

GRIF RISK MODULE 2018



1

TABLE DES MATIÈRES

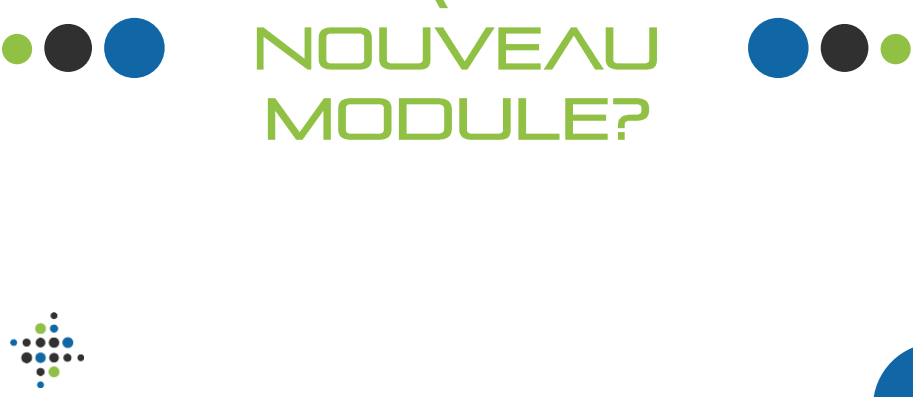
- Pourquoi un nouveau module?
- Les études de risques
- Présentation de l'interface
- Saisie d'un modèle
- Calculs
- Résultats
- Risk dans BOOL



2

GRIF RISK MODULE 2018

POURQUOI UN NOUVEAU MODULE?




3

GRIF RISK MODULE 2018

POURQUOI UN NOUVEAU MODULE?

- Le but de ce nouveau module est de répondre aux questions suivantes:
 - Les barrières existantes sont elles suffisantes pour se protéger du risque?
 - Sommes-nous dans une zone de risque acceptable?
 - Une barrière supplémentaire est-elle nécessaire ?



4

POURQUOI UN NOUVEAU MODULE?

- Pour répondre à ces demandes, Total avait besoin d'un logiciel simple d'utilisation accessible aussi bien au services HSE que RAMS afin d'élaborer des études de danger.
- GRIF possédait déjà un moteur de calculs permettant ces calculs (ALBIZIA).



Début du développement
de Risk en 2016



5

LES ÉTUDES DE RISQUES



6

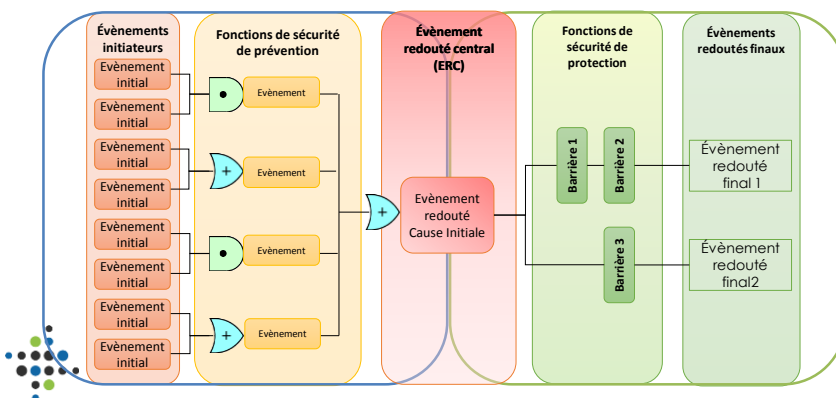
LES ÉTUDES DE RISQUES

- Il existe plusieurs méthodes d'analyse de risques.
- Réponds aux exigences de l'étape 1 Analyse de risques du cycle de vie de sécurité du système.
- Cette approche est demandée dans la dernière version de l'IEC61511 dans le cas de RRF requis $> 10\,000$ (§9.2.7).
- Le module RISK permet d'effectuer des nœuds papillons, des LOPA, arbres de défaillances mais aussi des déterminations et des vérifications de niveau de SIL.



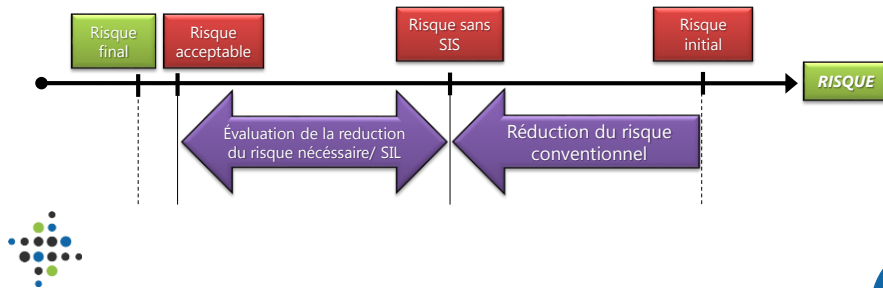
LES ÉTUDES DE RISQUES

- Le but étant de:
 - Identifier les scénarios d'accident
 - Quantifier les fréquences
 - Évaluer les conséquences



LES ÉTUDES DE RISQUES

- La méthode LOPA est une méthode semi-quantitative développée pour:
 - Vérifier si les barrières existantes protègent du risque identifié ;
 - Vérifier si d'autres barrières sont nécessaires ;
 - Identifier le niveau des barrières à ajouter si le risque n'est pas acceptable;
 - d'évaluer la fréquence d'occurrence d'un scénario d'accident.



PRÉSENTATION DE L'INTERFACE



PRÉSENTATION DE L'INTERFACE

- Similaire aux autres modules
- Moteur de calculs: Albizia version 7.e
- Même configuration
- Usage des tableaux de données
- Usage des bases de paramètres
- Causes communes de défaillance
- Attributs



11

PRÉSENTATION DE L'INTERFACE

GRIF - Risk analysis module - [2018]Debug - 02-Club-GRIF-2017_Risk_Modeler.jri - Page 1

Fichier Edition Outils Document Risk analysis Données et calculs Groupe ?

Page 1 90%

Menus and buttons

Input area

View

Data-tables

Tool-Bar

Graphical-Tree

Description - Results synthesis

ER	CI	Bar. 1	Bar. 2	Bar. 3	Wavg	Wavg ER
ER	S7	Barrier4	Barrier1	Barrier2	0.8959	9.9924E-8
S7	S1	Barrier1	Barrier2	Barrier3	0.8959	1.1411E-4
S7	S2	Barrier1	Barrier2	Barrier3	0.8959	1.1411E-4
S7	S3	Barrier2	Barrier3	Barrier4	0.8959	1.1411E-4
S7	S4	Barrier2	Barrier3	Barrier4	0.8959	1.1411E-4
S8	S7	Barrier7	Barrier8	Barrier9	0.8288	1.1412E-4

12

SAISIE D'UN MODÈLE



13

SAISIE D'UN MODÈLE

- Un modèle RISK se compose d'états et de barrières.
- Une état peut-être sûr ✔ ou dangereux ⚠.
- L'ensemble des lois disponibles dans Albizia peut être utilisé.
- Les états représentent soit les états initiateurs, les états intermédiaires ou les évènements finaux.
- En fonction le paramétrage est différent.



14

GRIF RISK MODULE 2018

SAISIE D'UN MODÈLE

Loi Loi (avancée)

Fréquence de panne : 4 fois sur 1 Heure(s)

Taux de défaillance (λ): 1E-3 h⁻¹

☐ avec périodes de tests

Intervalle entre tests (T1):

Loi Loi (avancée)

EXP / Exponentielle

Cette loi n'a qu'un seul paramètre: le taux du temps. Elle décrit l'intervalle de temps

Paramètre(s)

Lambda (λ) 1E-3

EXP / Exponentielle
EXPD / Exponentielle dormante
IND / Indisponibilité
WBL / Weibull
TPS / Test périodique simple
TPE / Test périodique étendu
TPC / Test périodique complet 11 paramètres

États initiateurs

Propriétés du noeud

Logique appliquée aux noeuds amonts : Barrier1, Barrier2

K sur N

Porte "K sur N"

Porte "Et"

Porte "Ou"

Porte "K sur N"

Porte "Xor"

Porte "Nor"

Porte "Nand"

Nature

Description

Sûr

Dangereux

États intermédiaires

Synthèse des résultats Coefficients

Matrix	Name	Value
SAFETY	Injuries	Major

Nature

Description

Sûr

Dangereux

États finaux

15

GRIF RISK MODULE 2018

SAISIE D'UN MODÈLE

Loi Loi (avancée)

Fréquence de panne : 4 fois sur 1 Heure(s)

Taux de défaillance (λ): 1E-3 h⁻¹

☐ avec périodes de tests

Intervalle entre tests (T1):

Loi Loi (avancée)

EXP / Exponentielle

Cette loi n'a qu'un seul paramètre: le taux du temps. Elle décrit l'intervalle de temps

Paramètre(s)

Lambda (λ) 1E-3

EXP / Exponentielle
EXPD / Exponentielle dormante
IND / Indisponibilité
WBL / Weibull
TPS / Test périodique simple
TPE / Test périodique étendu
TPC / Test périodique complet 11 paramètres

Barrières existantes

Bar. Suppl.	ER	CI	Gravité retenue	Sollicitation (Y ⁻¹)	RRF Calculé	PFD Calculé	PFH Calculé	Objectif utilisateur	
Barrier6	ER	S1 / S2 / S3 / S4	Major	8.7547E-4	1.1288	0.8859	1.1415E-4	PFD AVG 2.8565E-2	not OK
Barrier8	S8	S1 / S2 / S3 / S4	Major	0.9999	1.1288	0.8859	1.1415E-4	PFD AVG 2.5012E-5	not OK

Barrières à étudier

16

CALCULS

- Fréquences
- Probabilités
- Coupes



Lancement des calculs Albizia

Facteurs d'importance Temps moyens Options

Probabilités / Fréquences Coupes minimales

Cible: Tous les noeuds

Temps de calculs

☒ Liste automatique de points entre 0 et 8760

☐ Itération De à pas

☐ Liste de temps

☐ Afficher les points de discontinuité Temps exprimés en Heure(s)

☒ Calculer la valeur moyenne et l'intégrale sur [0, t]

☐ Activer la propagation d'incertitude

Nombre d'histoires: 1 Intervalle de dispersion à 90 %

Quantiles choisis: à gauche [Borne quantile 0%, Borne quantile 90%]

Types de calculs

☒ Indisponibilité : $Q(t)$, $U(t)$ ou $PF(t)$ ☐ Disponibilité : $A(t)$

☒ Intensité Inconditionnelle de Défaillance : $UFI(t)$, $V(t)$ ou $PFH(t)$

☐ Intensité Conditionnelle de Défaillance : $CFI(t)$ ou $\lambda(t)$ equivalent

☐ Défiabilité approchée : $F(t)$ ☐ Fiabilité approchée : $R(t)$

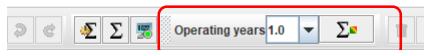
☐ Calcul du temps passé dans les zones Configuration

OK Annuler Aide

9

CALCULS

- Lancement simplifié



Lancement directement depuis la
barre d'outils sans besoin de
configuration



20

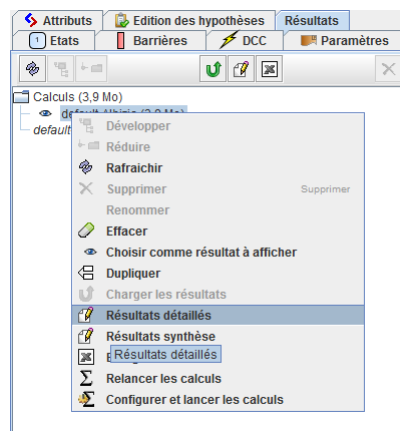
RÉSULTATS



21

RÉSULTATS

- Fenêtre de résultats spécifiques
- Possibilité d'accéder à la fenêtre classique dans l'onglet résultats.



22

GRIF RISK MODULE 2018

RÉSULTATS

Fenêtre de résultats spécifiques avec 2 types de calculs:

– Détermination niveau de SIL ;

SIL Assignment		SIL Achievement		Barrières				Wavg ER (Y ⁻¹)	Objectif retenu (Y ⁻¹)	Gravité retenue	RRF et SIL		Bar. Suppl.
ER	CI	Wavg CI (Y ⁻¹)		Bar. 1	Bar. 2	Bar. 3	Uavg				RRF	SIL	
ER	S1	1		Barrier1	Barrier4	Barrier5	4.1793E-4	3.7547E-4	1E-4	Major	8.7547	0	Barrier6
	S2	1		Barrier1	Barrier4	Barrier5	4.1793E-4	3.7547E-4					Barrier6
	S3	1		Barrier2	Barrier4	Barrier5	4.1793E-4	3.7547E-4					Barrier6
	S4	1		Barrier2	Barrier4	Barrier5	4.1793E-4	3.7547E-4					Barrier6
S8	S1	1		Barrier1	Barrier7		0.8288	0.9999	1E-4	Major	9.9987E3	3	Barrier8
	S2	1		Barrier1	Barrier7		0.8288	0.9999					Barrier8
	S3	1		Barrier2	Barrier7		0.8288	0.9999					Barrier8
	S4	1		Barrier2	Barrier7		0.8288	0.9999					Barrier8

Bar. Suppl.

ER

CI

Wavg CI

Bar. 1

Bar. 2

Bar. 3

Bar. 4

Uavg

RRF prop.

Max RRF

PFD prop.

Min PFD

PFH prop.

Min PFH

Objectif utilisateur

Barrier6	ER	S1 / S2 / S3 / S4	Major	8.7547E-4	3.5008E1	3.5008...	2.8565E-2	2.8565...	1.1416E-8	1.1416...	PFD AVG 2.85...
Barrier8	S8	S1 / S2 / S3 / S4	Major	0.9999	3.9981E4	3.9981...	2.5012E-5	2.5012...	1.1416E-8	1.1416...	PFD AVG 2.50...

GRIF RISK MODULE 2018

RÉSULTATS

– Vérification du niveau de SIL ;

SIL Assignment		SIL Achievement		Barrières				Wavg ER (Y ⁻¹)	Objectif retenu (Y ⁻¹)	Gravité retenue	Matrice	Ability	
ER	CI	Wavg CI (Y ⁻¹)		Bar. 1	Bar. 2	Bar. 3	Bar. 4						PFD
ER	S1	1		Barrier1	Barrier4	Barrier5	(Barrier6)	4.1098E-4	3.7505E-4	3.7533E-4	1E-4	Major	ALARP
	S2	1		Barrier1	Barrier4	Barrier5	(Barrier6)	4.1098E-4	3.7505E-4				
	S3	1		Barrier2	Barrier4	Barrier5	(Barrier6)	4.1098E-4	3.7505E-4				
	S4	1		Barrier2	Barrier4	Barrier5	(Barrier6)	4.1098E-4	3.7505E-4				
S8	S1	1		Barrier1	Barrier7	(Barrier8)		0.7908	0.9993	0.9993	1E-4	Major	NO
	S2	1		Barrier1	Barrier7	(Barrier8)		0.7908	0.9993				
	S3	1		Barrier2	Barrier7	(Barrier8)		0.7908	0.9993				
	S4	1		Barrier2	Barrier7	(Barrier8)		0.7908	0.9993				

Bar. Suppl.

ER

CI

Wavg CI

Bar. 1

Bar. 2

Bar. 3

Bar. 4

Uavg

RRF Calculé

PFD Calculé

PFH Calculé

Objectif utilisateur

Barrier6	ER	S1 / S2 / S3 / S4	Major	8.7547E-4	1.1288	0.8859	1.1415E-4	PFD AVG 2.8565E-2	not OK
Barrier8	S8	S1 / S2 / S3 / S4	Major	0.9999	1.1288	0.8859	1.1415E-4	PFD AVG 2.5012E-5	not OK

RÉSULTATS

- Résultats aussi présents dans la partie tableau de l'air de saisie.

ER		CI	Barrières				Wavg (h ⁻¹)	Wavg ER (h ⁻¹)
			Bar. 1	Bar. 2	Bar. 3	Uavg		
ER	S7		Barrier4	Barrier5	(Barrier6)	4.1703E-4	9.9024E-8	9.9024E-8
S7	S1		Barrier1			0.8859	1.1411E-4	1.1411E-4
S7	S2		Barrier1			0.8859	1.1411E-4	1.1411E-4
S7	S3		Barrier2			0.8859	1.1411E-4	1.1411E-4
S7	S4		Barrier2			0.8859	1.1411E-4	1.1411E-4
S8	S7		Barrier7	(Barrier8)		0.8288	1.1412E-4	1.1412E-4

- Et dans les états finaux dangereux

Synthèse des résultats	Coefficients
SII Assignment	
Fréquence moyenne (Y ⁻¹)	0.9999
Matrice retenue	SAFETY (Severity key : Injuries)
Objectif retenu (Y ⁻¹)	1E-4
RRF	9.9987E3
SII Achievement	
Fréquence moyenne (Y ⁻¹)	0.9997
Gravité retenue	Major
Acceptability	KO

25

RISK DANS BOOL

26

RISK DANS BOOL

- Comme tous les modules Booléens, RISK a été intégré dans Bool.
- Il est donc possible de combiner les différentes approches:
 - Causes initiatrices déterminées par un arbre de défaillances ;
 - Barrière à étudier avec une boucle SIL ;
 - Etc ...



27



EXEMPLE



28

GRIF RISK MODULE 2018

1^{ER} ÉTAGE DE SÉPARATION

PLATEFORME PUITS
À 150KM
PUITS 340B VS
SÉPARATEUR 140B

```
graph LR; Puits((Puits)) -.-> Flowline[Flowline]; Flowline --> ESDV1[ESDV]; ESDV1 --> SDV[SDV]; ESDV1 --> Bypass[Bypass NC]; SDV --> Separator[Separator]; Bypass --> Separator; Separator --- Tank[(Storage Tank)];
```

Session Inter. 1 – Com. 5E

29

GRIF RISK MODULE 2018

1^{ER} ÉTAGE DE SÉPARATION

ÉVÉNEMENTS
INITIATEURS :

- FERMETURE
INTEMPESTIVES
DE L'ESDV OU
DE LA SDV
- SIGNAL SD2
- SIGNAL ESD0

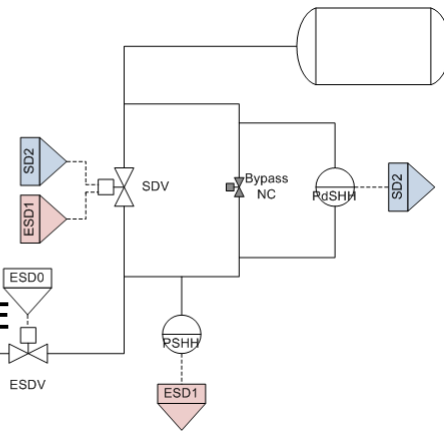
```
graph LR; Puits((Puits)) -.-> Flowline[Flowline]; Flowline --> ESDV1[ESDV]; ESDV1 --> SDV[SDV]; ESDV1 --> Bypass[Bypass NC]; SDV --> Separator[Separator]; Bypass --> Separator; Separator --- Tank[(Storage Tank)]; SD2[SD2] --> SDV; ESD0[ESD0] --> ESDV1;
```

Session Inter. 1 – Com. 5E

30

1^{ER} ÉTAGE DE SÉPARATIONPROTECTIONS
SURPRESSION :

- DIFFÉRENTIEL DE PRESSION SUR SOLVEUR LOGIQUE PSS
- 3 CAPTEURS DE PRESSION (EN 2003) SUR SOLVEUR LOGIQUE ESD

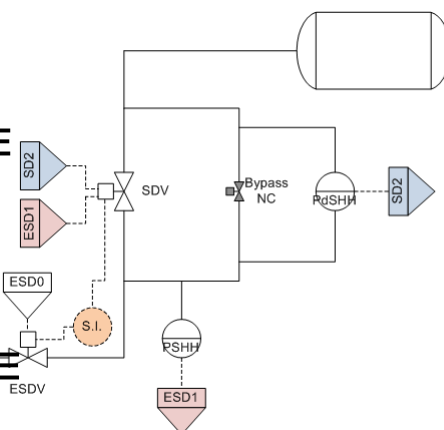


Session Inter. 1 – Com. 5E

31

1^{ER} ÉTAGE DE SÉPARATIONINTERLOCK
LOGICIEL:

VÉRIFICATION DE
LA POSITION
FERMÉE DE LA
SDV POUR
AUTORISER
L'OUVERTURE DE
L'ESDV



Session Inter. 1 – Com. 5E

32

GRIF RISK MODULE 2018

DEMO

33

GRIF RISK MODULE 2018

OBJECTIFS CHEZ
TOTAL ET
PERSPECTIVES

34

OBJECTIFS ET PERSPECTIVES

- Large diffusion interne -> logiciel de référence
 - Traçabilité des calculs
-
- Identification des points faibles (facteur d'importance fréquentiste ?)
 - Gestion des situations dégradées en opération



35

FIN 😊



SATODEV
SAFETY TOOLS DEVELOPMENT

36