée de vie moyenne et la durée de la mission.
- L'effet d'une redondance est beaucoup plus important que celui d'une amélioration du taux de défaillance.
- Les modèles d'usure (Weibull...) sont peu utilisés par manque de données.
- Des marges de dimensionnement peuvent permettre de considérer que la fiabilité d'éléments soumis à usure est égale à 1 ou que leur taux de défaillance est constant pendant toute la durée de la mission.
- Une marge de 1,5 est généralement prise sur la durée de la mission quand un essai de durée de vie est accéléré.

La notion de disponibilité est également confuse bien que son incidence sur le coût d'un système puisse être considérable. Aussi, sommes-nous à la disposition de tout opérateur qui cherche à y voir clair ou veut optimiser ses coûts de possession.

• Health monitoring

La maintenance prédictive intéresse tout autant le fiabiliste que le financier. Par l'observation d'indicateurs de l'état de dégradation des matériels, elle permet d'espacer les actions de maintenance tout en diminuant paradoxalement les risques de défaillance. Mais le "Health monitoring" devient beaucoup plus ambitieux quand il intègre la prise de décision relative au renouvellement des programmes.

Portant sur un système de localisation par satellite, le TP de la présente édition montre l'apport d'un tel monitoring sur un exemple didactique.

TP : [« Health monitoring » chez un opérateur de satellites](#)

Nouveaux Produits

- **SUPERCAB** Version 13

[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.

[Manuel utilisateur de SUPERCAB \(PDF\)](#)

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

- **CABTREE** Version 13.1

[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.

[Manuel utilisateur de CABTREE \(PDF\)](#)

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

- **FAILCAB** Version 7

[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 \(PDF\)](#)

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

- **GENCAB** Version 12.1

[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).

GENCAB intègre, par ailleurs, un outil d'ajustement de modèles probabilistes capable de traiter des données hétérogènes multicensurées.

[Manuel utilisateur de GENCAB \(PDF\)](#)

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

- **SIMCAB** Version 12.1

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

Cet outil générique de simulation de Monte-Carlo propose une vingtaine de lois de probabilité qui peuvent s'ajuster à partir de données censurées.

Il met en oeuvre une méthode originale de modélisation des systèmes à états (les modèles de simulation récursive) 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.

SIMCAB intègre, par ailleurs, un outil de génération de simulateur d'architecture de système.

[Manuel utilisateur de SIMCAB \(PDF\)](#)

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

- **CABPLAN** Version 3

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 faire l'objet de simulation (de type Monte-Carlo) pour évaluer l'impact d'aléas ou générer des ordonnancements robustes.

[Manuel utilisateur de CABPLAN \(PDF\)](#)

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

- **SUPERCAB PRO** Version 12

Présentation de l'atelier SUPERCABPRO

Cet atelier intègre les outils:

SUPERCAB	V.13 : Fiabilité / Disponibilité / Markov
CABTREE	V.13 : Arbre de fautes
FAILCAB	V.7 : AMDEC et Analyse de Risques
SIMCAB	V.12 : Simulation de Monte-Carlo
GENCAB	V.12 : Optimisation
CABPLAN	V.3 : Ordonnancement et maîtrise des risques "projet"

- **Versions BASIC**
- SUPERCAB BASIC Fiabilité / Disponibilité / Markov
- CABTREE BASIC Arbre de fautes
- FAILCAB BASIC AMDEC et Analyse de Risques
- SIMCAB BASIC Simulation de Monte-Carlo
- GENCAB BASIC Optimisation
- CABPLAN BASIC Ordonnancement et risques "projet"

Tous nos produits fonctionnent sous Microsoft Excel

Formation & Services

- La prochaine session de formation en Sûreté de Fonctionnement aura lieu du 20 au 21 septembre 2012 dans nos locaux à Toulouse.

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

- Formation spécialisée en entreprise 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 *](#)
- [TP 25 : Modélisation et optimisation de la maintenance préventive et corrective d'un matériel soumis à usure \(Word\) pdf *](#)
- [TP 26 : Théorie des valeurs extrêmes \(Word\) pdf *](#)
- [TP 27 : Prise de décision dans l'incertain \(Word\) pdf *](#)
- [TP 28 : Maintenance prédictive \(Health monitoring\) \(Word\) pdf *](#)
- [TP 29 : Exploitation d'un REX relatif à des dégradations multiples \(Word\) pdf *](#)
- [TP30 : Modélisation markovienne d'un système mécatronique avec regroupement d'états équivalents\(Word\) pdf*](#)
- [TP 31 : Application du modèle de Cox à la maintenance prédictive pdf *](#)
- [TP 32 : Génération automatique de modèle de simulation récursive pdf *](#)
- [TP 33 : Ajustement du modèle FIDESpdf *](#)
- [TP 34 : Disponibilité de production d'un champ pétrolierpdf *](#)
- [TP 35 : Optimisation d'un trajectoire d'urgencepdf *](#)
- [TP 36 : Exploitation d'un REX hétérogène pdf *](#)
- [TP 38 : Fiabilité et durée de vie d'un satellitepdf *](#)
- [TP 39 : Facteur d'accélération associé à une loi normale ou lognormale pdf *](#)
- [TP 40 : Evaluation des architectures proposées dans la norme EN 61508pdf *](#)
- [TP 41 : Estimation d'un intervalle de confiance par la matrice de Fisher pdf *](#)
- [TP 42 : AMDEC et analyses de dysfonctionnement \(frein de vélo\) pdf *](#)
- [TP 43 : Optimisation d'une procédure d'essai pdf *](#)
- [TP 44 : Processus de dégradation stochastique dans un modèle de fiabilité prédictive pdf *](#)
- [TP 45 : Processus de dégradation non linéaires accélérés pdf *](#)
- [TP 46 : "Health monitoring" chez un opérateur de satellites 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.

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](#), [27](#), [28](#), [29](#), [30](#), [31](#), [32](#), [33](#), [34](#), [35](#), [36](#), [37](#), [38](#), [39](#), [40](#), [41](#), [42](#), [43](#), [44](#), [45](#), [46](#), [47](#),



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 © 2012 CAB INNOVATION