

Dans cette édition :

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



Bonne Année

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

Publication trimestrielle de la société CAB INNOVATION

-30% sur la formation en SdF et norme 61508 du 18 au 20 janvier 2012

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 ».

** sans conservation des liens Internet au format pdf*

Editorial

La maintenance prédictive (health monitoring) constitue un véritable Grail tant pour le fiabiliste que pour le financier. En suivant l'état de dégradation des matériels au travers d'indicateurs (vibrations, qualité des lubrifiants, échauffement, impédance, etc.), elle permet d'espacer les actions de maintenance (en moyenne) tout en diminuant paradoxalement les risques de défaillance.

Mais, au delà de l'introduction de seuils de décision plus ou moins empiriques sur les divers indicateurs, elle nécessite d'élaborer des modèles de prédiction suffisamment robustes pour se révéler efficace, convaincre les décideurs et d'éventuelles autorités de certification et justifier quelques investissements (recueil d'observations, implantation de capteurs, etc.).

Loin de l'objet mythique recherché en son temps par les chevaliers de la Table Ronde, cette quête fructueuse des temps modernes se fonde sur l'intelligence et l'innovation, deux notions qui semblent désertir notre pays, ... hormis dans les discours.

Aussi, appelons-nous de nos vœux un véritable sursaut des esprits, et vous offrons, pour vos étrennes, un TP sur les processus de dégradation et les modèles de fiabilité prédictive que vous ne manquerez pas de transformer en pépite dans vos domaines d'application respectifs.

Actualité

Brèves

- Une version 12.1 de l'atelier de Sûreté de Fonctionnement SUPERCABPRO vient de sortir afin de corriger un défaut de compatibilité avec Excel 2010 qui affectait l'arbre de défaillance (CABTREE).
- Notre proposition de développement d'un outil de mise en œuvre de la méthodologie FIDES (recueil de fiabilité des composants électroniques initié par la DGA) n'a pas été retenue par l'IMDR (Institut de la Maîtrise des Risques) dans le cadre de son appel d'offre car le choix d'une solution basée sur Excel « n'offre pas la souplesse et la pérennité attendues par le groupe de souscripteurs ». Nous n'intégrerons donc pas cet outil dans la prochaine version de SUPERCABPRO comme nous en avons l'intention.
- Un [groupe méthodologique en Sûreté de Fonctionnement](#) vient d'être créé en région Midi-Pyrénées. Sa prochaine réunion aura lieu le 10/02/2012 à l'IAS (A.C.) et portera sur l'utilisation des composants électroniques complexes.
- Nous achevons actuellement la réalisation de deux prototypes de lampadaires solaires autonomes qui seront livrés fin février pour être installés dans un village de Haute-Garonne.

Prochaines manifestations

- [PSAM 11 & ESREL 2012](#) - 25-29/06/2012 - Helsinki
- [Lambdamu 18](#) - 16-18/10/2012 - Tours

Le Bêtiesier du Fiabiliste

Qui trop embrasse mal étreint

L'AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, des Effets et des Criticités) est une analyse des dysfonctionnements qui fait appel à une démarche déductive pour en imaginer les causes ou inductive pour en évaluer les effets. Son principal objet est l'identification des risques (inconnus a priori), mais elle se transforme parfois en une sorte de matrice de conformité au CDCF (Cahier Des Charges Fonctionnel) au risque de faire perdre au fiabiliste une bonne part de son acuité.

[La compilation du Bêtiesier](#)

Recherche & Développement

• Modèles stochastiques d'un processus de dégradation

Comment modéliser un phénomène de dégradation afin d'élaborer un modèle de fiabilité prédictive ? Faut-il utiliser un processus gamma (à dégradation croissante) ou un processus de Wiener (avec de possibles périodes de guérison) ?

Le processus de dégradation peut être stationnaire ou non, si la vitesse de dégradation varie avec le temps, et il peut être affecté par divers facteurs d'accélération selon les conditions d'environnement ou d'utilisation (température, vibration, etc.)

Ce modèle de dégradation se transforme en modèle de fiabilité prédictive, hors ligne (avant utilisation) ou en ligne (en cours d'utilisation), par ajout d'un seuil d'acceptabilité éventuellement aléatoire (gaussien par exemple).

[TP 44 : Processus de dégradation stochastique dans un modèle de fiabilité prédictive](#)

• L'apport de la modélisation hybride

La possibilité de coupler simplement des modèles stochastiques à des modèles décrivant la dynamique des systèmes permet de résoudre efficacement des problématiques complexes.

Ainsi, la faisabilité de la mission SVOM (Space Variable Objects Monitor), dont l'objet est de détecter des explosions d'étoiles, a été récemment démontrée au moyen de l'outil SIMCAB, en associant un modèle traitant des défaillances et de la logistique d'un réseau de stations de réception au sol et d'un modèle d'orbitographie décrivant la trajectoire d'un satellite en orbite basse. Les conséquences des aléas dépendent de la position de ce dernier aux instants d'occurrence.

De même, la faisabilité de la mission du satellite Microscope, dont l'objet est de vérifier le principe d'équivalence entre la masse inerte et la masse gravitationnelle, a été démontrée en simulant conjointement la mission scientifique, affectée par divers aléas, et un système propulsif à gaz froid dont la capacité est limitée.

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

- **Suite à un désistement tardif, une réduction de 30 % est offerte sur la prochaine session de formation en Sûreté de Fonctionnement et norme EN 61508 qui aura lieu du 18 au 20 janvier 2012 dans nos locaux à Toulouse.**

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

- La session de formation suivante (2 jours) aura lieu les 23 et 24 février 2012 dans nos locaux à Toulouse.
- 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 *](#) **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](#),



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