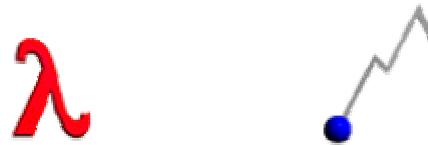


## Dans cette édition :

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

**Formation en SdF  
du 18 au 19 octobre 2012**



**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 ».

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

## Editorial

Outre la Sûreté de Fonctionnement, la maîtrise des « risques projets » s'est progressivement imposée dans tous les grands programmes de développement afin d'en limiter les dérives et surcoûts. A partir de check lists portant sur des événements redoutés, la maturité des technologies ou l'expérience des intervenants, chacune des tâches élémentaires du projet est analysée afin d'en identifier les risques et proposer des recommandations pour les maîtriser.

Mais l'apport de ces analyses reste limité si elles n'offrent pas aux décideurs une vision claire de la globalité des conséquences des risques identifiés et des décisions à prendre pour y faire face. Ainsi, l'impact d'une dérive calendaire peut très bien disparaître par un simple réajustement de tâches ou par l'occurrence d'un second aléa. De même l'importance d'un surcoût dépend de la capacité de financement à l'instant courant et des taux d'intérêt.

Aussi ces analyses peuvent-elles se compléter par une évaluation de la robustesse de l'ordonnancement des tâches aux risques identifiés, en simulant le diagramme PERT, ou par l'élaboration d'un ordonnancement intrinsèquement robuste à ces derniers. Et pour pallier leurs carences éventuelles, le PERT peut se régénérer en ligne, à l'occurrence d'un risque prévu ou non prévu.

La maîtrise « des risques projet » devient alors une véritable aide à la décision et à l'élaboration d'un ordonnancement optimal qui minimise les coûts tout au long du développement. Le TP de la présente édition présente un cas d'application traité par l'outil CABPLAN.

## Actualité

### **Brèves**

- La version 13 de l'atelier SUPERCABPRO est maintenant disponible.
- Une journée sur le thème du « health monitoring » sera organisée par le groupe SdF Midi-Pyrénées le 30 novembre 2012 à Toulouse. Celle-ci portera sur les aspects liés au diagnostic et au pronostic, ainsi que sur les stratégies décisionnelles de mise en œuvre. Vos suggestions sur le sujet sont les bienvenues.
- CABINNOVATION réitère cette année son offre promotionnelle de fin de bilan. Une réduction de 10 % est proposée sur l'achat de tout produit commandé avant le 30 septembre 2012.

### **Prochaines manifestations**

- [Lambdamu 18](#) - 16-18/10/2012 - Tours
- [Qualita 2013](#) - 19-22/03/2013 - Compiègne
- [PHM-2013](#) Prognostics and System Health Management - 8-11/09/2013 - Milan

# Le Bêtisier du Fiabiliste

## Sur et sous dimensionnement résultant du déterminisme pire cas

Si la maîtrise des risques est censée apporter de la robustesse en conception, elle peut paradoxalement favoriser un risque particulièrement redouté du décideur mais parfois oublié du fiabiliste : le surdimensionnement ou l'obsolescence du produit par rapport à la concurrence.

Le produit est traditionnellement dimensionné pour assurer une mission de référence dans les pires cas de fonctionnement combinant toutes les conditions extrêmes (tolérance de composant, vieillissement, température, état énergétique, etc.)

Cette approche, qui simplifie la validation en limitant les vérifications à un cas de référence unique, peut conduire à un surdimensionnement général et à l'impossibilité de bénéficier de certains effets de seuil (utilisation de composants disponibles notamment). Par ailleurs, l'utilisation fréquente de coefficients de sécurité n'assure qu'une maîtrise partielle des dispersions.

Aussi existe-t-il une autre approche qui considère les aléas de toute nature, dont notamment ceux relatifs à la mission, et autorise occasionnellement des interruptions du service en raison d'un manque transitoire de performances ou de ressources (une mission plus contraignante que la mission de référence étant en revanche tolérée tant que les conditions le permettent).

Ce dimensionnement probabiliste impose l'emploi généralisé de la simulation ainsi qu'une méthode de validation à partir des résultats de celle-ci. La méthode d'estimation de quantiles proposée par Wilks répond à cette nécessité mais le poids des habitudes et le conservatisme ambiant freinent l'émergence de cette approche radicalement nouvelle dans notre monde industriel.

[La compilation du Bêtisier](#)

## Recherche & Développement

### • Le logiciel SIMCAB BASIC devient Freew

Nous avons souvent regretté, dans ce journal, le manque de formation aux techniques de simulation de Monte-Carlo dans les programmes d'enseignement de notre pays, tant au niveau secondaire que supérieur.

Méconnues bien que très accessibles, ses techniques offrent une capacité d'analyse approfondie dans tous les domaines d'ingénierie et permettent de comprendre aisément les probabilités et les statistiques, trop souvent enseignées de manière théorique.

Aussi notre TPE « citoyenne » a-t-elle décidé d'apporter sa modeste pierre au sursaut éducatif qu'elle appelle de ses vœux en offrant gratuitement son logiciel SIMCAB BASIC, qui devient dorénavant un Freeware.

Son téléchargement gratuit s'effectuera via le nouveau site Internet de CAB INNOVATION qui devrait être opérationnel mi-septembre.

### • Modèles de vie accélérée

Les modèles de vie accélérée mettent en œuvre des concepts mathématiques relativement complexes et leur ajustement à partir de données hétérogènes de retour d'expérience est délicat (paramètres nombreux et optima multiples de la fonction de vraisemblance).

Mais leur apport n'est pas limité aux seuls essais accélérés (domaine d'origine) et recouvre aussi le pronostic dans une large boucle décisionnelle à fort impact économique portant sur :

- le dimensionnement des systèmes,
- le choix des conditions opérationnelles optimales,
- la maintenance prédictive (Health Monitoring)
- le renouvellement des ressources

### • Ordonnancement robuste

L'outil CABPLAN 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 en couplant l'optimisation à la simulation. Le TP de la présente édition montre l'apport de ces techniques dans le cadre d'une analyse de risques « projet ».

[Ordonnancement robuste](#)

# Nouveaux Produits

- **SUPERCAB** Version 14

## **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 14

## **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 13

## **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 13

## **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 5

### **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 13

### **Présentation de l'atelier SUPERCABPRO**

Cet atelier intègre les outils:

<b>SUPERCAB</b>	V.14 : Fiabilité / Disponibilité / Markov
<b>CABTREE</b>	V.14 : Arbre de fautes
<b>FAILCAB</b>	V.7 : AMDEC et Analyse de Risques
<b>SIMCAB</b>	V.13 : Simulation de Monte-Carlo
<b>GENCAB</b>	V.13 : Optimisation
<b>CABPLAN</b>	V.5 : 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 18 au 19 octobre 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 FIDES](#)pdf \*  
[TP 34 : Disponibilité de production d'un champ pétrolier](#)pdf \*  
[TP 35 : Optimisation d'un trajectoire d'urgence](#)pdf \*  
[TP 36 : Exploitation d'un REX hétérogène](#) pdf \*  
[TP 38 : Fiabilité et durée de vie d'un satellite](#)pdf \*  
[TP 39 : Facteur d'accélération associé à une loi normale ou lognormale](#) pdf \*  
[TP 40 : Evaluation des architectures proposées dans la norme EN 61508](#)pdf \*  
[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 \*  
[TP 47 : Ordonnancement robuste](#) 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](#), [48](#)



**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 © 2012 CAB INNOVATION