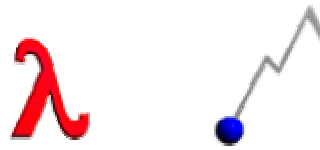


## Dans cette édition :

- ✓ [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 29 et 30 Avril 2009**

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

## Editorial

Nous n'avons jamais compris l'extraordinaire engouement rencontré dans notre pays par les réseaux de Petri stochastiques, une technique de modélisation que nous avons toujours considérée peu lisible pour décrire les architectures de système, au-delà de l'usage initialement envisagé par Carl Adam Petri dans sa thèse en 1962.

Luttant contre un phénomène de mode qui semble aujourd'hui s'estomper, nous avons d'abord insisté pour conserver un Bloc Diagramme de Fiabilité (BDF) enrichi par toutes les informations relatives à la dynamique des systèmes (ce qui est rarement le cas dans les études fournies et rend très difficile toute contre expertise), puis proposé une méthode concurrente de modélisation fondée sur la récursivité, pour décrire et simuler le comportement de systèmes à états discrets hybrides (régis par des phénomènes aléatoires et/ou continus).

Afin de simplifier considérablement l'évaluation d'architectures parfois complexes, nous proposons aujourd'hui un outil de génération automatique de modèles de simulation récursive à partir d'une table renseignée par l'utilisateur. Celle-ci comprend toutes les caractéristiques de défaillance, de réparation, de reconfiguration et de logistique opérationnelle des constituants du système, ainsi qu'une description logique des modes de fonctionnement nominaux ou dégradés de ce dernier.

Outre les facilités d'évaluation offertes à l'analyste, la fourniture d'un dossier justificatif complet comprenant le BDF (sous forme d'image ou animé par la simulation au pas à pas) et synthétisant toutes les caractéristiques dynamiques du système ainsi que les hypothèses sous-jacentes à l'étude (hypothèse markovienne ou non, lois de transitions, etc.) devrait être particulièrement apprécié de ses clients et lecteurs éventuels.

## Actualité

### Brèves

- Nous avons promis de soumettre à nos lecteurs ce que pourrait être l'ossature d'un portail d'information en Sûreté de Fonctionnement, le « WIKIPEDIA du Fiabiliste », ainsi que quelques fiches méthodologiques. Nous devons reconnaître que notre disponibilité pour cette œuvre didactique est actuellement des plus réduite en raison de nos nouveaux développements et surtout d'un effort conséquent en recherche de marché dans un environnement industriel sinistré, voire en partie disparu.

- Une indiscretion nous apprend que les prochains colloques lambda mu pourraient se dérouler en langue anglaise afin de donner à ce congrès une envergure plus internationale. Nous pourrions également suggérer une localisation en Inde afin de réduire la distance entre nos grands maîtres d'œuvre et leurs nouveaux sous-traitants.

## **Prochaines manifestations**

- [6èmes Journées Nationales de Fiabilités](#) 24-26/03/2010 - Toulouse
- [Maintenance et maîtrise des risques](#) 15-17/04/2010 - Rabat (Maroc)
- [38th ESReDA Seminar](#) 4-5/05/2010 - Hungary
- [ALT210 \(Accelerated Life Testing\)](#) 19-21 Mai 2010, Clermont-Ferrand
- [ESREL 2010](#) 5-9/09/2010 - Rhodes Greece
- [λμ 17 \(Innovation et Maîtrise des risques\)](#) 5-7/10/2010 - La Rochelle

## **Le Bêtisier du Fiabiliste**

### **Quand la Sûreté de Fonctionnement se moque de la résilience**

Se cantonnant aux limites du produit, la sûreté de Fonctionnement se soucie rarement d'interdépendance. Ainsi, par divers apports réglementaires et normatifs, nos moyens de chauffage sont devenus plus sûrs qu'auparavant, mais s'avèrent inopérants sans électricité. De même les relais téléphoniques, fixes ou mobiles, et les répartiteurs Internet présentent aujourd'hui une disponibilité honorable mais sont tous raccordés au réseau électrique. Il est alors facile d'imaginer les conséquences de la succession de deux événements relativement probables : une forte tempête semblable à celle de janvier 2009 dans les Landes (Klaus) immédiatement suivie d'une période de grand froid telle que nous l'avons connue cette année.

De même, les schémas routiers adoptés dans nos villes, où fleurissent ralentisseurs et ronds-points en tout genre, conduiraient inmanquablement à une thrombose généralisée en cas de catastrophe urbaine (telle que celle de l'usine AZF de Toulouse en 2001 heureusement sans dégagement de phosgène).

Comment sensibiliser les décideurs à la notion de résilience ?

[La compilation du Bêtisier](#)

## **Recherche & Développement**

### **• Génération automatique de modèle de simulation récursive**

Ce nouvel outil permet de générer automatiquement le modèle de simulation d'un système à partir des caractéristiques de défaillance (à l'état ON, OFF ou à la sollicitation), de réparation, de reconfiguration et de logistique opérationnelle de ses constituants (avec rechanges éventuellement partagées), ainsi qu'une description logique de ses modes de fonctionnement nominaux ou dégradés. De nombreuses lois de probabilité sont proposées par l'outil en considérant que le système est markovien ou non-markovien.

Déjà utilisé pour des applications conséquentes (notamment le segment sol de l'ATV (Automated Transfer Vehicle of the International Space Station), cet outil fait l'objet d'un exemple illustratif très succinct, relatif à une cimenterie, dans le TP de la présente édition.

[TP 32 : Génération automatique de modèle de simulation récursive](#)

## • Solaire photovoltaïque

Fruit d'une politique de communication étatique plus que d'une démarche véritablement rationnelle, les mesures dont bénéficie actuellement l'énergie photovoltaïque consistent à faire payer par le contribuable et l'ensemble des usagers une partie des installations (50 % environ) et le rachat par EDF de l'électricité produite à plus de 5 fois son prix normal.

Outre qu'il peut apparaître contestable d'offrir à certains des « compléments de revenu » ou quelques « niches juteuses » pour d'habiles financiers, ces mesures semblent d'autant plus discutables qu'elles favorisent l'importation de produits onéreux (production française marginale), peu efficaces (de 5 à 15% de rendement), relativement polluants (lors de la fabrication et de la mise au rebut après une vingtaine d'années) et nécessitant au moins 3 ans pour récupérer l'énergie dépensée pour leur fabrication (outre le transport qui peut doubler la mise).

Quelques gardes-fous permettent cependant de restreindre une enveloppe financière qui grossit à vue d'œil telle que la limitation à 3KWc par particulier, ce qui conduit à ne traiter qu'une partie des toitures et de grever par là-même la rentabilité des installations dont le coût est en partie fixe (raccordement, etc.).

Nous nous laissons parfois imaginer les progrès et toute l'intelligence que ce que cette manne financière ne manquerait pas d'engendrer si elle était quelque peu orientée vers la Recherche & Développement et si les subventions allouées à l'ensemble des énergies nouvelles ne résultaient pas d'incertains décrets mais étaient indifféremment calculées en fonction des réels besoins énergétiques de notre pays qui a eu quelques difficultés à passer l'hiver.

Pour notre part, nous sommes persuadé que le solaire (thermique ou photovoltaïque) ne peut devenir rentable que s'il est associé à la concentration. Mais nous rencontrons bien des difficultés, dans la frilosité ambiante due à la crise économique et à l'incertitude réglementaire, à trouver quelques partenaires industriels intéressés par les multiples applications de la concentration solaire statique que nous avons brevetées (production électrique et de chaleur intégrée à l'habitat, centrale d'énergie, remorqueur spatial solaire, dirigeable solaire, etc.).

Dans le cas du photovoltaïque, une amélioration significative des rendements (20 à 30%) et une réduction drastique du nombre des cellules (divisé par 3 environ à nos latitudes, par 5 à l'équateur et beaucoup plus sur les mobiles) sont ainsi escomptées.

Mais faut-il s'exiler en Chine pour développer les technologies de demain ?

[Concentration solaire thermique](#) et [photovoltaïque](#)

## Nouveaux Produits

- **SUPERCAB** Version 11

[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 11

**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 6

**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 10

**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 \(PDF\)](#)

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

- **SIMCAB** Version 10

**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.

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

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

- **CABPLAN** Version 2

**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 précédence 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 10

Cet atelier intègre les outils:

SUPERCAB V.11 : Fiabilité / Disponibilité / Markov

CABTREE V.11 : Arbre de fautes

FAILCAB V.6 : AMDEC et Analyse de Risques

SIMCAB V.10 : Simulation de Monte-Carlo

GENCAB V.10 : Optimisation

CABPLAN V.2 : Ordonnancement et maîtrise des risques "projet"

- **Versions BASIC** **Nouveau**
- **SUPERCAB BASIC** Version 1 Fiabilité / Disponibilité / Markov
- **CABTREE BASIC** Version 1 Arbre de fautes
- **FAILCAB BASIC** Version 1 AMDEC et Analyse de Risques
- **SIMCAB BASIC** Version 3 Simulation de Monte-Carlo
- **GENCAB BASIC** Version 1 Optimisation
- **CABPLAN BASIC** Version 1 Ordonnancement et risques "projet"

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

*Tous nos produits fonctionnent sous Microsoft Excel*

## Formation & Services

- La prochaine session de formation générale en Sûreté de Fonctionnement (2 jours) aura lieu les 29 et 30 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 \*

[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 \\* \*\*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](#)



### **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 © 2009 CAB INNOVATION