

---

# INTRODUCTION A L'UTILISATION DU LOGICIEL FIXTRESS

---

# MODULE 1 : EXTENSION DE FIXTRESS DANS ALTIUM DESIGNER



## TABLE DES MATIERES

VERIFICATION DE L'EXTENSION BQR TOOLKIT DERATING AND MTBF .....	4
INTRODUCTION SUR L'INTERFACE SYNTHELYZER .....	6
Ouverture de l'extension.....	6
Présentation générale de l'interface .....	7
AVANT DE COMMENCER .....	8
Help .....	8
View License .....	9
LES FONCTIONALITES PRINCIPAUX .....	10
Gestion de donnée.....	10
Derating et analyse de stress électrique.....	12
1. Le pourcentage de derating : .....	12
2. Les charges nominales : .....	13
3. Les charges réelles appliquées au composant : .....	16
4. Analyse du stress électrique (derating) : .....	23
Calcul de MTBF par la méthode Parts Count du MIL-HDBK-217F .....	27
Calcul de MTBF par la méthode Part Stress de Telcordia 332 .....	30

## VERIFICATION DE L'EXTENSION BQR TOOLKIT DERATING AND MTBF

- ✓ Ouvrez votre logiciel **Altium Designer**
- ✓ Tout en haut à droite à côté de votre profil se trouve un **menu déroulant**, cliquez sur ce dernier et appuyez sur le déroulé « **Extensions and Updates...** » comme indiqué dans la *Figure 1*.

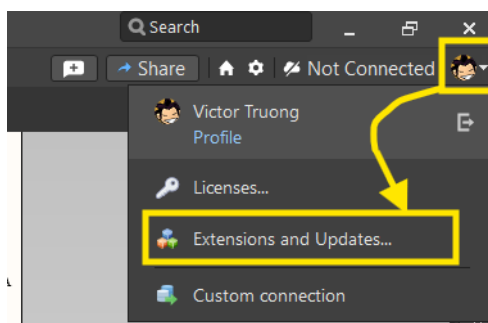


Figure 1. Etape 1 pour aller dans "Extensions and Updates"

- ✓ Une nouvelle fenêtre associée s'est alors ouverte. Dans cette fenêtre, vous trouverez 3 onglets : **Installed, Purchased, Updates**.

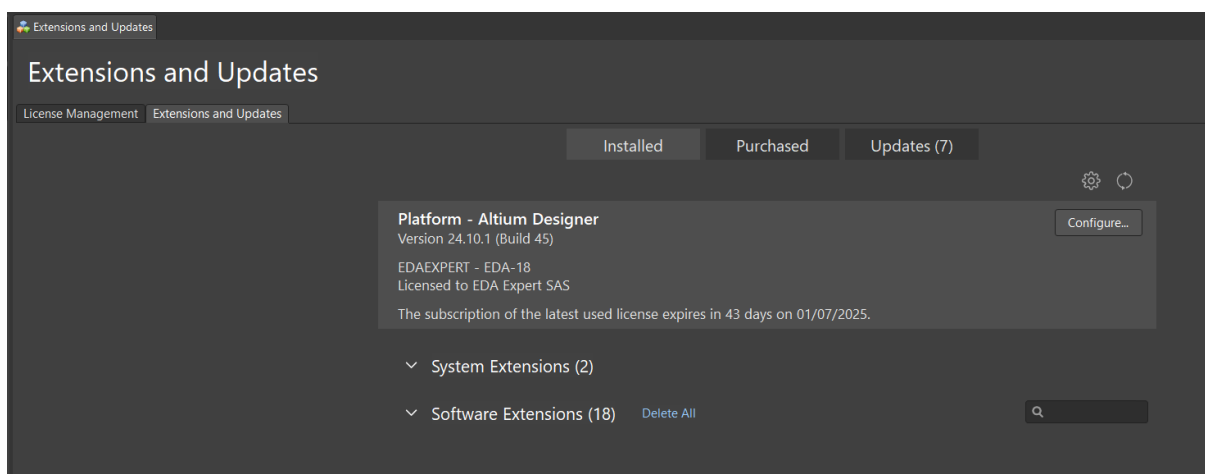


Figure 2. Fenêtre "Extensions and Updates"

- ✓ Vérifiez la présence de l'extension « **BQR Toolkit Derating and MTBF** » dans l'onglet Installed, au niveau du menu déroulant **Software Extensions**.

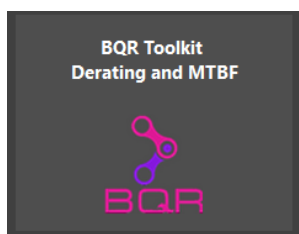


Figure 3. Extension "BQR Toolkit Derating and MTBF"

- ✓ Si l'extension n'est pas présente, recherchez-la dans le deuxième onglet « **Purchased** » et cliquez sur la petite **flèche de téléchargement**.

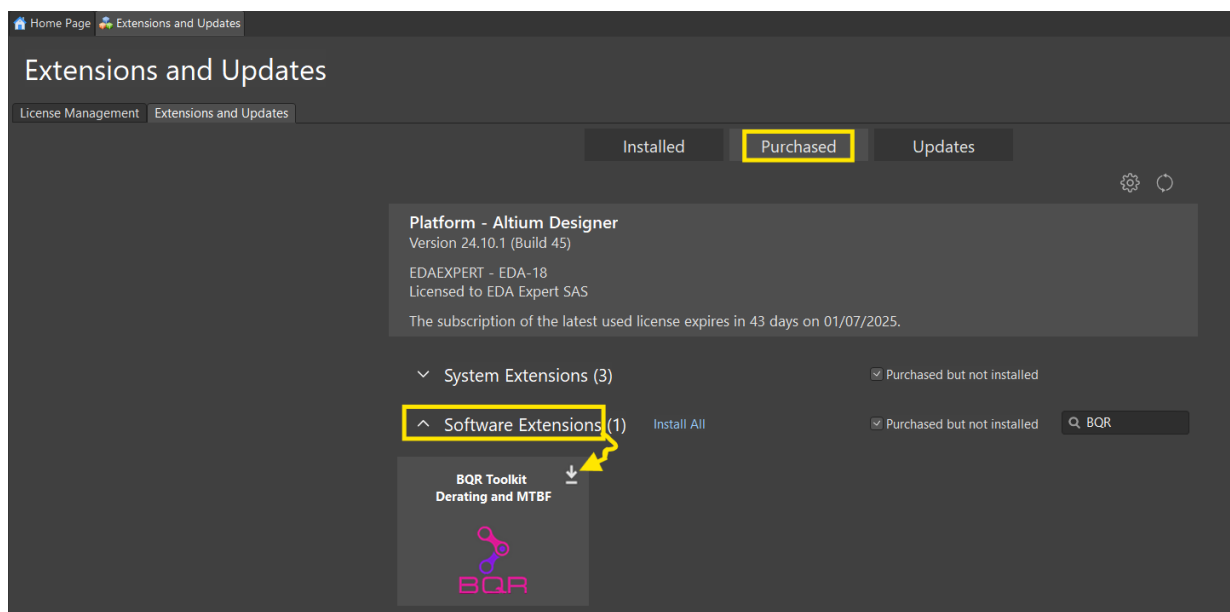


Figure 4. Onglet Purchased > Software Extensions > BQR Toolkit Derating and MTBF



**Remarque :**

Dans la recherche de l'extension, vous pouvez utiliser la barre de recherche, située à droite du menu déroulant « Software Extensions ».

- ✓ Un message d'information s'affiche alors à votre écran, vous demandant de redémarrer Altium Designer afin de finir le processus d'installation. Suivez l'indication.

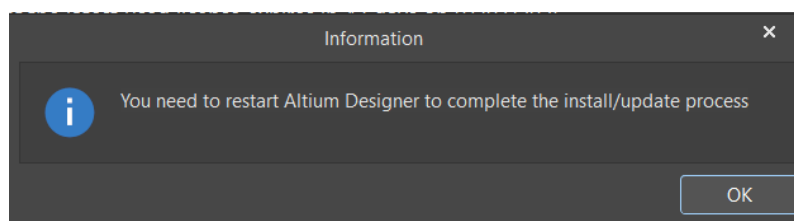


Figure 5. Message d'information

## INTRODUCTION SUR L'INTERFACE SYNTHELYZER

### Ouverture de l'extension

- ✓ Ouvrez le **projet** dont vous voulez évaluer la fiabilité.
- ✓ Ouvrez un **schéma** du projet.
- ✓ Cliquez sur **File » New » Synthelyzer**.

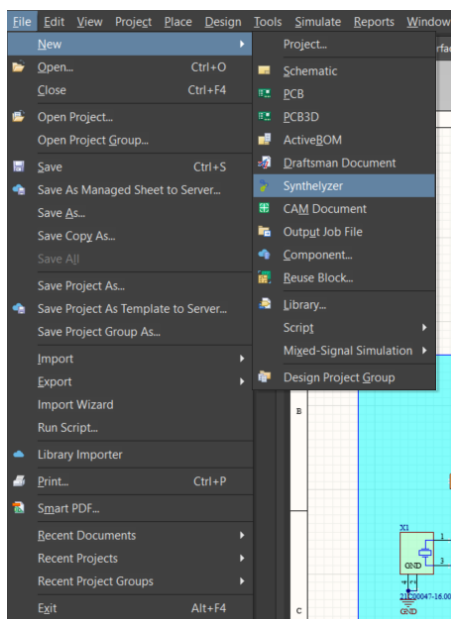


Figure 6. Démarche pour ouvrir une fenêtre Synthelyzer

- ✓ Une nouvelle fenêtre **Synthelyzer** s'ouvre alors au milieu du logiciel.

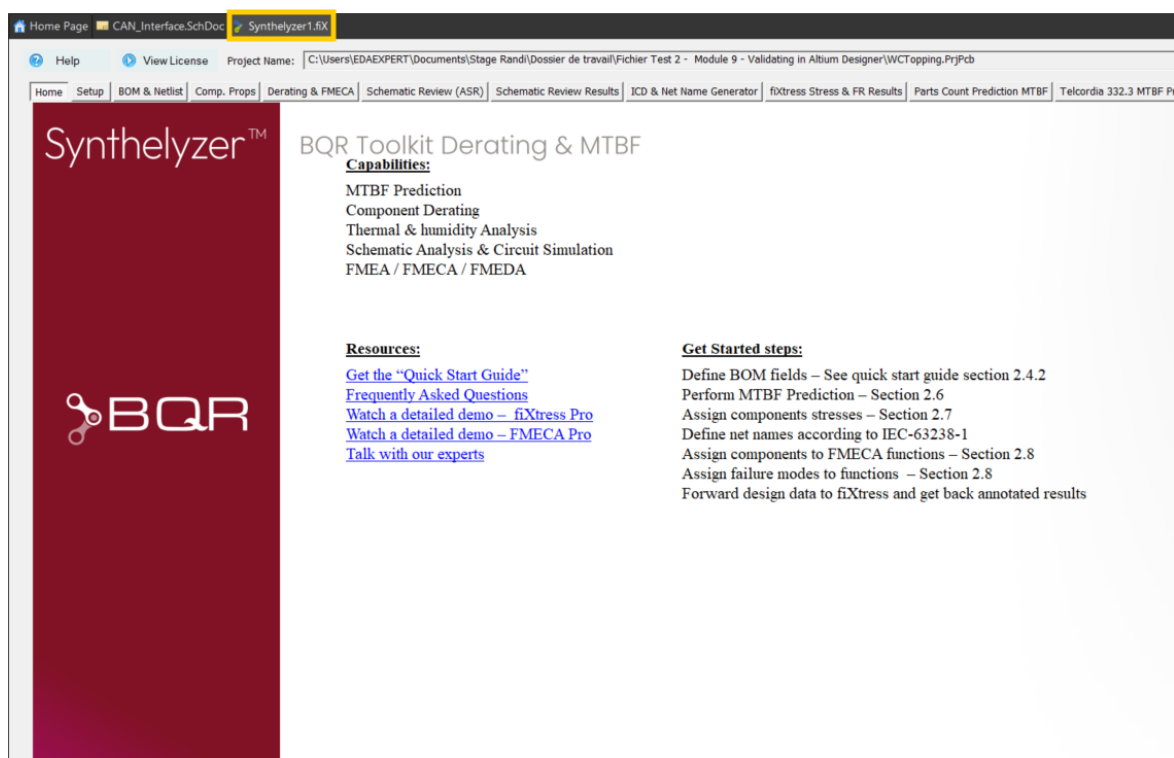


Figure 7. Fenêtre Synthelyzer

## Présentation générale de l'interface

Vous trouverez dans la *Figure 8* suivante une présentation générale de l'interface visuelle vue par l'utilisateur. Dans cette interface se trouve :

- Un **en-tête** contenant les boutons « **Help** » et « **View License** », ainsi que l'adresse où se trouve le projet.
- Les **onglets** associés aux différentes fonctionnalités
- La page de travail associée à l'onglet

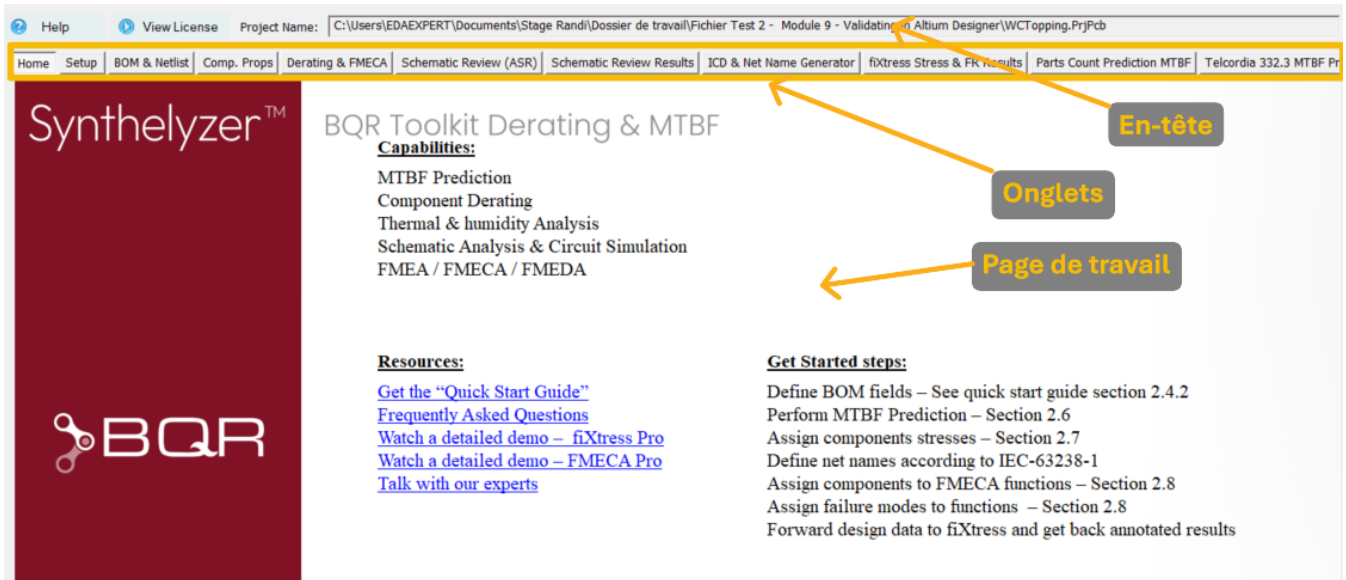


Figure 8. Présentation générale de l'interface visuel vue par l'utilisateur pour l'onglet « Home »

## AVANT DE COMMENCER

Tout en haut de l'interface, au niveau de l'en-tête se trouve 2 boutons principaux : le bouton Help et View License.

### Help

D'une part, le bouton Help permet d'avoir des informations sur l'extension et sur le contact de BQR, à travers le panneau **Help » About**.

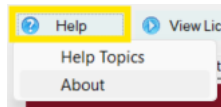


Figure 9. Bouton Help

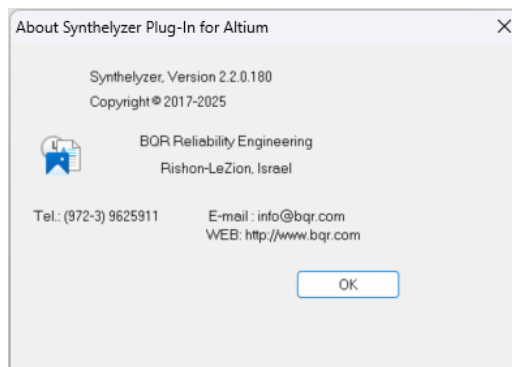


Figure 10. Panneau afficher lors de la sélection **Help»About**

La sélection **Help»Help Topics** permet d'ouvrir un manuel d'information abordant différents sujets, comme indiqué dans la *Figure 11*.

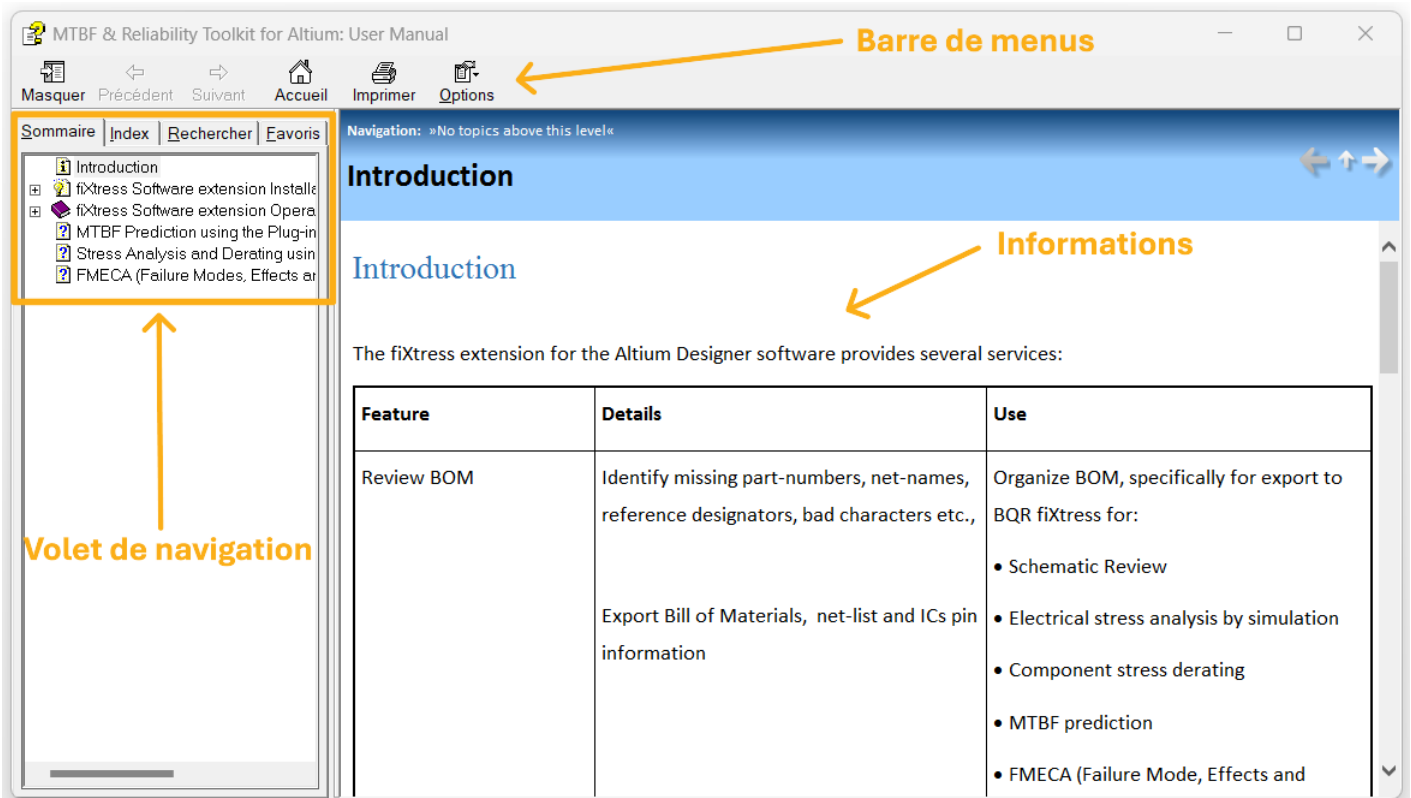


Figure 11. Interface du manuel d'information

## View License

Le bouton **View License** permet de :

- Spécifier l'emplacement du fichier de licence à utiliser ;
- Visualiser les fonctionnalités activées par la licence ;
- Acheter une licence, demander l'ajout de fonctionnalités ou activer une licence existante.

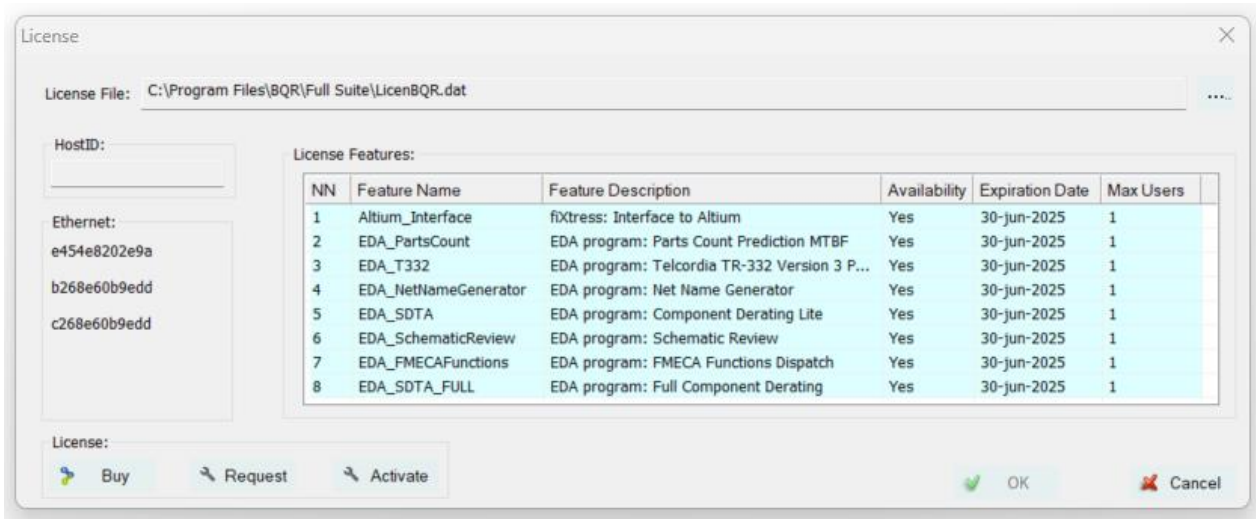


Figure 12. Panneau associé à **View License**

## LES FONCTIONALITES PRINCIPAUX

En fonction de la licence que vous avez, différents onglets seront proposés en dessous de l'en-tête. Chaque onglet sera associé à une fonctionnalité spécifique.

Dans le cadre de calcul de MTBF (Mean Time Between Failure), nous allons ainsi nous focaliser sur 4 onglets principaux :

- Setup
- Derating & FMECA
- Parts Count Prediction MTBF
- Telcordia 332.3 MTBF Prediction

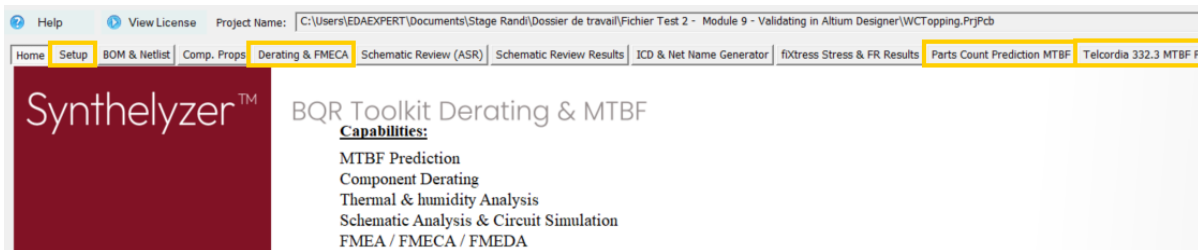


Figure 13. Onglets Setup, FiXtress Properties, Parts Count Prediction MTBF, Telcordia 332.3 MTBF Prediction

### Gestion de donnée

L'onglet setup permet de configurer les données de la **BOM (Bills Of Matériel)** que l'outil va utiliser pour réaliser ses calculs.

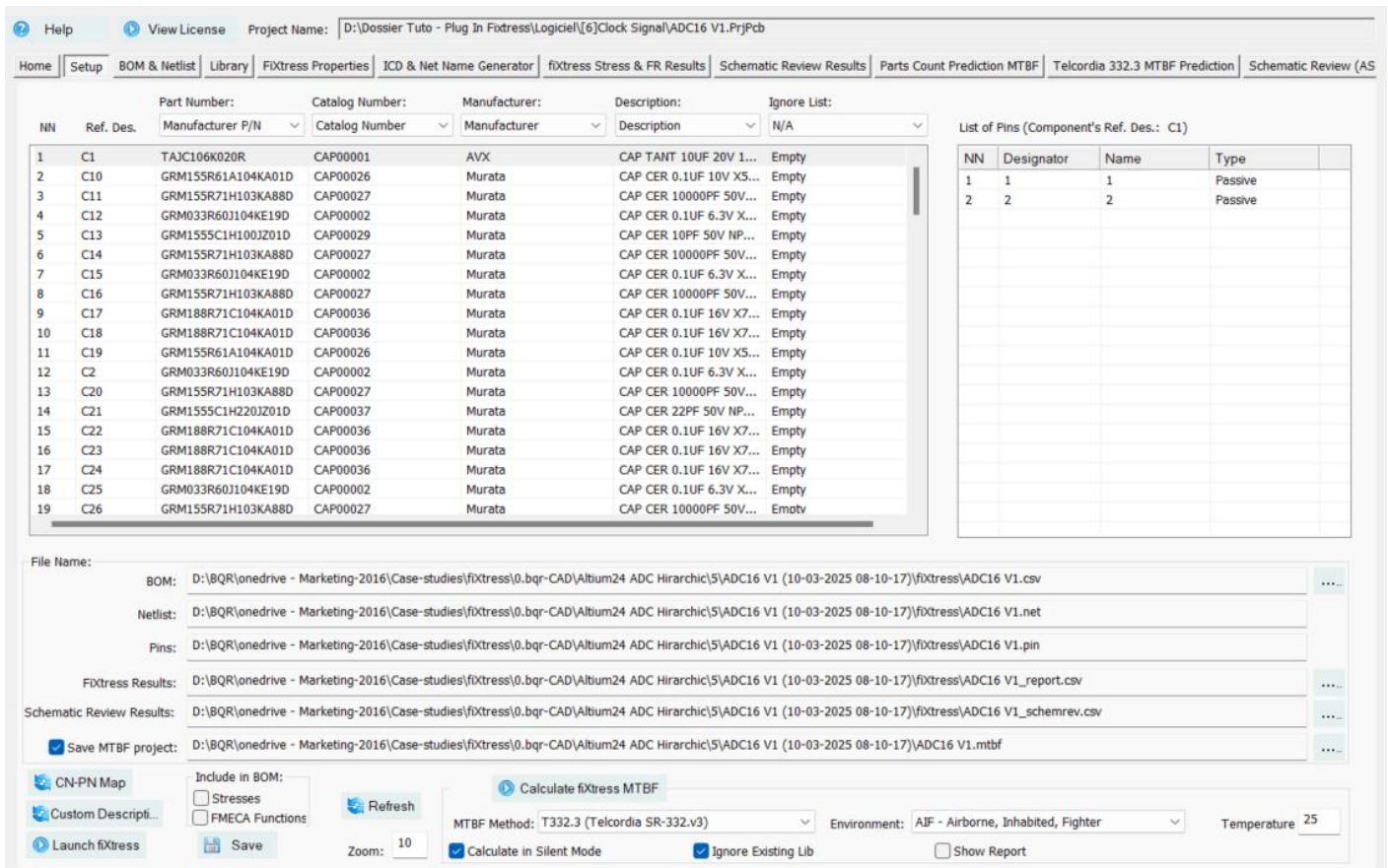
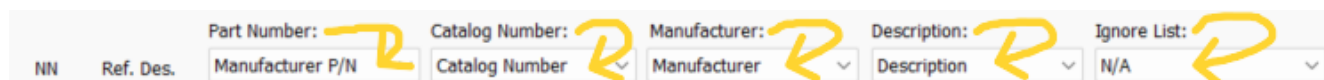


Figure 14. Interface de l'onglet setup

Pour cela, il faudrait vérifier et ajuster les **menus déroulants** afin de les faire correspondre au type de données requis par l'outil (*Figure 15*). Le tableau de données s'actualise alors.



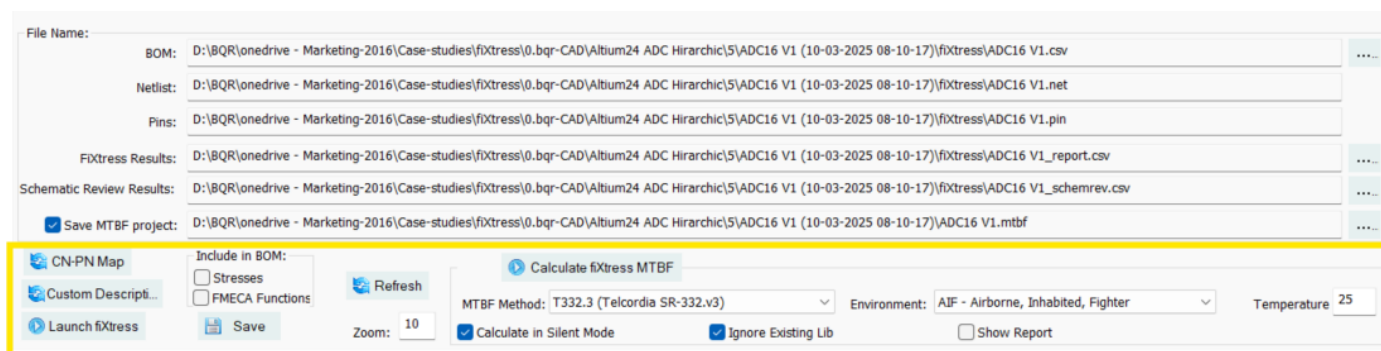
*Figure 15. Vérification et ajustement des menus déroulants*

Pour cette configuration :

- **Part Number** correspond au numéro de pièce
- **Catalog Number** correspond au référence catalogue
- **Manufacturer** correspond au fabricant
- **Description** correspond à la description du composant
- **Ignore List** correspond à la liste d'exclusion

Lorsque l'on sélectionne une **ligne** de la table de donnée, des informations se remplissent alors dans le tableau de droite intitulé « **List of Pins** ».

Différentes fonctionnalités sont aussi présentées tout en bas de l'onglet.



*Figure 16. Bas de page de l'onglet setup*

Parmi ces fonctionnalités, vous trouverez :

- Une section notée « **Calculate fiXtress MTBF** » qui permet de calculer le MTBF du projet, en fonction des méthodes choisies (Telcordia, FIDES, ...) et des configurations choisies (environnement et température).
- Une section intitulée « **Include in BOM** » sur la gestion des données associés aux stresses et/ou au FMECA
- Un bouton qui permet d'ouvrir directement le logiciel fiXtress depuis l'extension, uniquement si vous avez déjà le logiciel fiXtress.
- Un bouton « **Refresh** » qui permet d'actualiser l'outil.

## Derating et analyse de stress électrique

Le « **Derating** » (ou Déclassement) est une pratique qui consiste à appliquer au composant une charge (tension, courant, etc.) à un certain pourcentage en dessous de sa charge nominale (tension nominale, courant nominale, etc.). De ce fait, nous allons ainsi manipuler **3 paramètres** : les pourcentages, les valeurs des charges nominales et les valeurs des charges réelles appliquées.

Ref.Des.	Manufa...	Descrip...	SDTA_L...	SDTA_J...	SDTA_L...	SDTA_...	SDTA_...	SDTA_...	SDTA_...	SDTA_...	SDTA_...	SDTA_...	SDT... /	SDTA_...	fiX_Descr	fiX_Func	fiX_Manuf	fiX_Part...
C1	TAJC10...	CAP TA...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP TA...	Input ci...	Murata	TAJC10...
C2	GRM03...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Input ci...	Murata	GRM03...
C3		Chip M...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C4	TAJC10...	CAP TA...	-	-	0.0001	-	-	-	0.001	-	-	-	5	-	CAP TA...	DC Filt...	Murata	TAJC10...
C5	GRM18...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Input ci...	Murata	GRM18...
C6	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	ADC (10)	Murata	GRM15...
C7	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Input ci...	Murata	GRM15...
C8	TAJC10...	CAP TA...	-	-	0.001	-	-	-	0.001	-	-	-	5	-	CAP TA...	Advanc...	Murata	TAJC10...
C9	GRM18...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	CAP CE...	EPRO...	Murata	GRM18...
C10	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	CAP CE...	Advanc...	Murata	GRM15...
C11	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	CAP CE...	Advanc...	Murata	GRM15...
C12	GRM03...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	5	-	CAP CE...	ADC (10)	Murata	GRM03...
C13	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Input ci...	Murata	GRM15...
C14	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	CAP CE...	ADC (10)	Murata	GRM15...
C15	GRM03...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	CAP CE...	ADC (10)	Murata	GRM03...
C16	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	5	-	CAP CE...	ADC (10)	Murata	GRM15...
C17	GRM18...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Input ci...	Murata	GRM18...
C18	GRM18...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Input ci...	Murata	GRM18...
C19	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	CAP CE...	Advanc...	Murata	GRM15...
C20	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	CAP CE...	Advanc...	Murata	GRM15...
C21	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Input ci...	Murata	GRM15...
C22	GRM18...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Input ci...	Murata	GRM18...
C23	GRM18...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	CAP CE...	Input ci...	Murata	GRM18...
C24	GRM18...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Input ci...	Murata	GRM18...
C25	GRM03...	CAP CE...	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-	1.8	-	CAP CE...	ADC (10)	Murata	GRM03...
C26	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-	1.8	-	CAP CE...	ADC (10)	Murata	GRM15...
C27	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	CAP CE...	ADC (10)	Murata	GRM15...
C28	GRM18...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Clock si...	Murata	GRM18...
C29	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	5	-	CAP CE...	ADC (10)	Murata	GRM15...
C30	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	CAP CE...	Buffer ...	Murata	GRM15...
C31	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	CAP CE...	Buffer ...	Murata	GRM15...
C32	GRM18...	CAP CE...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAP CE...	Clock si...	Murata	GRM18...
C33	GRM15...	CAP CE...	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-	1.8	-	CAP CE...	ADC (10)	Murata	GRM15...

Figure 17. Présentation de l'onglet Derating & FMECA

### 1. Le pourcentage de derating :

Il est déjà établi par défaut, cependant, si vous voulez importer des données relatives à ce sujet, vous pouvez directement importer votre document dans la section associée, après la sélection **Derating & FMECA » SDTA Lib Settings**.

SDTA Libraries Settings

Component Library File Name:  
C:\ProgramData\Altium\Altium Designer (F25ADD42-B400-4B48-A764-E85A08E9BF65)\Extensions\fixtress\SDTALib.csv

Component Library Defaults File Name:  
C:\ProgramData\Altium\Altium Designer (F25ADD42-B400-4B48-A764-E85A08E9BF65)\Extensions\fixtress\SDTADefaults.csv

Derating Requirements and Operating Stress Defaults File Name:  
C:\ProgramData\Altium\Altium Designer (F25ADD42-B400-4B48-A764-E85A08E9BF65)\Extensions\fixtress\DerCurvesAndDefaults.csv

Data Source: ESA-V1\_ECSS

Enabled Stress Results File Name:  
C:\ProgramData\Altium\Altium Designer (F25ADD42-B400-4B48-A764-E85A08E9BF65)\Extensions\fixtress\SDTAEnabledStressResults.csv

Over-Design Settings File Name:  
C:\ProgramData\Altium\Altium Designer (F25ADD42-B400-4B48-A764-E85A08E9BF65)\Extensions\fixtress\Over\_Design\_SDTA.csv

Buttons: OK, Cancel

Figure 18. Bouton SDTA Lib Settings pour importer les données relatives au pourcentage de derating

## 2. Les charges nominales :

Les valeurs des charges nominales sont à définir dans la fenêtre **Library Editor** associée après avoir sélectionné **Derating & FMECA » SDTA Lib Editor**.

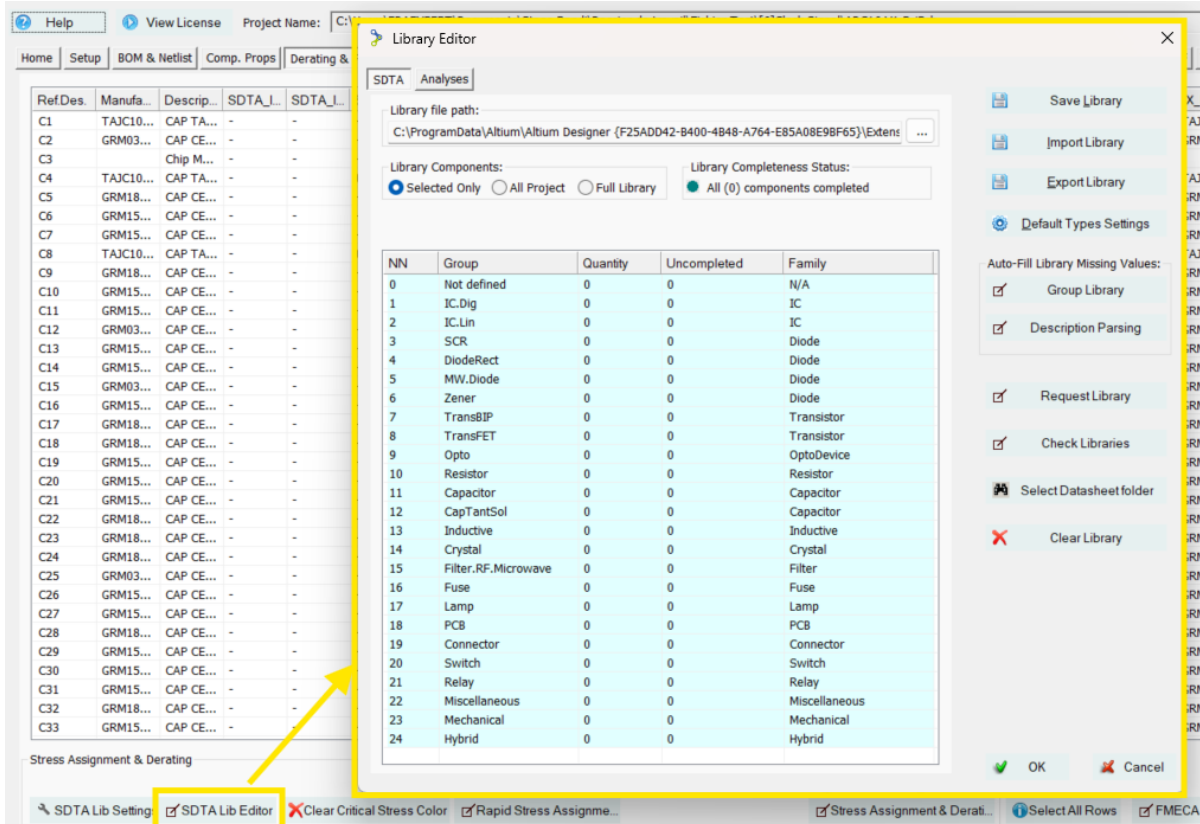


Figure 19. Bouton SDTA Lib Editor pour définir les valeurs des charges nominales des composants

Afin de compléter les données de charges nominales pour tout le projet, sélectionnez **All Project** dans la section **Library Components**.

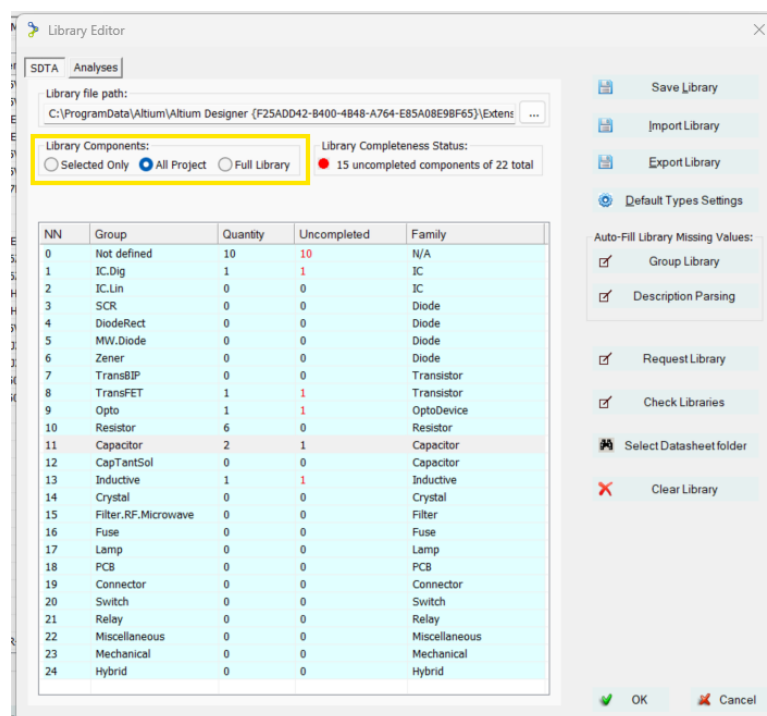


Figure 20. Fenêtre Library Editor

La section **Library Completion Status** nous indique alors le nombre de composants qui présentent des données incomplètes dans tout le projet.

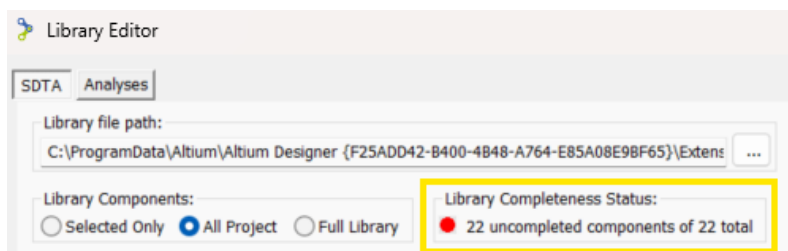


Figure 21. Section **Library Completion Status**

Afin de les compléter, plusieurs options sont présentées.

- Remplissage manuel :

D'une part, vous pouvez le compléter manuellement en **double cliquant sur la ligne** correspondant au groupe de composant que vous voulez rajouter des informations. Une nouvelle fenêtre intitulée « **Component Table** » s'ouvre alors.

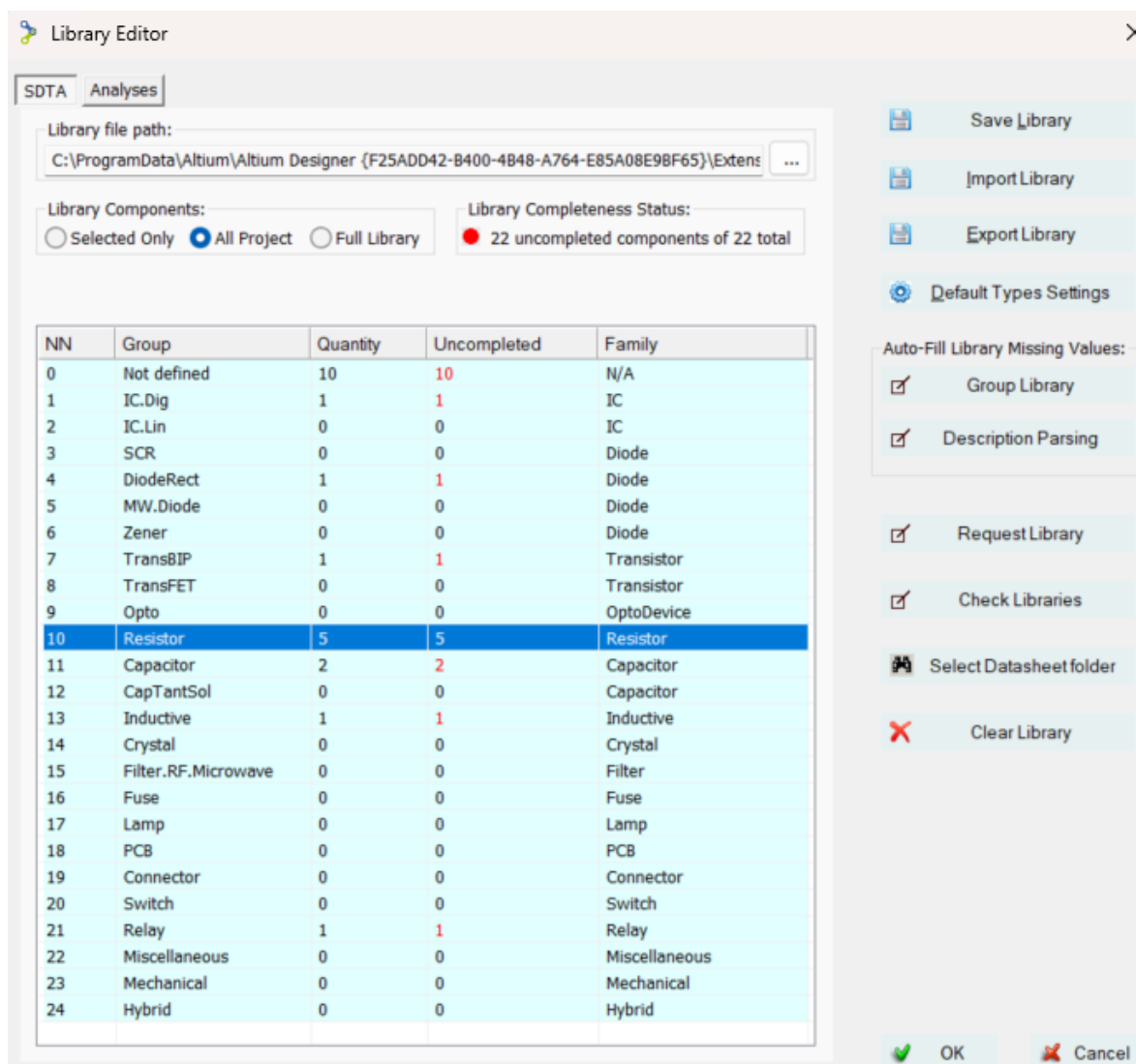


Figure 22. Double clic sur la ligne correspondant au composant du groupe Résistance afin de compléter les données manquantes

Component Table Group: Resistor Quantity: 5

	Part Number	CatNum	Description	Full	Type	Pw-RT	V-RT	TMax	Res	I-RT	Datasheet (PDF)	Manufacturer	Notes
1	CRCW080510K0FKEAHP	RES1K_0805		-						N/A			
2	RC0805FR-0744K2L	RES_0805		-						N/A			
3	RC0805JR-076K8L	RES_0805		-						N/A			
4	RT0603DRD0722KL	RES_0603		-						N/A			
5	RT0603DRD074K99L	RES4K99_0603		-						N/A			

Parameter Description:

Digi-Key Login Part Number Search Web Search AI Driven Change Group Datasheet Search Refresh OK Cancel

Figure 23. Fenêtre « Component Table » ouverte après le double clic sur la ligne associé au groupe Resistance

Dans cette fenêtre **Component Table**, vous pouvez directement compléter les informations manquantes dans les cases associées. Lors de la sélection d'une case, la description du paramètre est affichée en bas de la fenêtre.

Component Table Group: Resistor Quantity: 5

	Part Number	CatNum	Description	Full	Type	Pw-RT	V-RT	TMax	Res	I-RT	Datasheet (PDF)	Manufacturer	Notes
1	CRCW080510K0FKEAHP	RES1K_0805		-						N/A			
2	RC0805FR-0744K2L	RES_0805		-						N/A			
3	RC0805JR-076K8L	RES_0805		-						N/A			
4	RT0603DRD0722KL	RES_0603		-						N/A			
5	RT0603DRD074K99L	RES4K99_0603		-						N/A			

Parameter Description:

Digi-Key Login Part Number Search Web Search AI Driven Change Group Datasheet Search Refresh OK Cancel

Figure 24. Description du paramètre correspondant à la case sélectionner (ici, Voltage Rated [V])

Pour vous aider dans la recherche des données, la section **Digi-Key** permet de rechercher les informations associées au composant sélectionné, dans les bases de données du distributeur Digi-Key, à l'aide du **Part Number** du composant. Vous pouvez également vous aider de l'option « **Web Search AI Driven** » pour mener des recherches optimisées sur internet. Enfin, si vous avez la datasheet du composant, la section « **Datasheet** » vous aidera dans cette recherche.

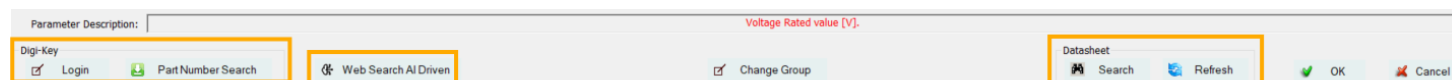


Figure 25. Options pour aider l'utilisateur dans la recherche des données

- Remplissage automatique :

D'autre part, vous pouvez le compléter automatiquement à l'aide des différentes options présentes sur le panneau droit de la fenêtre Library Editor.

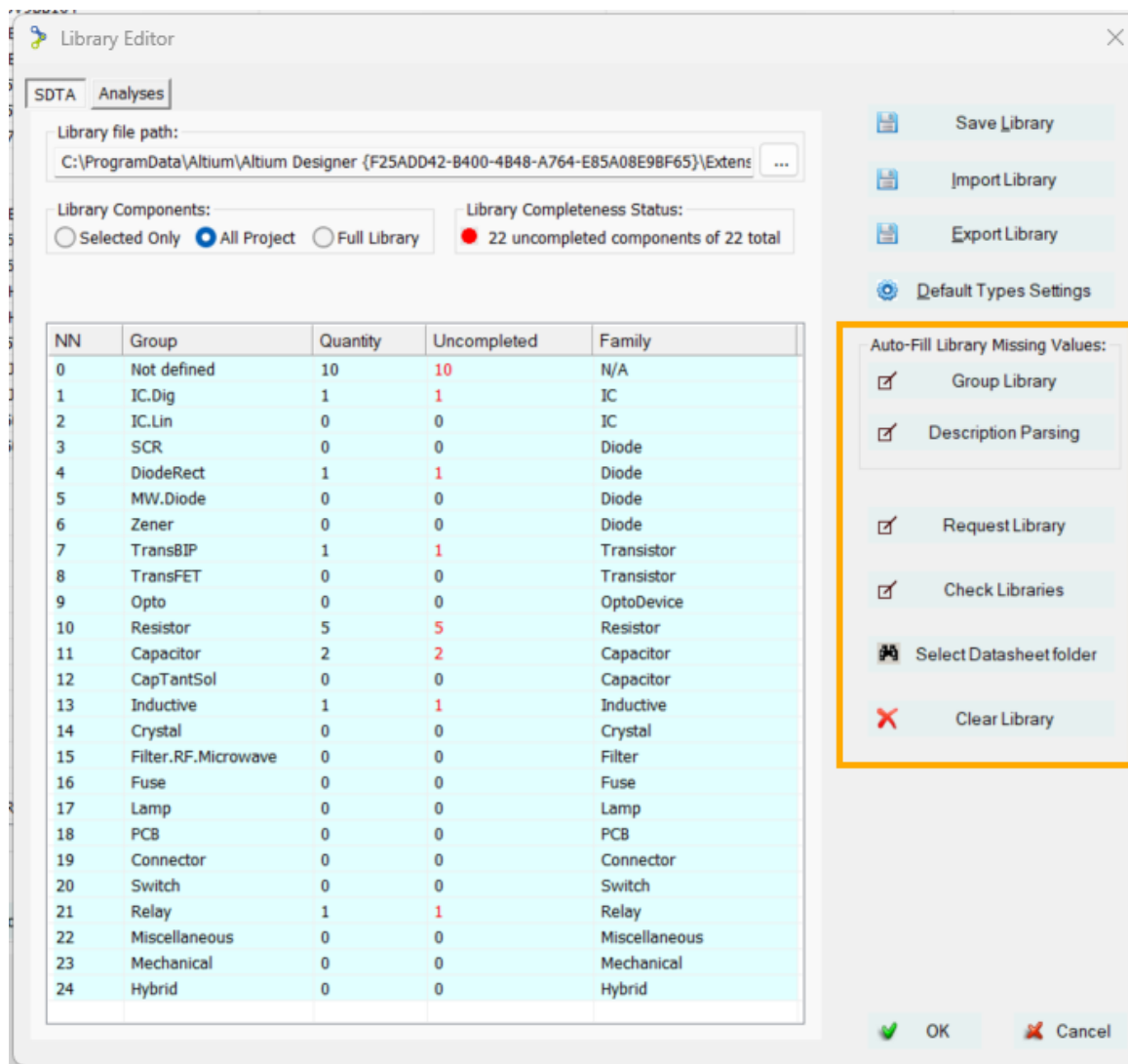


Figure 26. Outils pour remplir automatiquement les données relatives aux composants

L'option **Group Library** permet de remplir automatiquement les informations à l'aide des bases de données de BQR.

L'option **Description Parsing** permet aussi de remplir automatiquement les données manquantes par identification des informations de description des paramètres/propriétés des composants dans Altium Designer.

Enfin, l'option **Request Library** permet de contacter par mail la société BQR pour remplir les informations manquantes à notre place.

3. Les charges réelles appliquées au composant :

Enfin, les valeurs des charges réelles appliquées peuvent être définies de 3 moyens différents.

- Première méthode :

- ✓ La première méthode consiste à sélectionner **Derating & FMECA » Rapid Stress Assignment (In Batch)**. La fenêtre associée s'ouvre alors (*Figure 27*).

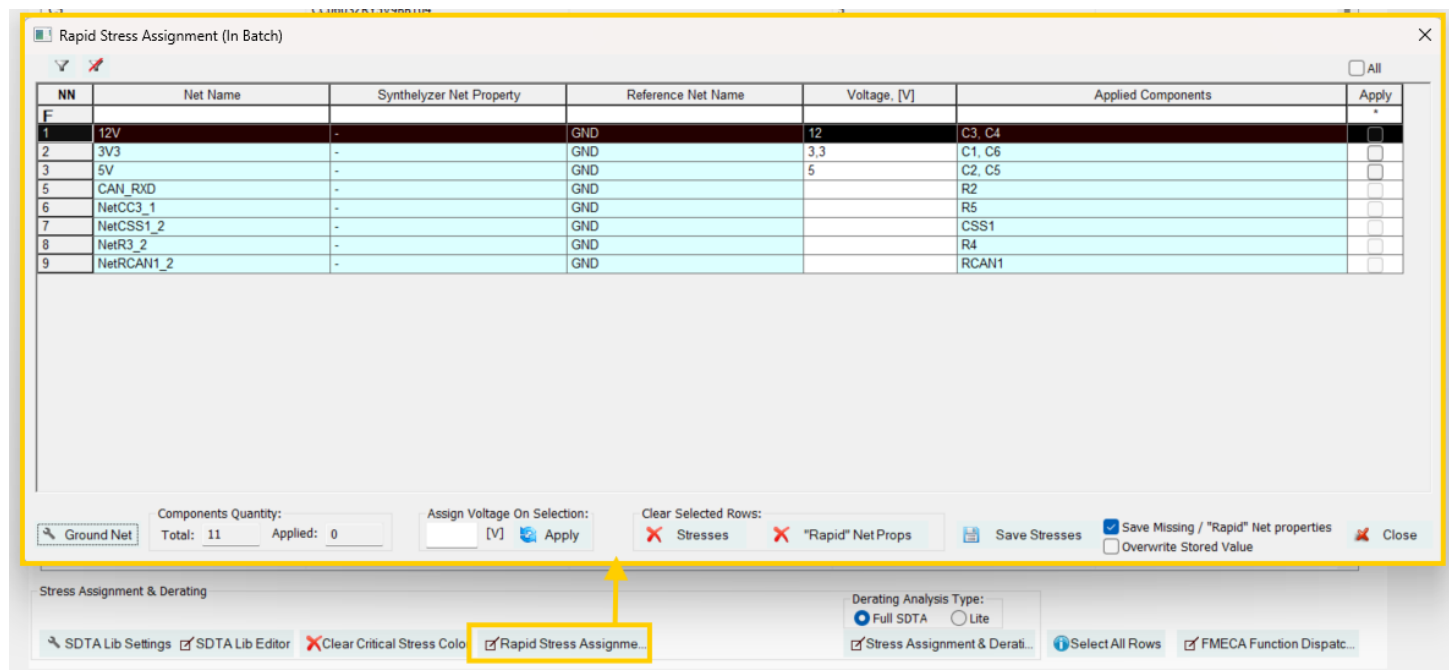


Figure 27. Fenêtre Rapid Stress Assignment (In Batch)

- ✓ Afin de définir les charges opérationnelles réelles appliquées aux composants, il faudrait commencer par définir les « **Ground Net** » en sélectionnant le bouton associé en bas de page de l'onglet **Derating & FMECA**. D'ailleurs, si cela n'a pas été fait, vous auriez un message (*Figure 28*) vous renvoyant à une fenêtre qui permet de réaliser cette tâche.

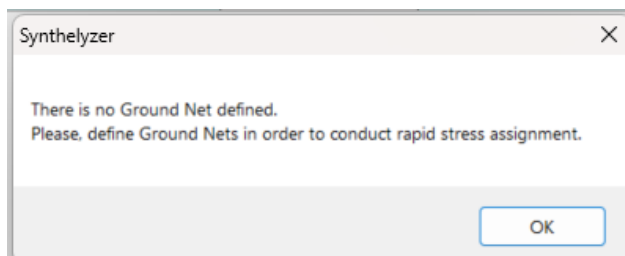


Figure 28. Message renvoyant à la définition des « Ground Net »

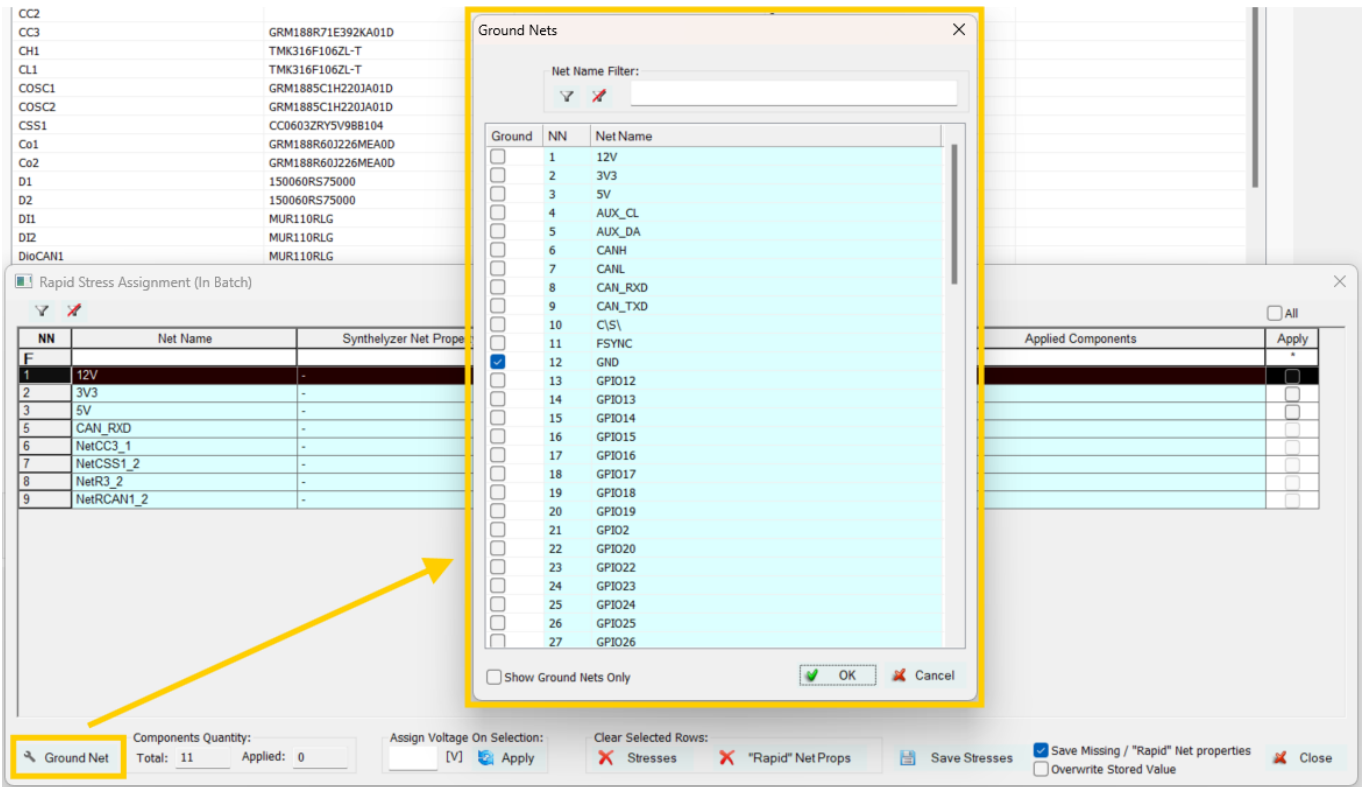


Figure 29. Fenêtre Ground Nets ouverte après sélection du bouton Ground Net, présente en bas de page de l'onglet Derating & FMECA

- ✓ Dans la **fenêtre Ground Nets**, il suffit alors de cocher les cases associées au GND. Pour faciliter la recherche, un **filtre** est présent en haut de page de la fenêtre, et permet de trier les **NetName** en fonction des mots clés tapés dans le champ de texte. L'appui du bouton « **ok** » valide la sélection des Ground Nets et ferme la fenêtre.

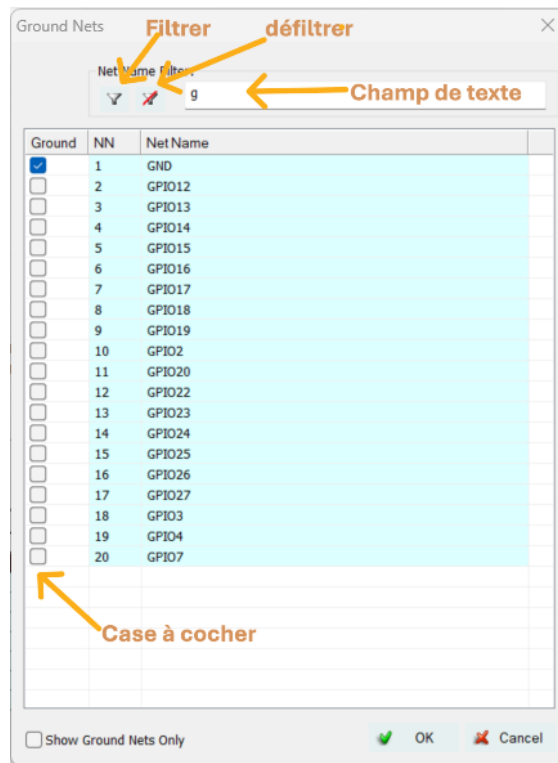


Figure 30. Démarche pour définir les Ground Nets

- ✓ Ensuite, avec les informations issues de la conception et du design, remplissez les tensions réelles appliquées au Net Name dans la colonne en blanc nommé « **Voltage [V]** ».

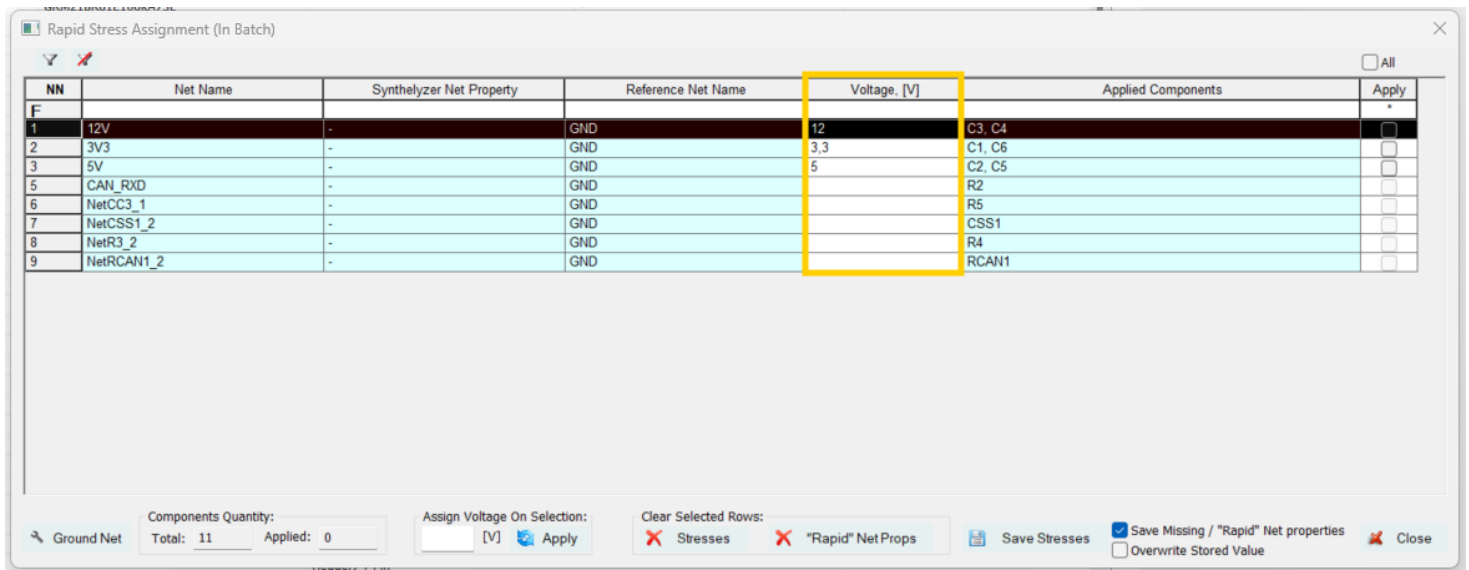


Figure 31. Remplissage des tensions réelles appliquées au Net Name

- ✓ Une fois remplis, cliquez sur la case « **all** », située en haut de la dernière colonne Apply, puis sur **Save Stresses**, et enfin sur **close**. (Figure 32)

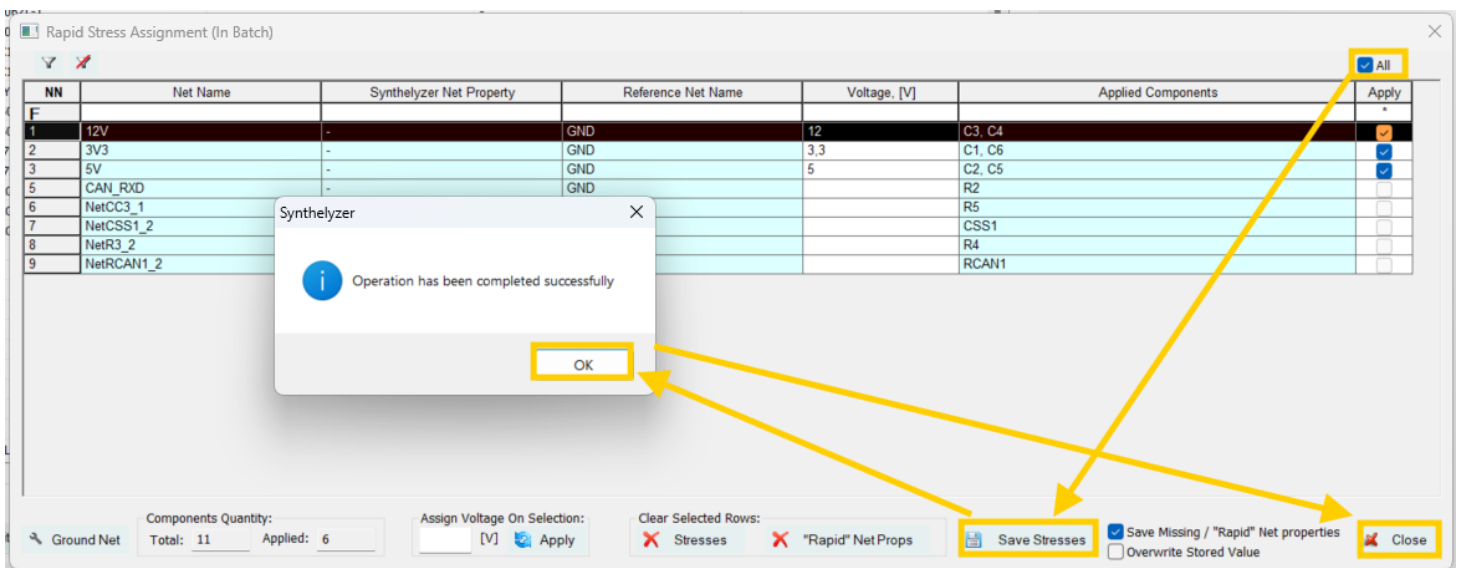


Figure 32. Consigne à suivre dans la fenêtre Rapid Stress Assignment

- Deuxième méthode :

- ✓ La deuxième méthode consiste à **sélectionner ligne par ligne** chaque composant, puis le bouton **Stress Assignment & Derating**, comme indiqué dans la Figure 33.



Pour affecter les charges opérationnelles réelles appliquées au composant dans cette fenêtre **Synthelizer Stress Assignment and Derating Calculation** :

- ✓ Sélectionnez la ligne associée au composant
- ✓ Complétez les cases blanches dans la colonne Value de la section **Operational Stresses**
- ✓ Cliquez sur Apply
- ✓ Cliquez sur ok
- ✓ Répétez les consignes précédentes pour le reste des autres composants

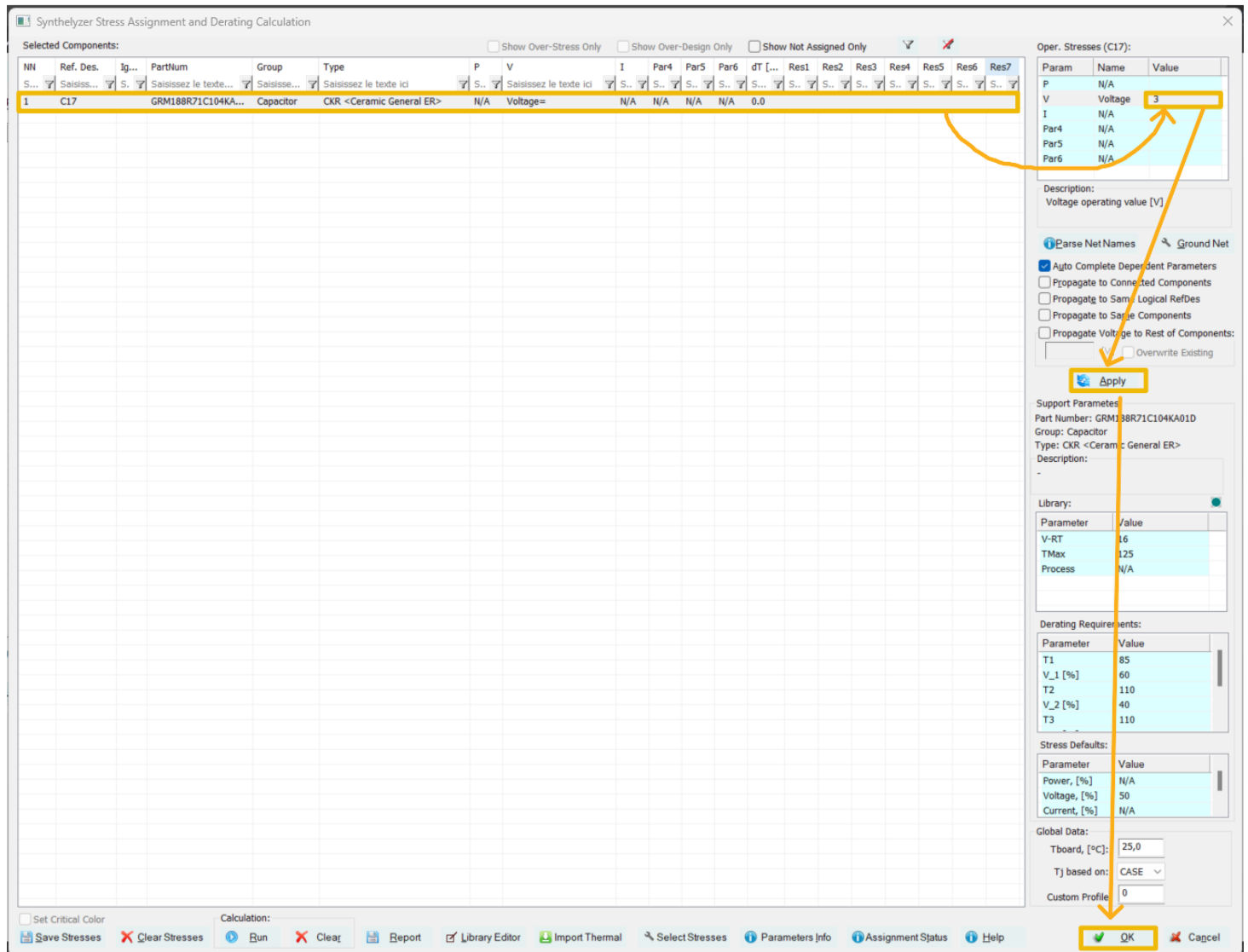


Figure 35. Consigne pour appliquer les charges réelles opérationnelles au composant

- La troisième méthode :

La troisième méthode se réalise au niveau du **schéma**. Pour cela :

- ✓ Ouvrez un schéma
- ✓ A partir des informations liées à la conception et design du schéma, **sélectionnez les composants** qui ont les mêmes propriétés (tensions, ...)
- ✓ Réalisez un **clik droit**
- ✓ Sélectionnez **Synthelizer Derating Full** (Figure 36).
- ✓ La fenêtre **Synthelizer Stress Assignment and Derating Calculation** s'ouvre alors
- ✓ Comme précédemment, réalisez les démarches associées à l'affectation de charges réelles opérationnelles dans cette fenêtre

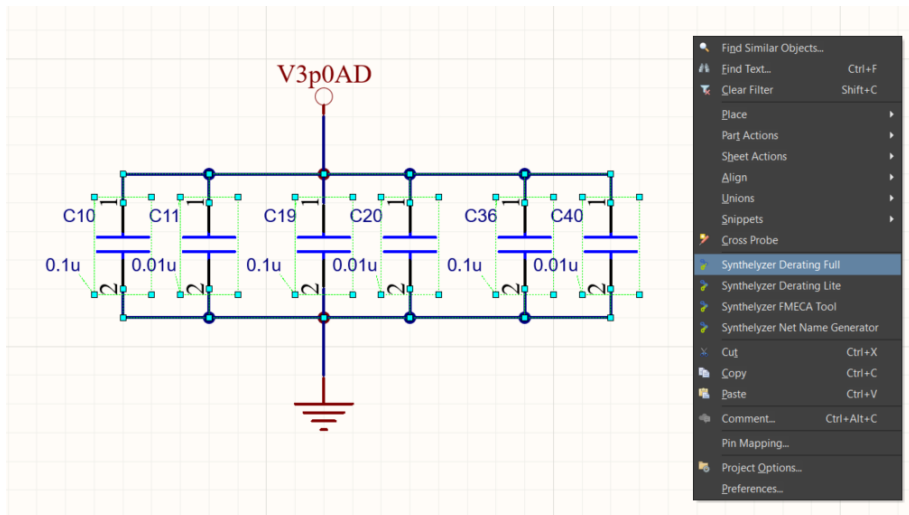


Figure 36. Sélection des composants depuis le schéma et clic droit » Synthelizer Derating Full pour afficher la fenêtre

**Remarque :**  
Étant donné que les 6 composants sélectionnés sont connectés, il est possible de cocher l'option « Propagate to Connected Components » afin que l'outil renseigne automatiquement les charges appliquées aux 5 autres composants, évitant ainsi une saisie manuelle ligne par ligne (Figure 37).

Oper. Stresses (C10):	Param	Name	Value
P	N/A	Voltage	3
V	N/A		
I	N/A		
Par4	N/A		
Par5	N/A		
Par6	N/A		

Selected Components:	MN	Ref. Des.	PartNum	Group	Type	P	V	I	Par4	Par5	Par6	dT ...	Res1	Res2	Res3	Res4	Res5	Res6	Res7	
1	C10		GRM155R61A104KA...	Capacitor	CK <Ceramic General>	N/A	Voltage=	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0								
2	C11		GRM155R71H103KA...	Capacitor	CKR <Ceramic General ER>	N/A	Voltage=	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0								
3	C19		GRM155R61A104KA...	Capacitor	CK <Ceramic General>	N/A	Voltage=	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0								
4	C20		GRM155R71H103KA...	Capacitor	CKR <Ceramic General ER>	N/A	Voltage=	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0								
5	C36		GRM155R61A104KA...	Capacitor	CK <Ceramic General>	N/A	Voltage=	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0								
6	C40		GRM155R71H103KA...	Capacitor	CKR <Ceramic General ER>	N/A	Voltage=	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0								

Figure 37. Démarche en utilisant l'option de propagation « Propagate to Connected Components »

#### 4. Analyse du stress électrique (derating) :

Une fois que toutes les charges réelles opérationnelles ont été renseignées pour les composants, vous pouvez lancer l'**analyse de stress électrique**. Celui-ci consiste à déterminer le **pourcentage de la charge nominale**, puis à le **comparer** à la **charge réelle** appliquée au composant.

- Si ce **pourcentage est inférieur à la charge réelle**, le composant est en situation de **sursollicitation (overstress)**.
- Dans le cas contraire, il est en situation de **surdimensionnement (overdesign)**.

Les démarches à suivre pour lancer le calcul sont les suivantes :

- ✓ Dans l'onglet **Derating & FMECA**, sélectionnez les composants que vous voulez analyser (ou sinon sélectionner **Select All Rows** pour sélectionner tous les composants)

The screenshot shows the 'Derating & FMECA' tab in the software. A table displays component data with columns: Ref.Des, Manufa, Descrip, and multiple SDTA columns. Below the table, the 'Derating Analysis Type' is set to 'Full SDTA'. The 'Stress Assignment & Derating' button and the 'Select All Rows' button are highlighted with yellow boxes. Other buttons like 'SDTA Lib Settings', 'SDTA Lib Editor', 'Clear Critical Stress Color', 'Rapid Stress Assignme...', and 'FMECA Function Dispatc...' are also visible.

Figure 38. Etapes 1 et 2 des démarches à suivre pour lancer le calcul de Derating

- ✓ Cliquez sur le bouton **Stress Assignment & Derating**. La fenêtre **Synthelyzer Stress Assignment and Derating Calculation** s'ouvre alors (Figure 39).
- ✓ Dans la **section Calculation**, cliquez sur le bouton **Run**. Un message de synthèse s'affiche alors à l'écran (Figure 39).

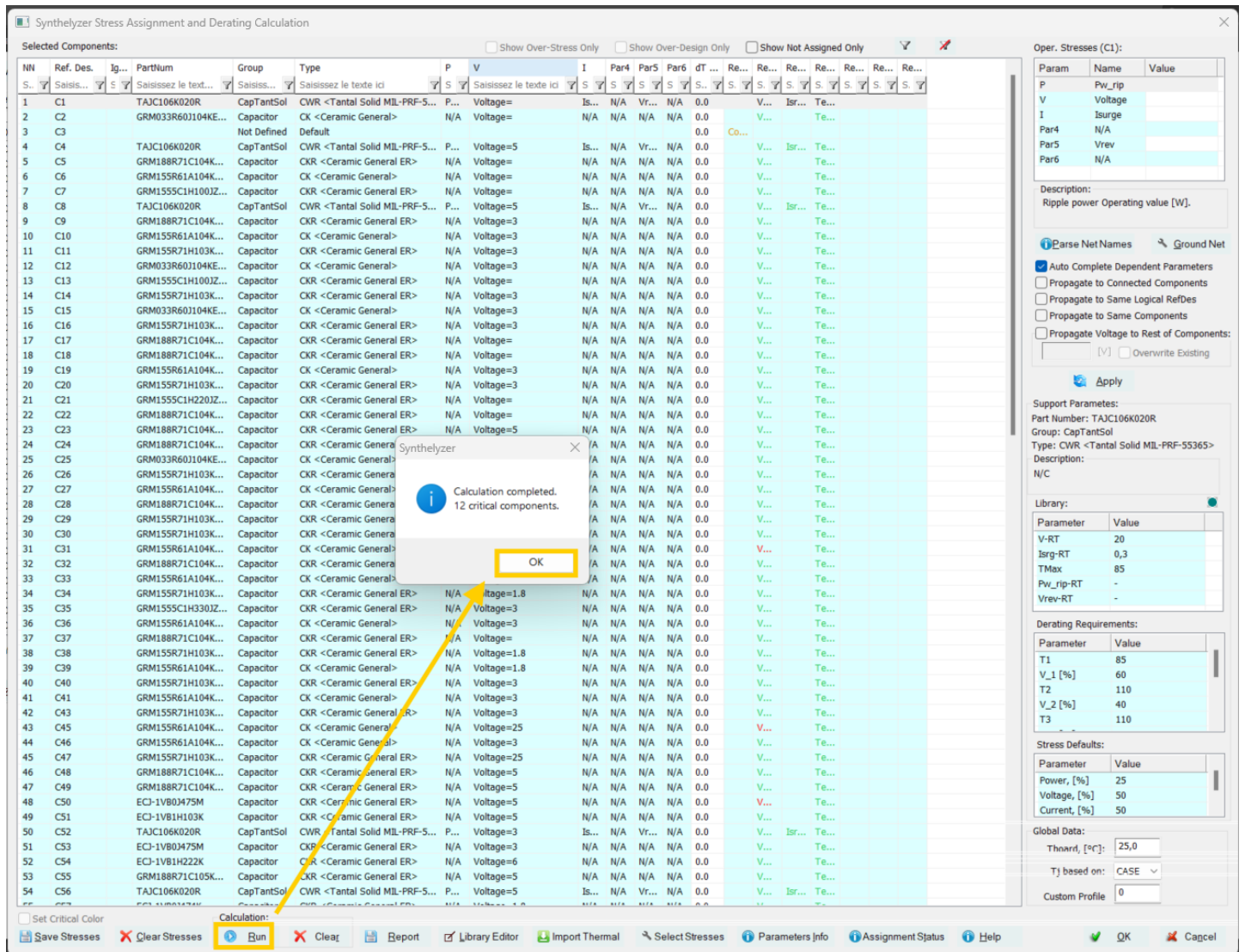


Figure 39. Etape 3 des démarches à suivre pour lancer le calcul de Derating

✓ Le résultat est affiché dans les colonnes **Res1, Res2, Res3, Res4, ...**

Pour analyser le résultat obtenu :

- **Filtre :**  
Vous pouvez filtrer les composants en montrant uniquement les composants en **Over-Stress**, ou en **Over-Design**, ou les composants non assignés (Figure 40).



Figure 40. Filtre présente dans la fenêtre Synthesizer Stress Assignment and Derating Calculation

- **Détails du résultat de l'analyse par composant :**  
En sélectionnant la ligne du composant, puis en réalisant un **clic droit**, vous pouvez voir le résultat en sélectionnant « **Stress Results** » (Figure 41). Celle-ci ouvre une nouvelle fenêtre intitulée **Stress Analysis Results** qui donne des détails sur l'analyse du derating et aussi une recommandation (Figure 42). D'autre part, **Clic droit** » **Thermal Parameters** permet d'ouvrir une nouvelle fenêtre permettant la saisie des paramètres thermiques (Figure 43).

Synthesizer Stress Assignment and Derating Calculation

Selected Components:  Show Over-Stress Only  Show Over-Design Only  Show Not Assigned Only

NN	Ref. Des.	I...	PartNum	Group	Type	P	V	I	P...	P...	P...	dT ...	Res1	Res2	Res3	Res4	R...	R...	R...
31	C31		GRM155R61A104K...	Capacitor	CK <Ceramic General>	N/A	Voltage=25	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	V=25...			Temp...			
43	C45		GRM155R61A104K...	Capacitor	CK <Ceramic General>	N/A	Voltage=25	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	V=25...			Temp...			
48	C50		ECJ-1VB0J475M	Capacitor	CKR <Ceramic General ER>	N/A	Voltage=5	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	V=13...			Temp...			
57	C59		ECJ-1VB0J474K			N/A	Voltage=25	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	V=39...			Temp...			
58	C60		TAJCI06K020R			F...	Voltage=25	Is...	N/A	Vr...	N/A	0.0	V=12...	Isrg=...		Temp...			
63	C65		GRM155R61A104K...			N/A	Voltage=35	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	V=35...			Temp...			
64	C66		GRM155R61A104K...	Capacitor	CK <Ceramic General>	N/A	Voltage=21	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	V=21...			Temp...			
72	C74		ECJ-1VB0J475M	Capacitor	CKR <Ceramic General ER>	N/A	Voltage=5	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	V=13...			Temp...			
99	R31		CRCW0402100RFKED	Resistor	RM.Fix.Pw<0.5 <Fix Film Chi...	P...	Voltage=3	N/A	N/A	N/A	N/A	0.0	PW...	V=11...		Temp...			
113	U2		ADC16V130CISQE/...	IC.Lin	LIN/NDF/MOS <Linear MOS N...	P...	Vsupply=5	Io...	N/A	Vi...	Fr...	0.0	Vin...	Vspl=...	Iout=...	TJ=22,...	P...		
118	U7		LP3878MR-ADJ/NOPB	IC.Lin	V.REGUL/MOS <Voltage Regu...	P...	Vsupply=20	Io...	N/A	N/A	N/A	0.0	Vspl=...	Iout=...	TJ=76,...	P...			

Figure 41. Clic droit sur une ligne de composant pour avoir les détails de l'analyse

Stress Analysis Results

Reference Designator: C50 Part Number: ECJ-1VB0J475M

Name	Max. Rating	Applied Va...	Derated factor. [...]	Derated Limit	% of Derating Limit	% of Max. Rating	Status
Notation	{a}	{b}	{c}	{d = a*c}	{e = b/d}	{f = b/a}	*
V	6,3000	5,0000	60,0000	3,7800	132,3	79,4	*
Temp	85,0000	25,0000	100,0000	85,0000	29,4	29,4	

Recommendation:  
Select Volt Rating > 8,3

Close

Figure 42. Fenêtre **Stress Analysis Results**

Thermal Parameters

Ref. Des.: C50

dT [°C]: 0.0

T type: [v]

OK Cancel

Figure 43. Fenêtre **Thermal Parameters**

- **Remplacement de composant :**  
Afin d'appliquer les **recommandations**, en remplaçant les composants en over-stress ou over-design, double cliquez sur la ligne du composant. Cela vous renvoie directement à l'emplacement du composant sélectionné dans votre schéma. Enfin, une fois les ajustements terminés, n'oubliez pas de sauvegarder les informations en appuyant sur le bouton **Save Stresses** (Figure 44). Notons aussi que le cocher de la case **Set Critical color** est une option qui permet de colorer les composants critiques (composant en overstress et overdesign) dans le schéma.
- **Génération de rapport d'analyse :**  
Comme son nom l'indique, le bouton **Report** permet de créer un rapport du derating en créant un fichier XML ou Excel. La démarche est indiquée dans la Figure 44.

The screenshot shows the Synthesizer Stress Assignment and Derating Calculation interface. A 'Report Generator' dialog box is open, allowing the user to configure report settings. The dialog includes fields for 'Current Project', 'Report file', 'Type' (SD - SDTA Detailed), 'Name', 'Format' (Excel selected), 'Page setup' (A4), and 'Options' (Include acronyms legend, One Row Reports, Connectors only). Under 'Include fields', 'Part Number', 'Temperature', 'Catalog Number', 'Description', and 'SDTA' are checked. 'Mark Default Value As' is set to 'M'. The 'Run' button is highlighted in yellow. The background shows a table of components with columns for NN, Ref. Des., I., PartNum, Group, Type, P, V, I, P..., V..., I..., Res1, Res2, Res3, Res4, R..., R..., R... The bottom toolbar contains buttons for 'Set Critical Color', 'Save Stresses', 'Clear Stresses', 'Run', 'Clear', 'Report', 'Library Editor', 'Import Thermal', 'Select Stresses', 'Parameters Info', 'Assignment Status', 'Help', 'OK', and 'Cancel'. The 'OK' button is also highlighted in yellow.

Figure 44. Démarche pour générer un rapport

## Calcul de MTBF par la méthode Parts Count du MIL-HDBK-217F

La méthode **Parts Count** est une approche simplifiée de prédiction de fiabilité, définie par la norme **MIL-HDBK-217F**, et principalement utilisée en phase de conception préliminaire, lorsque peu d'informations techniques sont encore disponibles (température, tensions, courant, ...).

Dans sa **version originale** définie par la norme, le taux de défaillance prédit d'un ensemble de composants ( $\lambda_p$ ) est calculé par la formule :

$$\lambda_p = \lambda_b \times N$$

$\lambda_b$  : étant le taux de défaillance de base, déterminé par le groupe et le type de composant selon la norme

$N$  : étant le nombre de composants identiques dans le système



### **Remarque :**

Ce taux de base  $\lambda_b$  est fourni par la norme MIL-HDBK-217F pour un environnement standardisé (Ground, Benign) et un niveau de qualité fixé par défaut (souvent « Commercial » ou « MIL-grade »), sans modulation via les facteurs de correction. Cette formule ne tient donc pas en compte le profil environnemental réel, ni le niveau de qualité spécifique, ni les contraintes de stress appliquées au composant.

Une **version étendue** et enrichie de la méthode est ici utilisée par fiXtress afin de tenir compte de la qualité et de l'environnement :

$$\lambda_p = \lambda_b \times N \times \pi_Q \times \pi_E$$

$\pi_Q$  : étant le facteur qualité

$\pi_E$  : étant le facteur environnemental, selon le type de profil environnemental où le composant sera utilisé

L'onglet "**Parts Count Prediction MTBF**" utilise ainsi cette version enrichie de la méthode Parts Count pour estimer le taux de défaillance individuel  $\lambda_p$  (FR) pour chaque composant, le taux de défaillance total du système et le MTBF (Mean Time Between Failures) global du système.

Les fonctionnalités sont regroupées par différentes **zones** :

- Zone de configuration des composants :

Les **cases blanches** du tableau principal permettent de définir le **groupe, type et niveau de qualité** du composant.

Rappelons d'une part que, le groupe et le type du composant permettent de définir le taux de défaillance de base ( $\lambda_b$ ) selon la norme, et d'autre part, le niveau de qualité permet de définir le facteur qualité  $\pi_Q$ . Enfin, le **facteur N** est défini par la colonne associée à la quantité de composants identique dans le système (colonne **Qty** dans le tableau principal).

- Zone de commandes principales :

En bas à gauche de l'onglet se trouve 4 boutons de commandes principales.

**Save Library** permet de sauvegarder, **Calculate** permet de lancer le calcul des taux de défaillance et de MTBF, **Report** permet d'exporter un rapport de prédiction de fiabilité. Le bouton **Default Settings** permet d'ouvrir une fenêtre **Parts Count Default Setting** (Figure 45), qui permet de régler les configurations par défauts du type de composant pour un groupe donné, ainsi que sa qualité pour un type de composant donné.

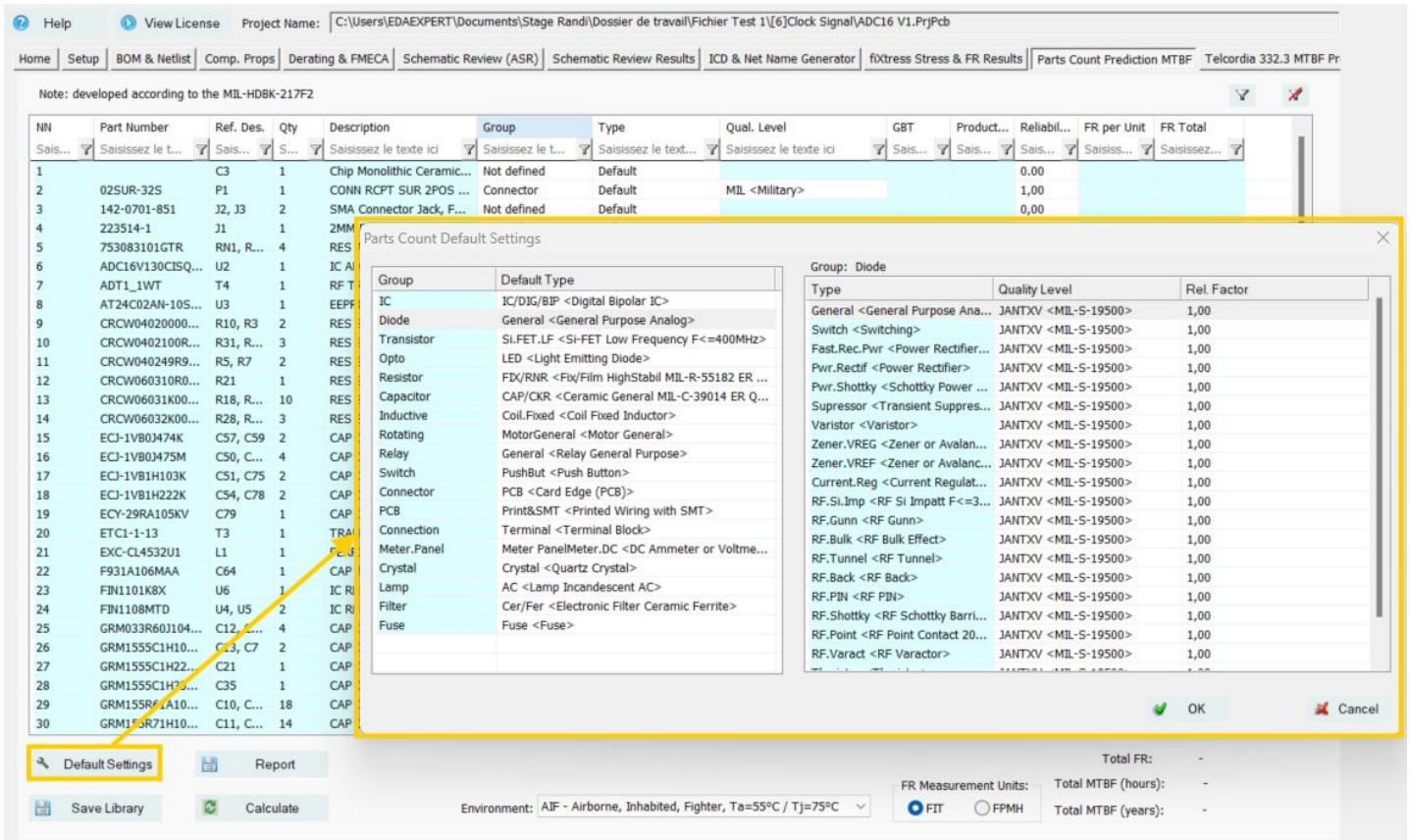


Figure 45. Bouton Default Setting

- Zone de réglage de l'environnement :  
 Cette section permet de spécifier le **profil d'environnement** dans lequel le système évoluera, impactant directement le facteur environnement  $\pi_E$ . Plus l'environnement est sévère, plus  $\pi_E$  augmente, traduisant un risque de défaillance accru.
- Zone de configuration de l'unité de mesure du taux de défaillance :  
 L'unité du taux de défaillance peut être défini en **FIT** (Failures in Time, soit défaillances par  $10^9$  h) ou en **FPMH** (Failures Per Million Hours = défaillances par  $10^6$  h).
- Zone d'affichage des résultats de calculs :  
 Cette zone affiche le **taux de défaillance total** (FR Total ou  $\lambda_{total}$ ) qui est égal à la somme des taux de défaillances individuelles de tous les composants :  $\lambda_{total} = \sum \lambda_{composant}$   
 Elle affiche également le résultat du calcul de **MTBF total**, qui est donné par :  $MTBF = \frac{1}{\lambda_{total}}$   
 Le résultat du calcul de MTBF est donné en heures et en années.

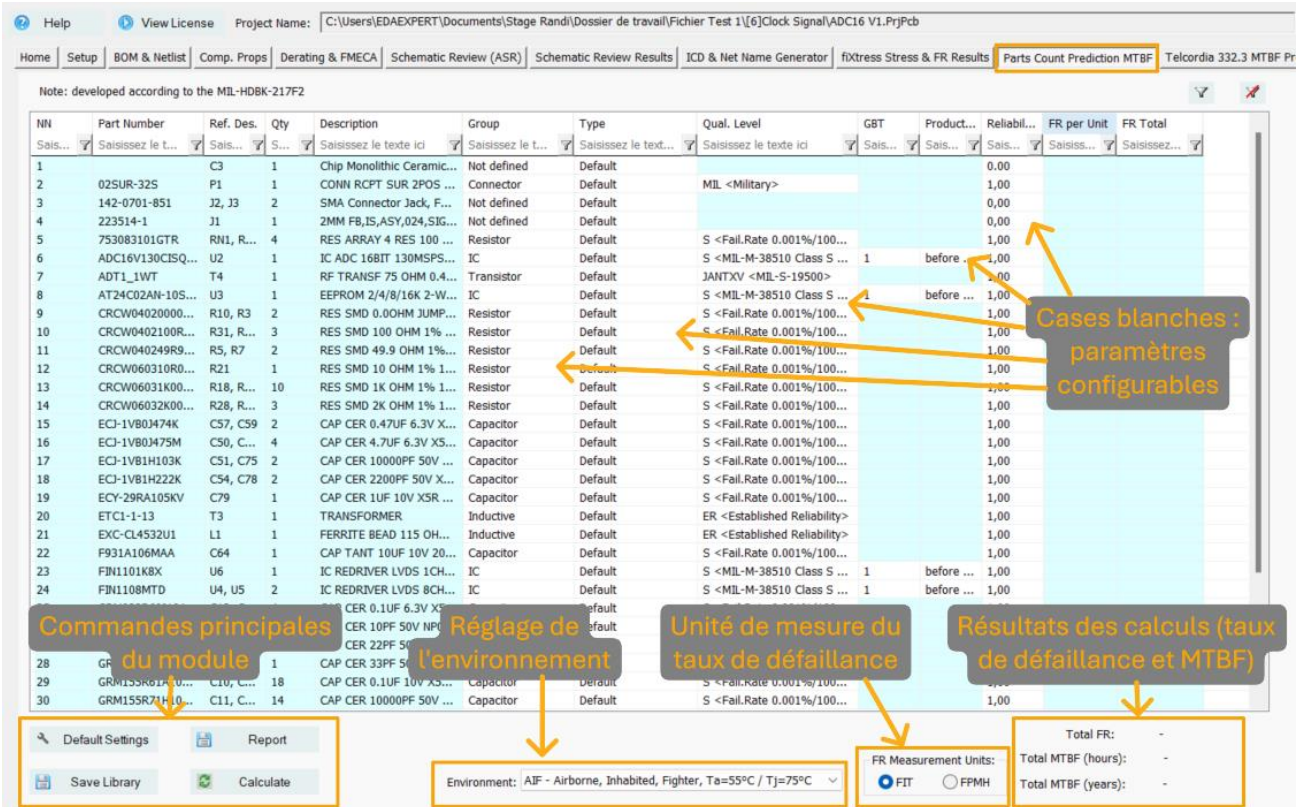


Figure 46. Présentation de l'interface associé à l'onglet Parts Count Prediction MTBF

Une fois les configurations terminées, vous pouvez lancer le calcul en appuyant sur le bouton **Calculate** (Figure 47). La **colonne FR per Unit** et **FR Total** se remplissent alors. Le résultat final sera alors affiché dans la zone dédiée en bas à droite de l'onglet. Vous avez également la possibilité d'exporter les résultats dans un rapport à l'aide du bouton **Report**.

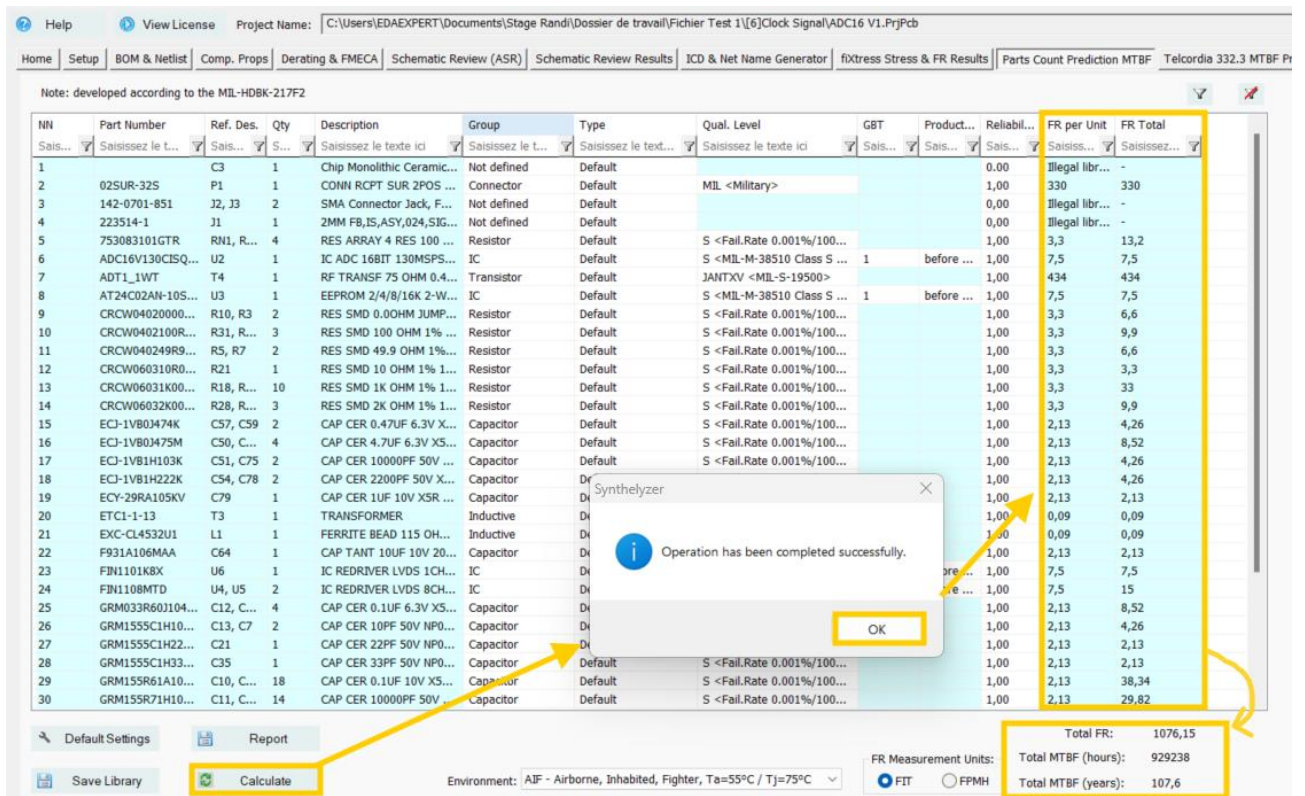


Figure 47. Démarche pour lancer le calcul de FR (Failure Rates) et MTBF (Mean Time Between Failures)

## Calcul de MTBF par la méthode Part Stress de Telcordia 332

Afin de prédire de façon précise et individualisée le taux de défaillance de chaque composant d'un système électronique à partir de données de stress réelles (température, tension, environnement, ...), la norme Telcordia SR-332 propose d'utiliser la méthode Part Stress dans l'onglet **Telcordia 332.3 MTBF Prediction**.

Avec cette méthode **Part Stress**, le taux de défaillance individuelle est donné par la **formule générale** :

$$\lambda_p = \lambda_b \times \prod_i \pi_i$$

$\lambda_b$  : étant le taux de défaillance de base

$\pi_i$  : étant les facteurs correcteurs (facteurs  $\pi$ ) adaptés aux conditions réelles d'utilisation

En appliquant cette méthode, le logiciel détaille ses calculs dans la section **Count Properties** pour estimer le taux de défaillance individuel  $\lambda_p$  (FR) pour chaque composant, le taux de défaillance total du système (Total FR) et le MTBF (Mean Time Between Failures) global du système.

Count Properties:			
NN	Name	Value	Notes
1	Lgb		[FPMH]
2	PIQ		
3	PIE		
4	PIT		
5	PIS1		
6	PIS2		
7	SigMAg		[FPMH]
8	SigMAbb		
9	S1		
10	S2		
11	FRate		Lgb*PIE*PIQ*PIS1*PIS2*PIT*RF*DC

Figure 48. La section Count Properties détail la formule utilisée dans le calcul des taux de défaillances (FRate)

Ce calcul peut être traduit par l'équation suivante :

$$\lambda_p = \lambda_b \times \pi_E \times \pi_Q \times \pi_{S1} \times \pi_{S2} \times \pi_T \times RF \times DC$$

$\lambda_b$  : étant le taux de défaillance de base

$\pi_E$  : étant le facteur environnement

$\pi_Q$  : étant le facteur qualité (Grade 0, I, II, III)

$\pi_{S1}$  et  $\pi_{S2}$  : étant les facteurs de stress électriques spécifiques au composant (tension, courant, charge, ...)

$\pi_T$  : étant le facteur température

$RF$  : Reliability Factor ou facteur d'ajustement de fiabilité pour l'utilisateur (souvent 1 si non spécifié)

$DC$  : Duty Cycle ou facteur de cycle de fonctionnement

Différentes fonctionnalités sont regroupées par différentes zones :

- Zone centrale :

La zone centrale est occupée par le tableau de données. Celle-ci comporte des **colonnes en bleu** et des **colonnes en blanc**. De manière générale, les cases (colonnes) en bleu sont remplies de données non modifiables, tandis que les cases blanches contiennent des paramètres configurables et modifiables. Les colonnes intitulées **dT**, **DC (Duty Cycle)**, **P [W]**, **V[V]**, et **I [A]**, sont les colonnes qui contiennent les informations associées aux **stress réels appliqués** au composant. En fonction du composant, ces colonnes sont composées de cases blanches ou bleues. Dans un premier temps, il faudrait remplir du mieux que possible les cases blanches de ces colonnes.

- **Zone de configuration de la température et de l'environnement :**  
Situé au-dessus du tableau principal de données se trouvent les paramètres thermiques et environnementaux.

Veillez indiquer dans l'entrée dédiée à la **température**, la valeur de la température dans laquelle le système évoluera. La configuration de celle-ci impactera sur la valeur du facteur température  $\pi_T$ .

Ensuite, sélectionnez à travers le menu déroulant les conditions de **l'environnement**. L'échelle de sévérité de l'environnement est la suivante (du moins sévère au plus sévère) :

Ground Benign < Ground Fixed (1,2,3) < Ground Mobile < Airborne, Inhabited, Cargo < Space, Flight. La configuration de celle-ci impactera sur la valeur du facteur environnement  $\pi_E$ .

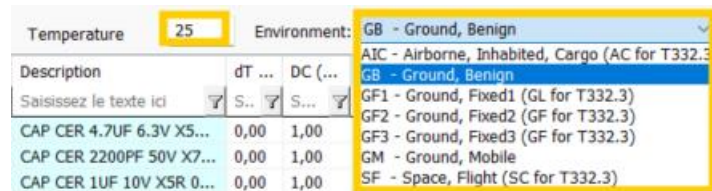


Figure 49. Zone de configuration de la température et de l'environnement

- **Zone intitulée « Library Properties » :**

Zone située en haut à droite de l'onglet. Elle comporte un **tableau** avec différents paramètres **éditables** (les **cases en blanc**) et d'autres **non éditables** (**cases en bleu**). La liste des paramètres dépend du composant sélectionné dans le tableau de données principales. Parmi les paramètres éditables, certaines valeurs doivent être **saisies à la main** (cas pour RF, V-RT, Pw-RT, ...) tandis que d'autres sont configurables à l'aide du **menu déroulant** (cas pour Group, Type, Quality Level, ...).

NN	Name	Value	Notes
1	Part Number	CRCW0402100RFKED	
2	Cat. Number	RES00014	
3	Description	RES SMD 100 OHM...	
4	Group	Resistor	
5	Type	Fix.Film <= 1M <Fl...	
6	Qual. Level	II <Industrial Grade>	
7	RF (Reliability ...)	1	Multiplies the Component...
8	Pw-RT	0,063	Component Dissipated Po...

Figure 50. Zone **Library Properties**

Rappelons d'une part que, le **groupe** et le **type** du composant permettent de définir le taux de défaillance de base ( $\lambda_b$ ) selon la norme.

Le **niveau de qualité** permet de définir le facteur qualité  $\pi_Q$ . Dans le menu déroulant, vous trouverez 4 échelles, allant du niveau 0 (Commercial Reengineering) au niveau III (High Quality Level).

NN	Name	Value	Notes
1	Part Number	TAJC106K020R	
2	Cat. Number	CAP00001	
3	Description	CAP TANT 10UF 20...	
4	Group	Capacitor	
5	Type	Ceramic <Ceramic>	
6	Qual. Level	II <Industrial Grade >	
7	RF (Reliability F...	I <Commercial Grade>	Multiplies the Component ...
8	V-RT	II <Industrial Grade>	Voltage Rated value [V]

Figure 51. Echelle de niveau de qualité

**RF** (Reliability Factor) correspond au facteur d'ajustement de fiabilité pour l'utilisateur (souvent 1 si non spécifié).

Et enfin, **Pw-RT** et **V-RT** (selon le composant) sont reliés aux calculs de stress électrique, car ils correspondent aux valeurs nominales des charges applicables au composant.

- Zone intitulée « Count Properties » :

C'est une zone qui comporte un tableau d'information pour le composant sélectionné. Les deux premières colonnes sont dédiées à la liste des facteurs  $\pi$  (et des stress), la troisième colonne contient les valeurs définies ou calculées pour chaque facteur  $\pi$ , et enfin la dernière colonne est dédiée aux unités (sauf pour la ligne associée au FRate ou la case contient la formule générale appliquée pour calculer FRate).

NN	Name	Value	Notes
1	Lgb	8e-05	[FPMH]
2	PIQ	1	
3	PIE	1	
4	PIT	0,755902	
5	PIS1	3,34392	
6	PIS2	1	
7	SigMAg	2e-05	[FPMH]
8	SigMAbb	5,05535e-05	
9	S1	142,857	Power [%]
10	S2		
11	FRate	0,000202214	Lgb*PIE*PIQ*PIS1*PIS2*PIT*RF*DC

Figure 52. Zone Count Properties

- Zone de configuration de l'unité de mesure du taux de défaillance (FR) :

L'unité du taux de défaillance peut être défini en FIT (Failures in Time, soit défaillances par  $10^9$  h) ou en FPMH (Failures Per Million Hours = défaillances par  $10^6$  h).

- Zone dédiée aux commandes principales :

En bas à gauche de l'onglet, huit boutons de commande principale sont disponibles :

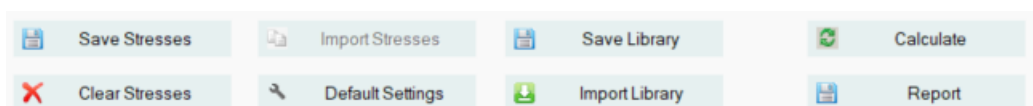


Figure 53. Zone dédiée aux commandes principales

**Stresses** et **Clear Stresses** permettent respectivement de sauvegarder et de supprimer les différentes contraintes saisies.

**Import Stresses** permet de charger un fichier contenant des contraintes prédéfinies.

**Default Settings** ouvre la fenêtre **T332.3 (Telcordia SR-332.v3) Default Setting** (Figure 54), pour configurer les paramètres par défauts du type de composant pour un groupe donné, ainsi que la qualité, le facteur d'ajustement RF, V[%], I[%], P[%], par défaut pour un type de composant donné.

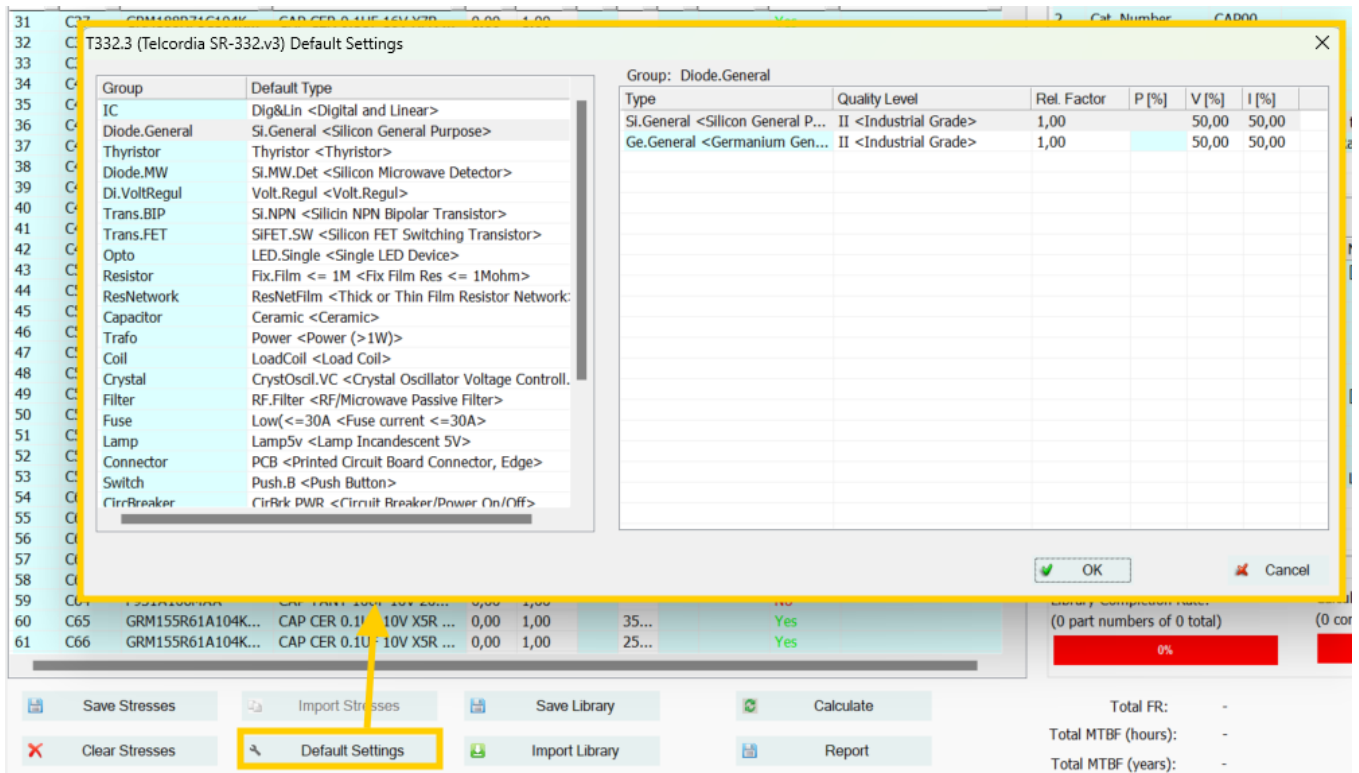


Figure 54. Default Settings

**Save Library** et **Import Library** servent à enregistrer ou charger une bibliothèque de composants.

Le bouton **Calculate** permet de lancer le calcul du taux de défaillance individuelle de chaque composant en remplissant d'une part la colonne FRate du tableau de données principal, puis en déduisant le taux de défaillance total du système (FR Total ou  $\lambda_{total}$ ), lance le calcul du MTBF total du système.

Enfin, le bouton report permet de générer un rapport détaillé des résultats.

- Zone d'affichage des résultats de calculs :

Cette zone affiche le **taux de défaillance total** (FR Total ou  $\lambda_{total}$ ) qui est égal à la somme des taux de défaillances individuelles de tous les composants :  $\lambda_{total} = \sum \lambda_{composant}$

Elle affiche également le résultat du calcul de **MTBF total**, qui est donné par :  $MTBF = \frac{1}{\lambda_{total}}$

Le résultat du calcul de MTBF est donné en heures et en années.

Project Name: C:\Users\EDAEXPERT\Documents\Stage Randi\Dossier de travail\Fichier Test 1\6\Clock Signal\ADC16 V1.PrjPcb

Tableau principal

Temperature: 25 Environment: GB - Ground, Benign

NN	Ref. ...	Part Number	Description	dT ...	DC (Duty Cycle)	P [W]	V [V]	I [A]	Load Type	Lib...	FRate
1	C1	TAJC106K020R	CAP TANT 10UF 20V 10...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
2	C10	GRM155R61A104K...	CAP CER 0.1UF 10V X5R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
3	C11	GRM155R71H103K...	CAP CER 0.1UF 10V X5R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
4	C12	GRM033R60J104K...	CAP CER 0.1UF 6.3V X5...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
5	C13	GRM1555C1H100J...	CAP CER 0.1UF 10V X5R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
6	C14	GRM155R71H103K...	CAP CER 0.1UF 10V X5R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
7	C15	GRM033R60J104K...	CAP CER 0.1UF 6.3V X5...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
8	C16	GRM155R71H103K...	CAP CER 0.1UF 10V X5R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
9	C17	GRM188R71C104K...	CAP CER 0.1UF 16V X7R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
10	C18	GRM188R71C104K...	CAP CER 0.1UF 16V X7R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
11	C19	GRM155R61A104K...	CAP CER 0.1UF 10V X5R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
12	C2	GRM033R60J104K...	CAP CER 0.1UF 6.3V X5...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
13	C20	GRM155R71H103K...	CAP CER 10000PF 50V X...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
14	C21	GRM1555C1H220J...	CAP CER 22PF 50V NP0 ...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
15	C22	GRM188R71C104K...	CAP CER 0.1UF 16V X7R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
16	C23	GRM188R71C104K...	CAP CER 0.1UF 16V X7R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
17	C24	GRM188R71C104K...	CAP CER 0.1UF 16V X7R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
18	C25	GRM033R60J104K...	CAP CER 0.1UF 6.3V X5...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
19	C26	GRM155R71H103K...	CAP CER 10000PF 50V X...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
20	C27	GRM155R61A104K...	CAP CER 0.1UF 10V X5R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
21	C28	GRM188R71C104K...	CAP CER 0.1UF 16V X7R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
22	C29	GRM155R71H103K...	CAP CER 10000PF 50V X...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
23	C3	C3	Chip Monolithic Ceramic ...	50V X...	-	-	-	-	-	No	-
24	C32	GRM188R71C104K...	CAP CER 0.1UF 16V X7R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
27	C33	GRM155R61A104K...	CAP CER 0.1UF 10V X5R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
28	C34	GRM155R71H103K...	CAP CER 10000PF 50V X...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
29	C35	GRM1555C1H330J...	CAP CER 33PF 50V NP0 ...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-
30	C36	GRM155R61A104K...	CAP CER 0.1UF 10V X5R...	0,00	1,00	-	-	-	-	No	-

Library Properties:

NN	Name	Value	Notes
1	Part Number	TAJC106K020R	
2	Cat. Number	CAP00001	
3	Description	CAP TANT 10UF 20...	
4	Group	Capacitor	
5	Type	Ceramic <Ceramic>	
6	Qual. Level	II <Industrial Grade>	
7	RF (Reliability Factor)	1	Multiplies the Con
8	V-RT		Voltage Rated val

Count Properties:

NN	Name	Value	Notes
1	Lgb		[FPMH]
2	PIQ		
3	PIE		
4	PIT		
5	PIS1		
6	PIS2		
7	SigMag		[FPMH]
8	SigMabb		
9	S1		
10	S2		
11	FRate		Lgb*PIE*PIQ*PIS1*PIS2*PIT*RF*DC

Commandes principales

Résultats du calcul

Réglage de l'unité du taux de défaillance (FR)

Statistics:

Library Completion Rate: (0 part numbers of 0 total) 0%

Calculation Completion Rate: (0 components of 0 total) 0%

Total FR: -

Total MTBF (hours): -

Total MTBF (years): -

FR Measurement Units:  FIT  FPMH

Figure 55. Présentation générale de l'interface de l'onglet Telcordia 332.3 MTBF Prediction

## MODULE 2 : FIXTRESS



## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION .....	36
Installation du logiciel .....	37
Vérification de la license.....	37
Généralité sur la démarche à suivre pour lancer le calcul de MTBF .....	39
PREPARATION : EXPORTATION DU BOM DEPUIS ALTIUM DESIGNER.....	40
Getting Started with fiXtress.....	40
Stress Assignment .....	40
BOM Export.....	40
DEMARCHES POUR PREDIR LE MTBF D’UN SYSTEME DANS FIXTRESS .....	42
1. Import de la BOM.....	42
2. Sélection de la méthode de prédiction et configurations des conditions de prédiction .....	45
3. Library Properties Definition.....	47
4. Component Derating.....	50
5. Back Annotation (dans l’ECAD via le plug-in) .....	53
6. MTBF Prediction .....	55
7. Rapport .....	58

## INTRODUCTION

### Installation du logiciel

Après avoir contacté BQR, vous recevrez un fichier pour installer le logiciel fiXtress.

### Vérification de la licence

L'installation du logiciel génère la création d'un fichier **BQRHostId.dat**.

- ✓ Recherchez ce fichier BQRHostId.dat dans **Ce PC » OS (C :) » Programmes » BQR » Full Suite** (Figure 56).

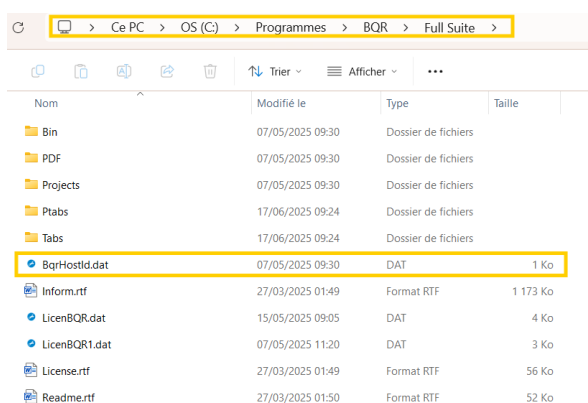


Figure 56. Chemin d'accès pour trouver le fichier **BQRHostId.dat**

- ✓ Envoyer le fichier par **email** à la société BQR.
- ✓ Vous recevrez ensuite en retour du mail, un mail de BQR contenant un fichier **LicenBQR.dat**.
- ✓ Sauvegarder le fichier **LicenBQR.dat** dans le dossier Full Suite (**Ce PC » OS (C :) » Programmes » BQR » Full Suite**)
- ✓ Dans le dossier **Bin**, exécuter l'application **BQRConfig.exe** (Figure 57).
- ✓ Dans la nouvelle fenêtre **BQR Suite Config**, spécifier le chemin d'accès vers la licence **LicenBQR.dat**, dans l'onglet **Licence** (Figure 57).
- ✓ Cliquez sur **License Check** de la fenêtre BQR Suite Config pour vérifier les fonctionnalités que votre licence vous donne accès (Figure 58).
- ✓ Pour fermer les fenêtres, cliquez sur **Close » Apply** (Figure 58).

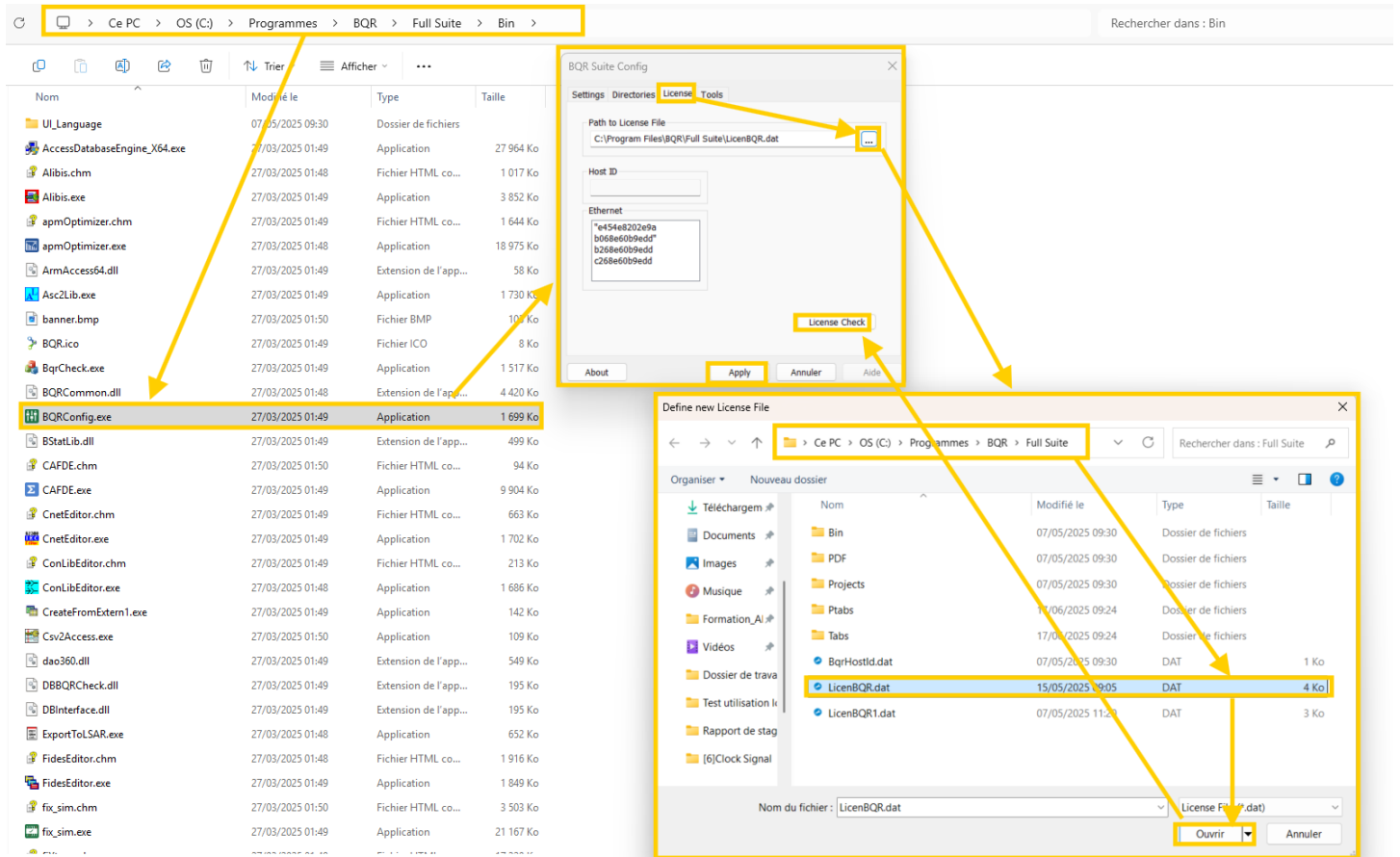


Figure 57. Démarches pour installer la licence (partie 1/2)

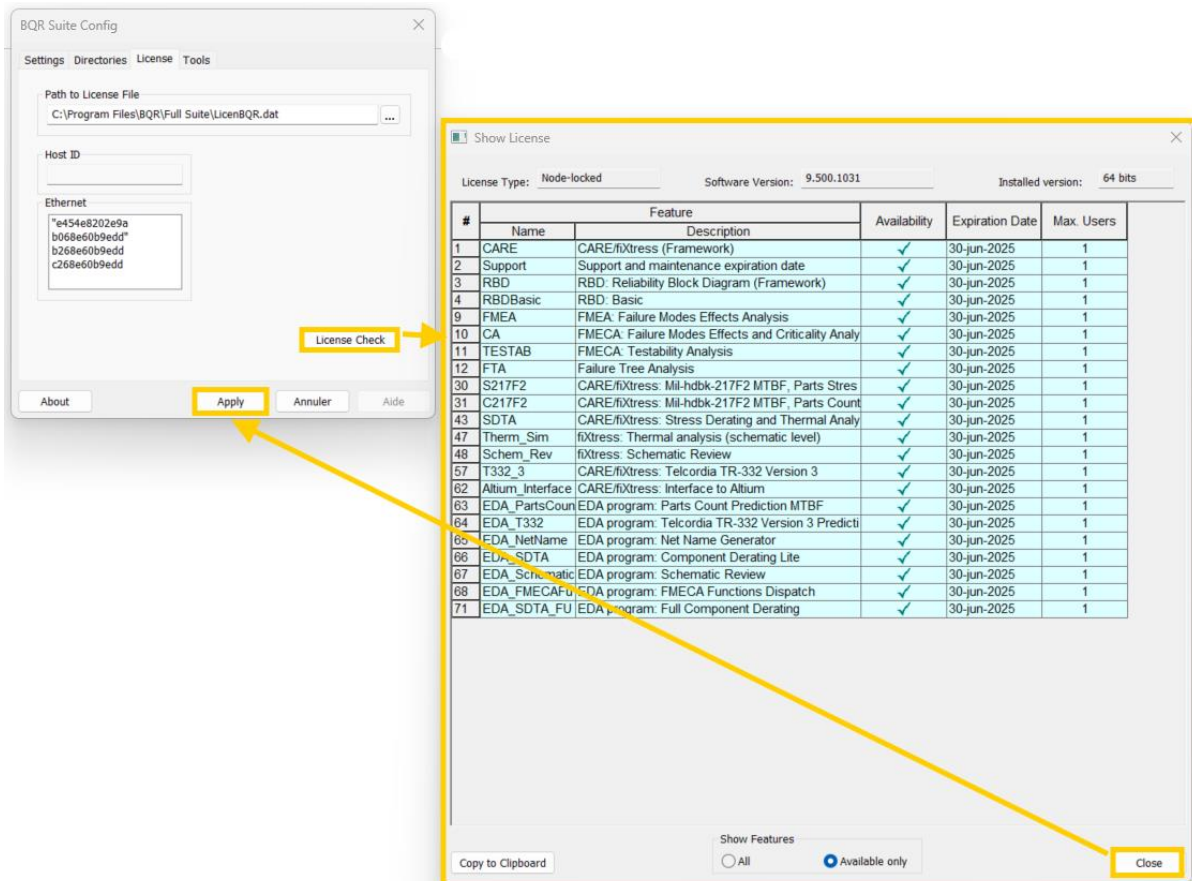
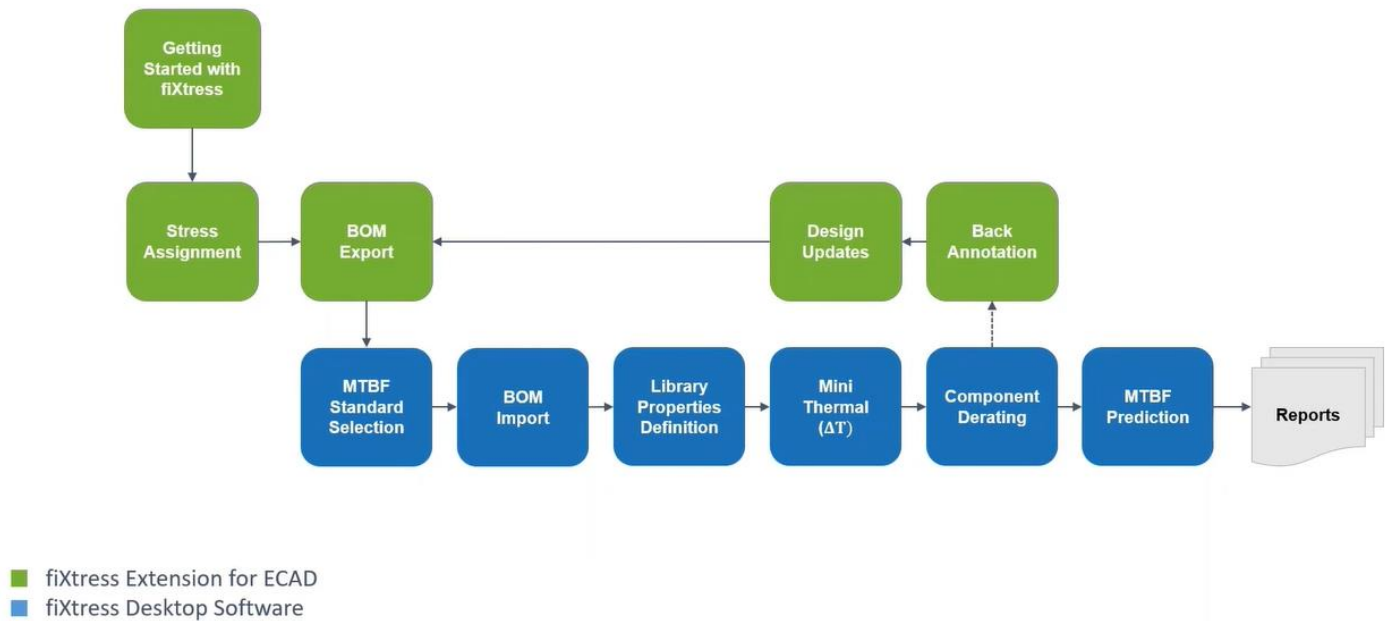


Figure 58. Démarches pour installer la licence (partie 2/2)

## Généralités sur la démarche à suivre pour lancer le calcul de MTBF

Afin d'aboutir à la prédiction du MTBF du système électronique à l'aide de fiXtress, les démarches à réaliser sont résumées dans la *Figure 59* suivante.



*Figure 59. Démarches pour réaliser une prédiction MTBF avec fiXtress*

Comme indiqué dans le schéma précédent, la démarche complète se divise en deux grandes parties :

- Partie 1 (bloc en vert) : Démarches dans l'extension fiXtress dans les outils ECAD (Altium, Cadence, ...)
- Partie 2 (Bloc en bleu) : Démarches dans le logiciel fiXtress

## PREPARATION : EXPORTATION DU BOM DEPUIS ALTIUM DESIGNER

Avant toute analyse, fiXtress a besoin de connaître les composants de votre système électronique. Il faut donc exporter un **Bill of Materials (BOM)** enrichie contenant les informations nécessaires à l'analyse de stress et à la prédiction MTBF.

Dans la suite des démarches, nous prenons comme outil de conception de référence **Altium Designer**.



### Remarque :

Si vous avez déjà une **BOM** correctement renseignée, vous pouvez passer directement à l'étape suivante.

### Getting Started with fiXtress

- ✓ Installez l'extension (plug-in) fiXtress dans Altium Designer. (cf. module 1)
- ✓ Vérifiez à l'aide des **menus déroulants** que chaque colonne de la BOM correspond bien à celles requises par fiXtress (*Figure 60*).



*Figure 60. Vérification et ajustement des menus déroulants*

### Stress Assignment

- ✓ Affectez les **stress électriques** (tension, courant, température, ...) à chaque composant à l'aide de l'onglet **Derating & FMECA** (cf. module 1)

### BOM Export

- ✓ Ouvrez l'**onglet setup** dans le plug-In.
- ✓ Enregistrez la BOM enrichie dans un fichier de format **.csv** compatible avec le logiciel fiXtress en cliquant sur le bouton **...** associé à la BOM, **spécifiez le chemin d'accès, nommez le fichier**, puis cliquer sur **enregistrer**.
- ✓ Cochez l'option « **Stresses** » dans la section **Include in BOM**, puis cliquer sur **save** pour générer le **fichier .csv**
- ✓ Suivez la suite des indications indiquées dans la *Figure 61* à *Figure 64* suivante.

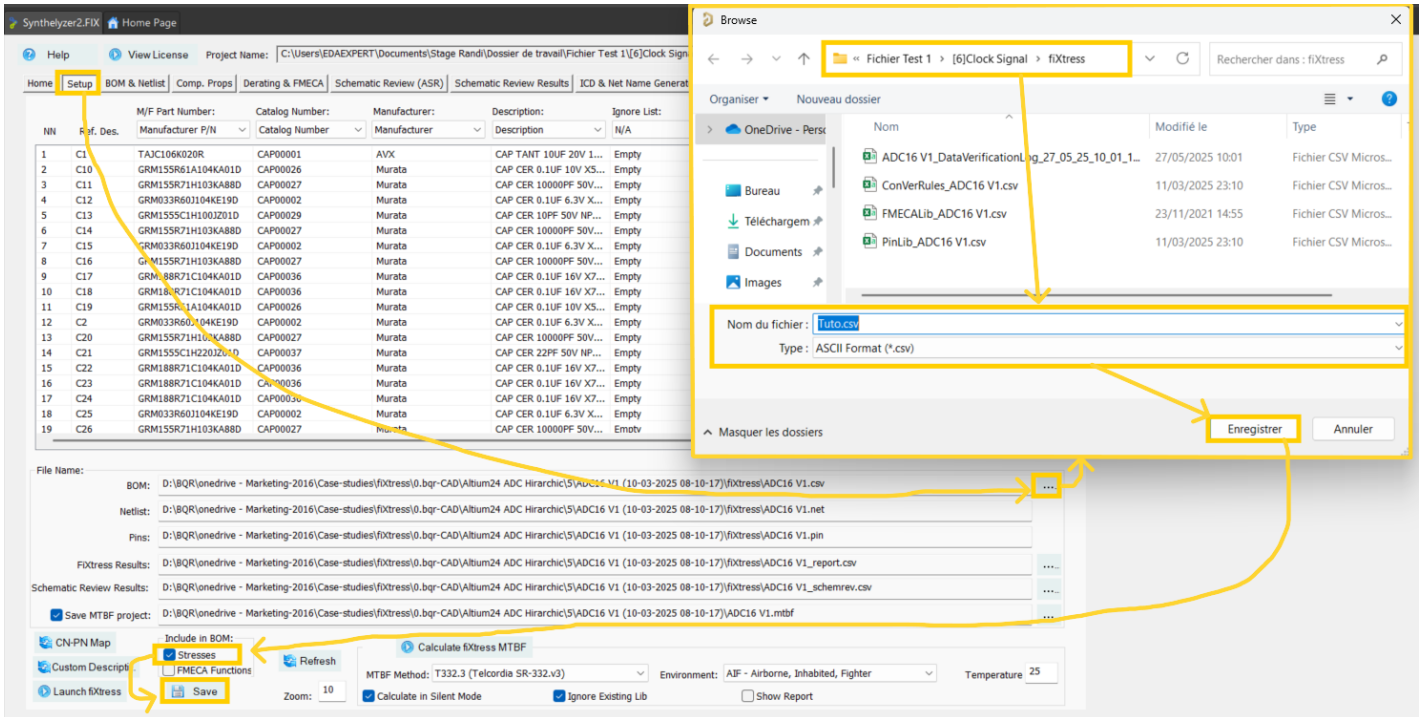


Figure 61. Démarche à suivre pour l'exportation du BOM (1/4)

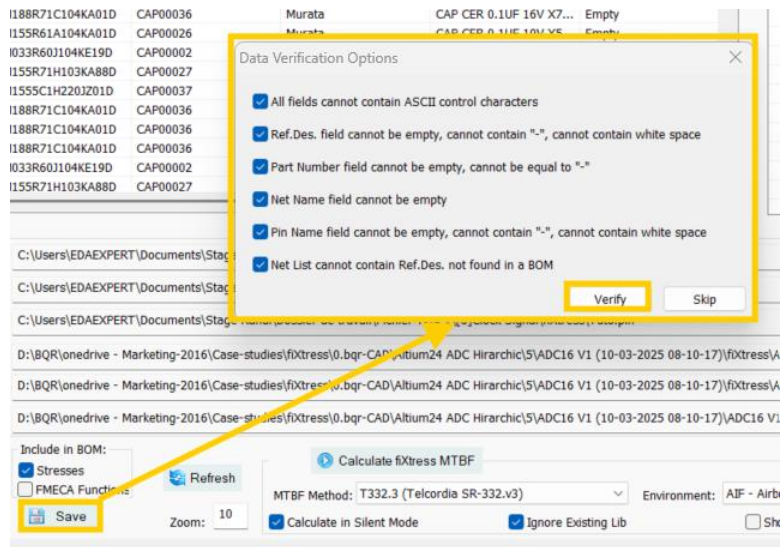


Figure 62. Démarche à suivre pour l'exportation du BOM (2/4)

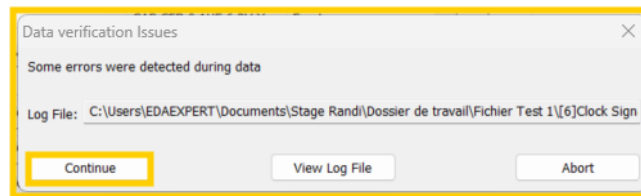


Figure 63. Démarche à suivre pour l'exportation du BOM (3/4)

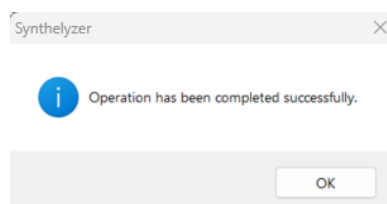


Figure 64. Démarche à suivre pour l'exportation du BOM (4/4)

## DEMARCHES POUR PREDIR LE MTBF D'UN SYSTEME DANS FIXTRESS

Une fois la BOM enregistrée et exportée, ouvrez le logiciel fiXtress pour poursuivre l'analyse.

**Remarque :**  
Vous pouvez vous aider du bouton « Launch fiXtress » pour ouvrir directement le logiciel depuis le plug-In.

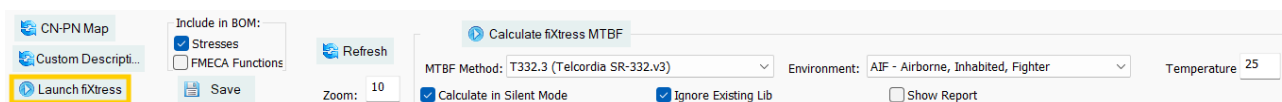


Figure 65. Ouverture de fiXtress lors de la sélection du bouton Launch fiXtress

### 1. Import de la BOM

✓ Importez le fichier BOM dans fiXtress, en suivant les indications montrées dans la Figure 66. Plusieurs méthodes vous sont présentées. La méthode présentée dans la Figure 66 consiste à suivre la suite de sélection suivante pour créer un nouveau projet : **Blank** » Spécifiez le chemin d'accès » Nommez le **fichier .mtbf** » ouvrir.

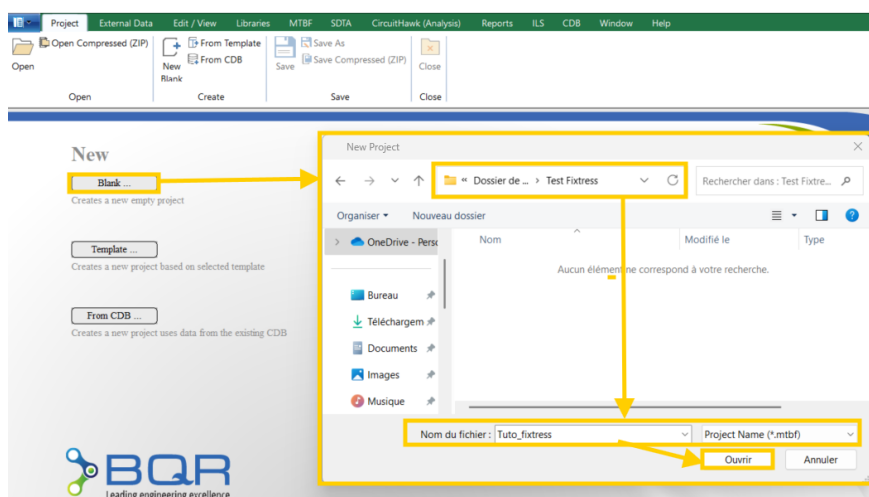


Figure 66. Démarches à suivre pour créer un nouveau projet

✓ Ensuite, suivez la suite de sélection indiquée dans la Figure 67 suivante pour importer le fichier BOM.

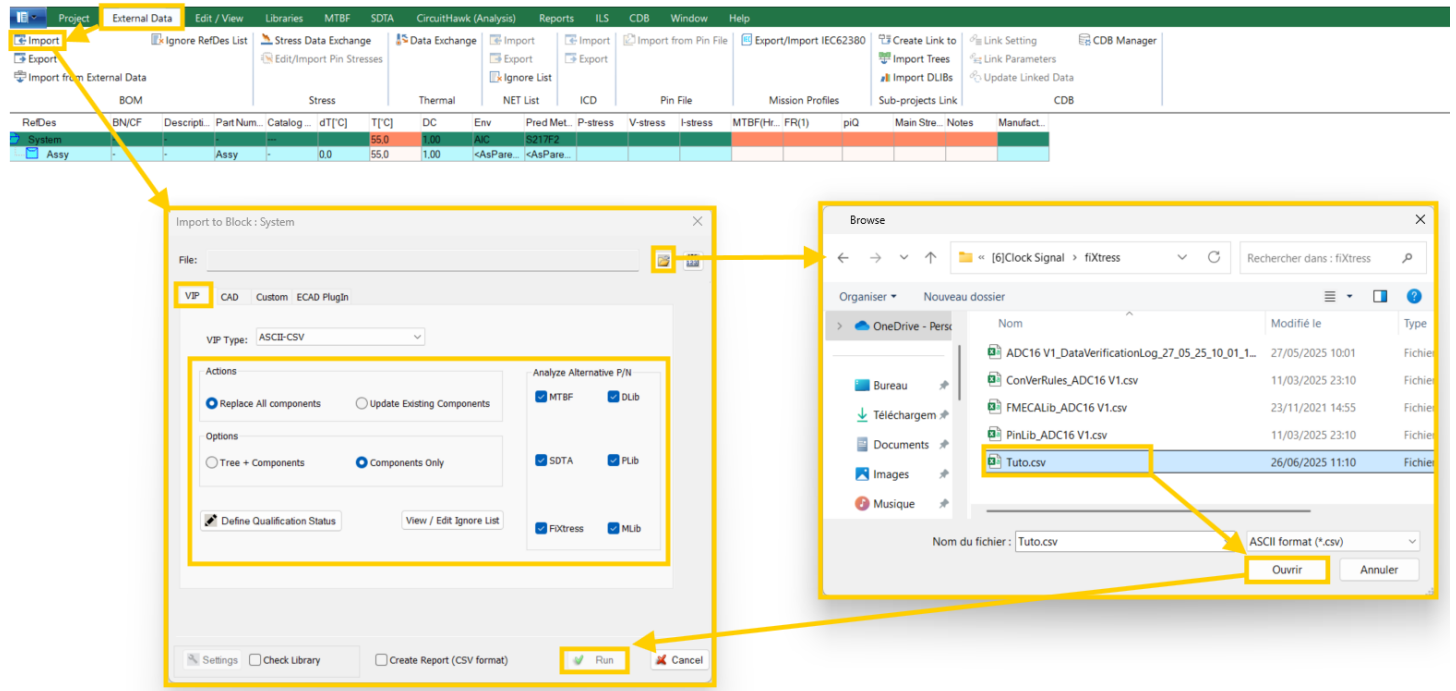


Figure 67. Démarches à suivre pour importer le fichier BOM

- ✓ Cliquez sur OK à toutes les éventuelles nouvelles fenêtres d'information ouvertes, jusqu'à l'obtention du message : Operation has been completed successfully (Figure 68).

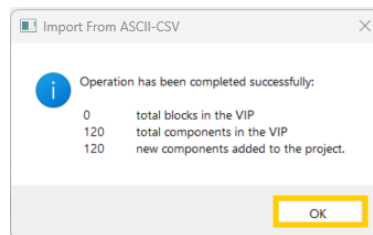


Figure 68. Fenêtre d'information "Operation has been completed successfully"



**Remarque :**

Notons que plusieurs options de création et d'importation sont disponibles dans la page d'accueil du logiciel (Figure 69).

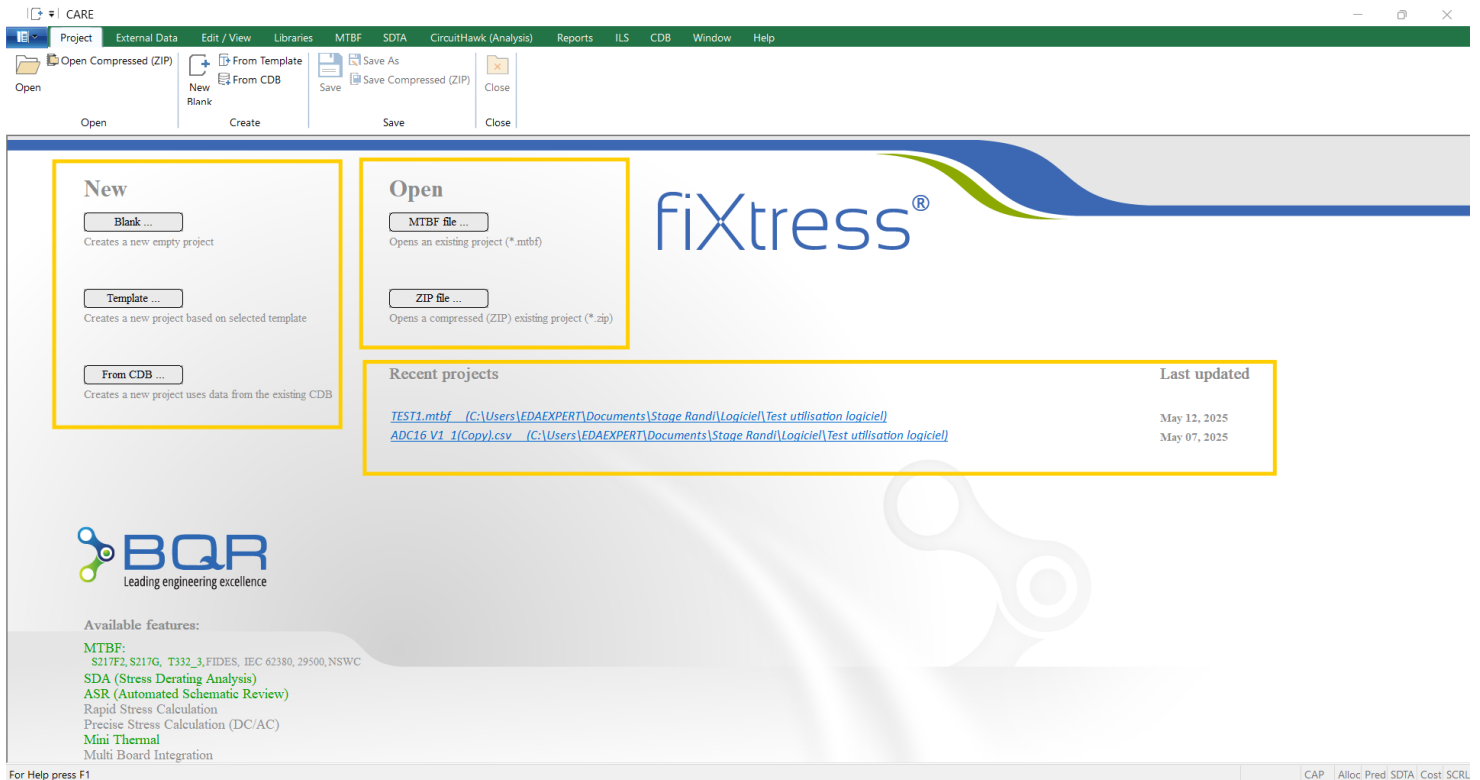


Figure 69. Page d'accueil de fixtress avec des encadrés en jaune sur les options de créations, d'importations de fichier et les projets récents

✓ Vous verrez apparaître une table contenant tous les composants et leurs attributs (valeurs, stress, ...)

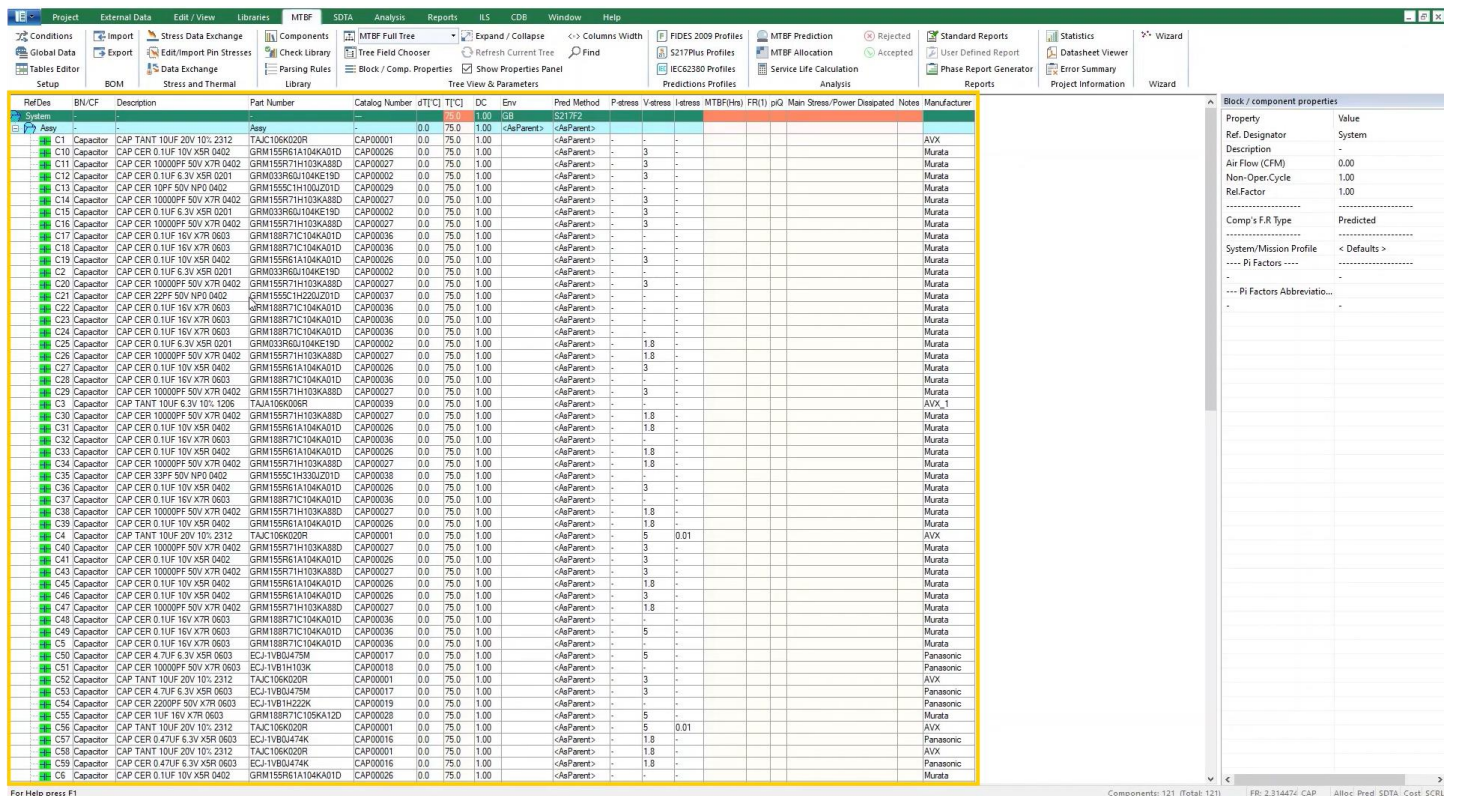


Figure 70. Table contenant tous les composants et leurs attributs une fois la BOM importer

## 2. Sélection de la méthode de prédiction et configurations des conditions de prédiction

✓ Allez dans l'onglet **MTBF** » **Conditions**

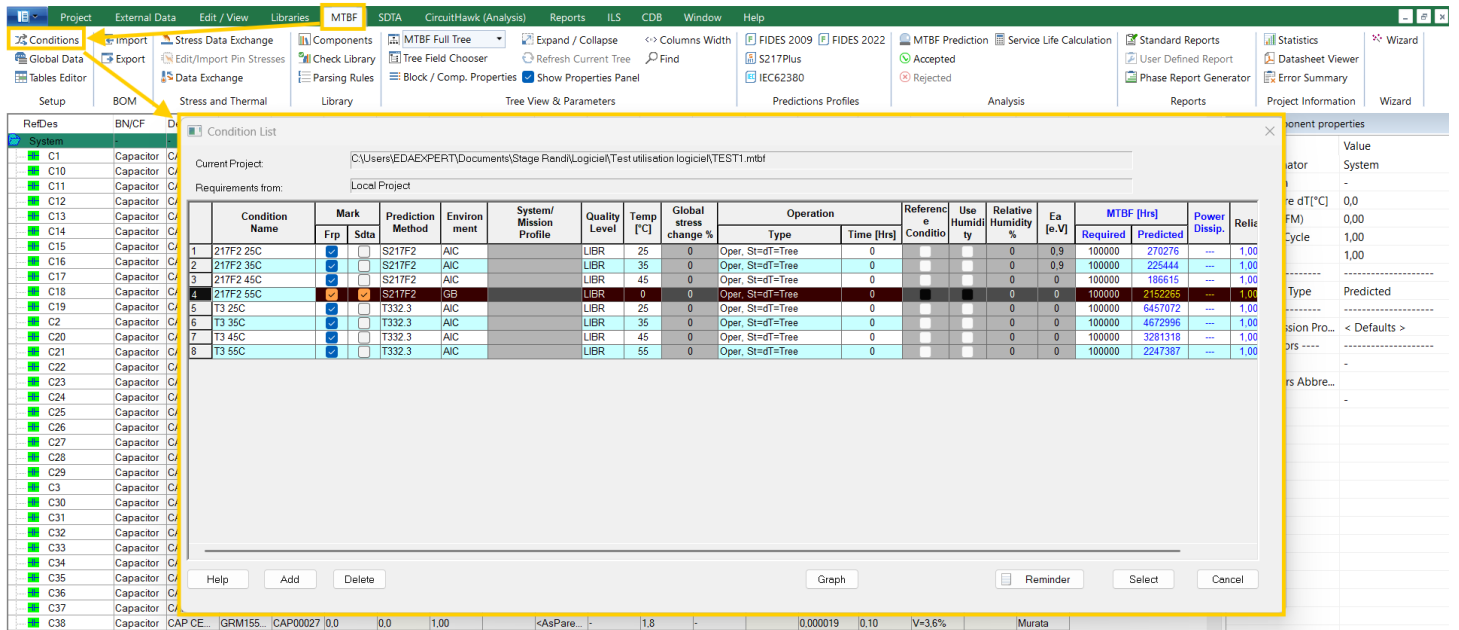


Figure 71. Démarche à suivre : Onglet **MTBF** » **Conditions**

Une nouvelle fenêtre intitulée **Condition List** s'ouvre alors. Complétez les informations requises dans cette fenêtre.

Pour cela :

✓ Sélectionnez la méthode de prédiction à utiliser (FIDES, MIL-HDBK-217, Telcordia, ...) en la choisissant dans le menu déroulant de la colonne **Prediction Method** de la ligne sélectionnée.

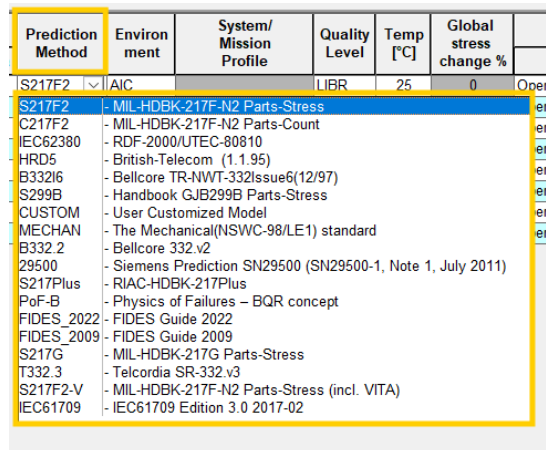


Figure 72. Menu déroulant proposé lors de la sélection de la méthode de prédiction

✓ Complétez les conditions relatives à l'environnement (température ambiante, environnement, ...)

Prediction Method	Environment	System/ Mission Profile	Quality Level	Temp [°C]	Global stress change %
S217F2	AIC		LIBR	25	0
S217F2	GB	- Ground, Benign			0
S217F2	GF1	- Ground, Fixed1 (GL for T332.3)			0
S217F2	GF2	- Ground, Fixed2 (GF for T332.3)			0
S217F2	GF3	- Ground, Fixed3 (GF for T332.3)			0
T332.3	GM	- Ground, Mobile			0
T332.3	MP	- Manpack			0
T332.3	NS	- Naval, Sheltered			0
T332.3	NU	- Naval, Unsheltered			0
T332.3	AIC	- Airborne, Inhabited, Cargo (AC for T332.3)			0
T332.3	AIF	- Airborne, Inhabited, Fighter			0
T332.3	AUC	- Airborne, Uninhabited, Cargo			0
T332.3	AUF	- Airborne, Uninhabited, Fighter			0
T332.3	ARW	- Airborne, Rotary, Winged			0
T332.3	SF	- Space, Flight (SC for T332.3)			0
T332.3	MF	- Missile, Free-Flight			0
T332.3	ML	- Missile, Launch			0
T332.3	CL	- Cannon, Launch			0
T332.3	GMS	- Missile Launch in ground silos			0
T332.3	GM1	- Ground Mobile Smoothly			0
T332.3	GM2	- Ground Mobile Violently			0
T332.3	NSB	- Submarines			0
T332.3	NS1	- Naval Sheltered Benign			0
T332.3	NS2	- Naval Sheltered General			0

Figure 73. Menu déroulant proposé lors de la sélection de l'environnement

- ✓ Complétez les autres paramètres.

Condition Name	Mark	Prediction Method	System/ Mission Profile	Quality Level	Temp [°C]	Global stress change %	Operation		Reference Condition	Use Humidity	Relative Humidity %	Ea [e.V]	MTBF [Hrs]		Power Dissip.	Reliability
							Type	Time [hrs]					Required	Predicted		
1 217F2 25C	<input checked="" type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	25	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0.9	100000	270276	---	1.000000
2 217F2 35C	<input checked="" type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	35	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0.9	100000	225444	---	1.000000
3 217F2 45C	<input checked="" type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	45	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	186615	---	1.000000
4 217F2 55C	<input checked="" type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	0	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	2152265	---	1.000000
5 T3 25C	<input checked="" type="checkbox"/>	T332.3		LIBR	25	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	6457072	---	1.000000
6 T3 35C	<input checked="" type="checkbox"/>	T332.3		LIBR	35	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	4672996	---	1.000000
7 T3 45C	<input checked="" type="checkbox"/>	T332.3		LIBR	45	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	3281318	---	1.000000
8 T3 55C	<input checked="" type="checkbox"/>	T332.3		LIBR	55	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	2247387	---	1.000000

Figure 74. Tableau de paramétrage dans la fenêtre Condition List

- ✓ Sélectionnez la ligne de paramètre à prendre en compte pour la prédiction, puis cliquez sur le bouton **Select** (Figure 75)

Condition Name	Mark	Prediction Method	System/ Mission Profile	Quality Level	Temp [°C]	Global stress change %	Operation		Reference Condition	Use Humidity	Relative Humidity %	Ea [e.V]	MTBF [Hrs]		Power Dissip.	Reliability
							Type	Time [hrs]					Required	Predicted		
1 217F2 25C	<input checked="" type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	25	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0.9	100000	270276	---	1.000000
2 217F2 35C	<input checked="" type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	35	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0.9	100000	225444	---	1.000000
3 217F2 45C	<input checked="" type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	45	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	186615	---	1.000000
4 217F2 55C	<input checked="" type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	0	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	2152265	---	1.000000
5 T3 25C	<input checked="" type="checkbox"/>	T332.3		LIBR	25	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	6457072	---	1.000000
6 T3 35C	<input checked="" type="checkbox"/>	T332.3		LIBR	35	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	4672996	---	1.000000
7 T3 45C	<input checked="" type="checkbox"/>	T332.3		LIBR	45	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	3281318	---	1.000000
8 T3 55C	<input checked="" type="checkbox"/>	T332.3		LIBR	55	0	Oper, St=dT=Tree	0			0	0	100000	2247387	---	1.000000

Figure 75. Démarche à suivre pour sélectionner la configuration de prédiction à utiliser

### 3. Library Properties Definition

Les paramètres normalisés (valeurs nominales des tensions, ...) doivent être renseignés par l'utilisateur, car ces données sont nécessaires dans le calcul de déclassement (derating). La bibliothèque permet de définir ou compléter ces informations.

Pour cela :

- ✓ Sélectionnez l'onglet **Libraries**

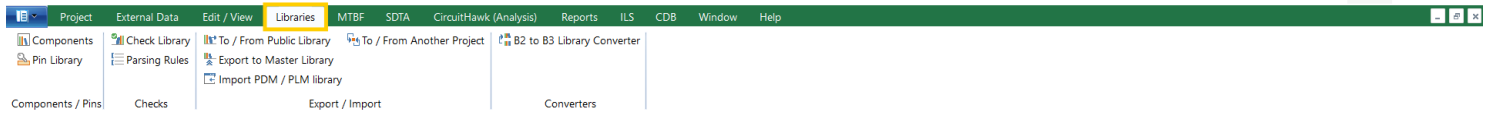


Figure 76. Onglet **Libraries**

Deux fonctionnalités sont disponibles pour vous aider dans la réalisation de cette tâche :

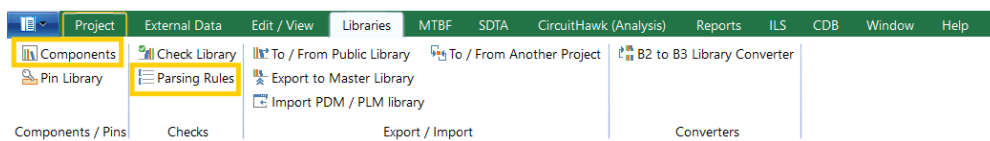


Figure 77. Fonctionnalité **Components** et **Parsing Rules**

- **Parsing Rules** : Fonction pour remplir automatiquement à partir des descriptions des composants.

Pour cela, suivez la démarche suivante : **Libraries** » **Parsing Rules** » Ouverture de la fenêtre **Parsing Rules Editor** (for SDTA method).

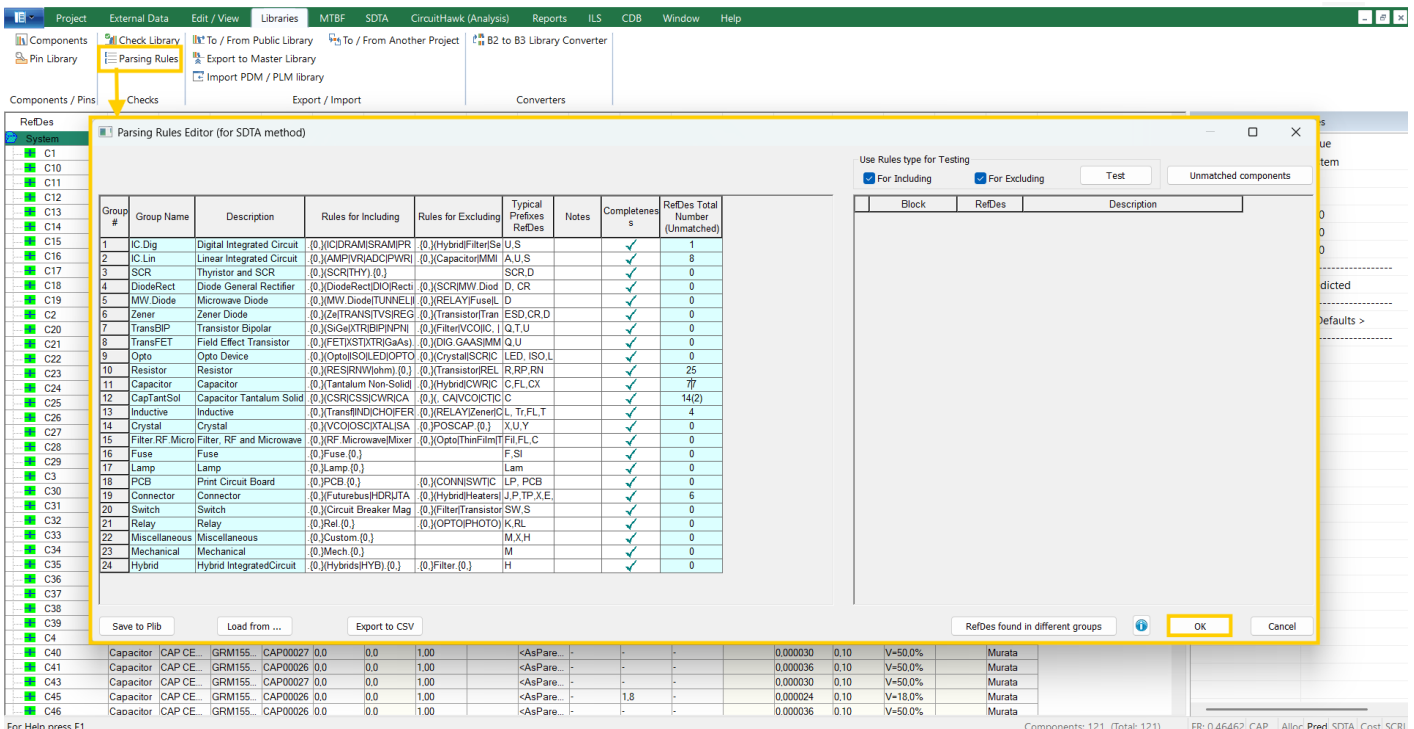


Figure 78. Démarches à suivre pour utiliser la fonction **Parsing Rules** dans le remplissage automatique des paramètres

- **Components** : Fonction pour remplir manuellement les paramètres.

Pour cela, suivez la démarche suivante : **Libraries** » **Components** » ouverture de la fenêtre **Library Editor**.

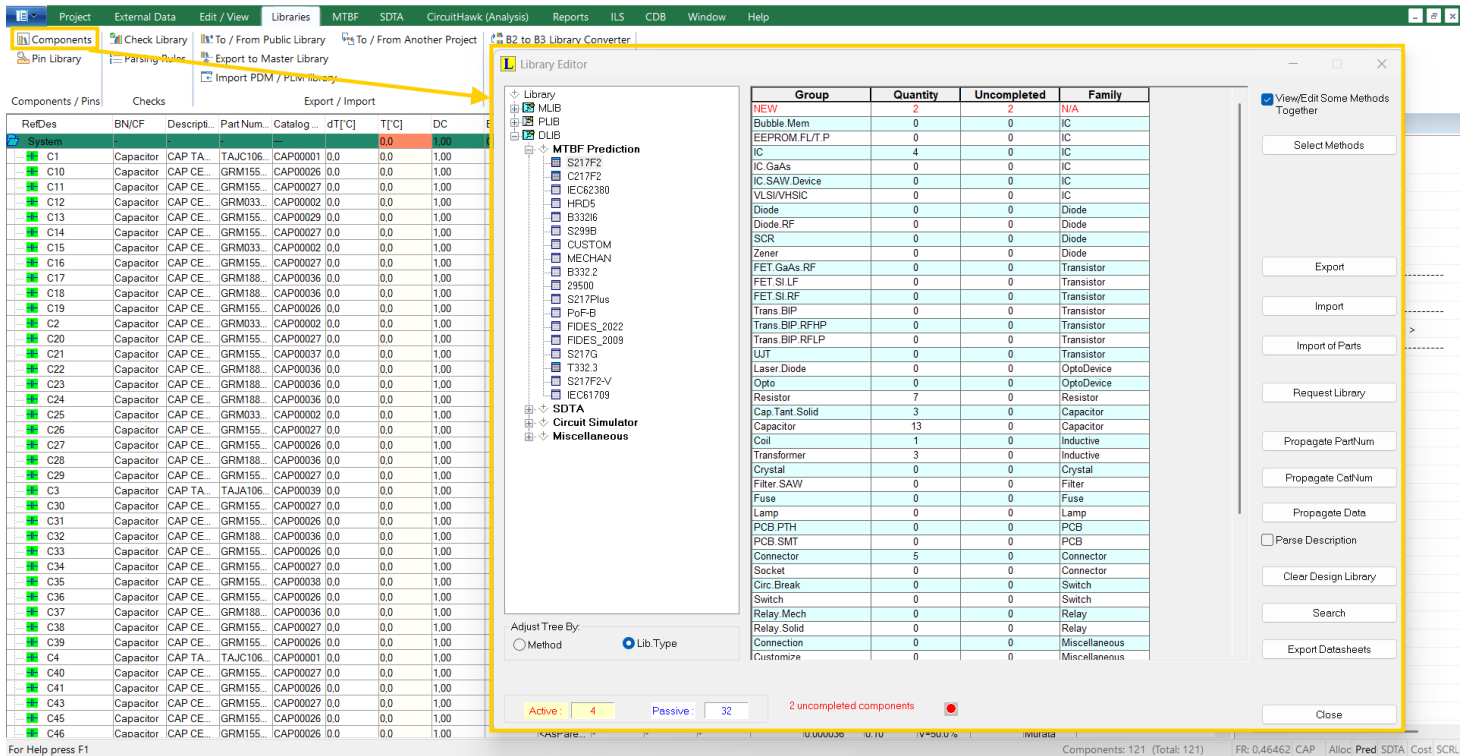


Figure 79. Démarches à suivre pour utiliser la fonction Components

Dans la fenêtre **Library Editor** :

- ✓ Vérifiez que vous avez sélectionné la bonne méthode de prédiction dans le panneau gauche.

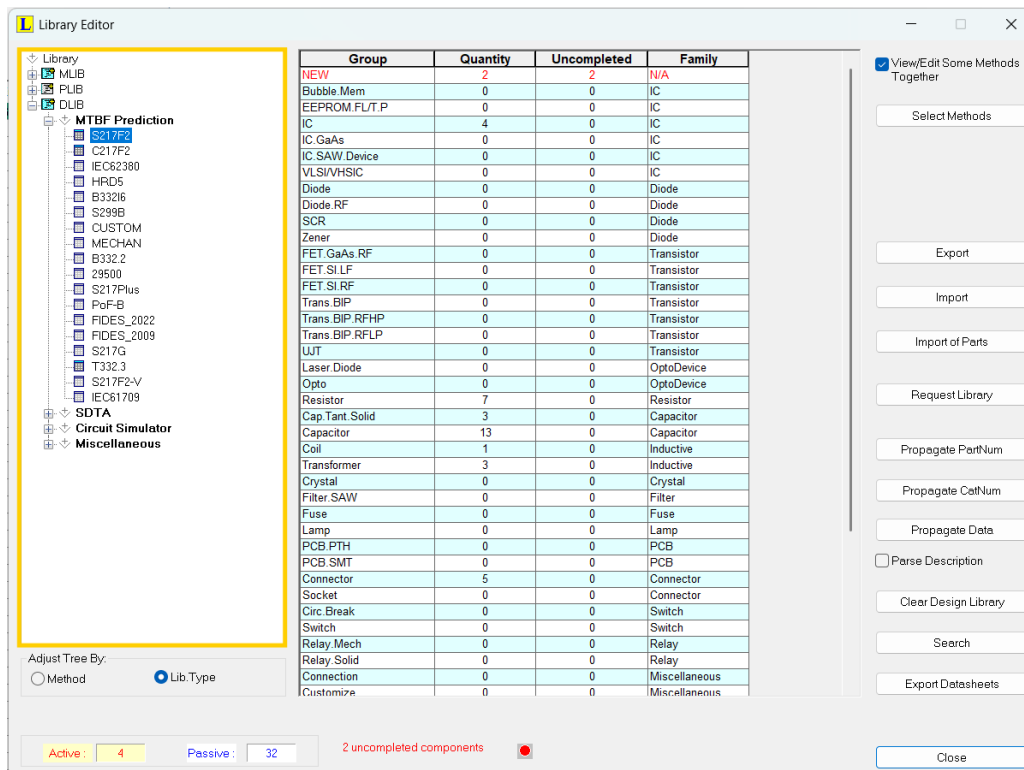


Figure 80. Panneau gauche de la fenêtre Library Editor

- ✓ Pour remplir les paramètres, **double-cliquez** sur une ligne de groupe de composant du tableau principal pour ouvrir une nouvelle fenêtre d'édition de paramètres intitulée **Components Table**.

Figure 81. Fenêtre **Component Table**

✓ Remplissez le tableau de la fenêtre **Component Table**.  
 Pour vous aider dans cette démarche, la section Digi-Key présente des fonctionnalités qui permettent d’ouvrir une page web et de lancer une recherche sur le composant sélectionné, à partir de son PartNum, dans les bases de données de Digi-Key (Figure 82).

Figure 82. Fonctionnalité **PartNum Search** de la section **Digi-Key**



**Remarque :**

Vous avez également la possibilité de demander directement à la société BQR de remplir la bibliothèque à votre place, en cliquant sur le bouton **Request Library** dans la fenêtre **Library Editor**. Cette option génère automatiquement un e-mail contenant les informations manquantes. Ce service est payant.

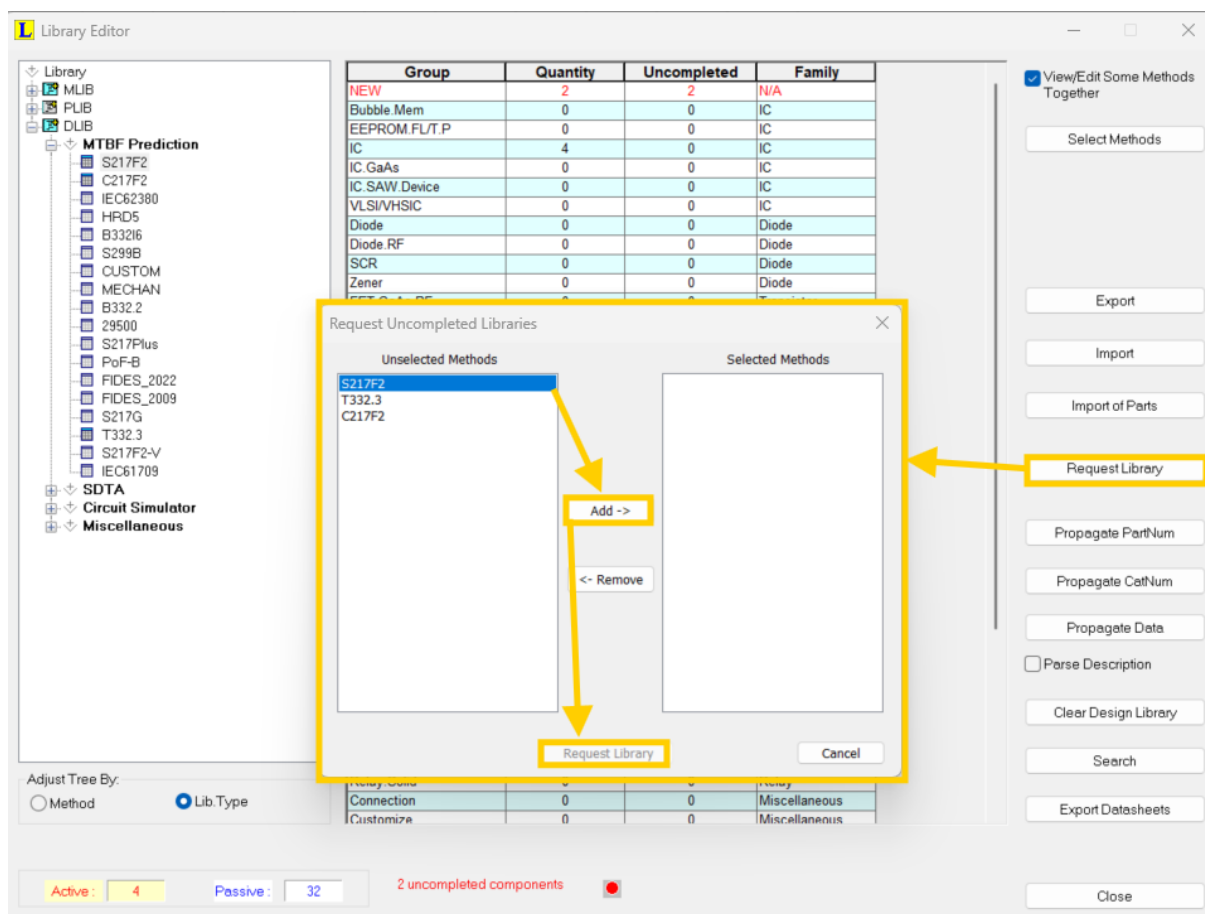


Figure 83. Fonctionnalité Request Library dans la fenêtre Library Editor

#### 4. Component Derating

Lançons l'analyse de déclassement (derating) ou de stress électrique. Pour cela :

- ✓ Sélectionnez l'onglet **SDTA » Derating Guidelines**. Une nouvelle fenêtre Table Editor s'ouvre alors.
- ✓ Dans la fenêtre **Table Editor**, sélectionnez **SDTA » Derating Curves** dans le panneau de gauche. Puis dans le panneau de droite, choisissez le groupe de composants pour lequel vous souhaitez paramétrer la courbe de déclassement.
- ✓ Une nouvelle fenêtre **Derating Curves** s'ouvre. Vous pouvez y configurer les courbes de déclassement pour chaque type de composant appartenant au groupe sélectionné.



**Remarque :**

Les courbes de déclassement (**Derating Curves**) servent à définir les limites de fonctionnement des composants en fonction de la température. Elles permettent d'appliquer un pourcentage réduit par rapport à leur valeur nominale lorsque la température augmente, afin d'assurer une meilleure fiabilité du système.

Type	Description	T1	V 1 (%)	T2	V 2 (%)	T3	V 3 (%)	T4	Isr (%)	Vr (%)	T max	T type
CB	Mica (Button)	60	85	60	110	60	110	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CCR	Ceramic Term	60	85	60	110	30	110	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CC	Ceramic Term	60	85	60	110	40	110	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CE	Aluminum Dry	50	25	50	85	50	100	100	100	100	-	Absolute
CFR	Metal Paper(P)	60	85	60	100	50	100	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CH	Metal Paper(P)	60	85	60	100	50	100	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CHR	Metal Paper(P)	60	85	60	100	50	100	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CK	Ceramic Gene	60	85	60	110	40	110	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CKR	Ceramic Gene	60	85	60	110	40	110	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CL	Tantalum Non-0	60	85	60	110	40	110	100	75	-	-	Absolute
CLR	Tantalum Non-0	60	85	60	110	40	110	100	75	-	-	Absolute
CM	Mica(Dipped)	60	85	60	110	30	110	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CMR	Mica(Dipped)	60	85	60	110	30	110	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CP	Paper By-Pass	60	85	60	110	40	110	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CPV	Paper Plastic	60	85	60	100	50	100	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
CQ	Paper Plastic	60	85	60	100	50	100	N/A	N/A	N/A	-	Absolute
TCQR	Paper Plastic	60	85	60	100	50	100	N/A	N/A	N/A	-	Absolute

Figure 84. Démarche pour configurer les courbes de déclassement

- ✓ Ensuite, si cela n'a pas encore été réalisé dans le plug-In, compléter les stress électriques réels appliqués au composant dans les colonnes V-Stress, P-Stress et I-Stress du tableau principal.
- ✓ Comme les valeurs nominales ont déjà été renseignées dans la section précédente (Library Properties definition), vous pouvez lancer l'analyse de stress.
- ✓ Afin d'analyser les stress, sélectionnez **SDTA** » **Calculate**.
- ✓ Une fenêtre **Stress and Thermal Analysis** s'ouvre alors. Vérifiez que la section **Conditions** correspond bien à ce que vous avez renseigné précédemment, puis cliquez sur **Run**.

Figure 85. Démarche pour lancer l'analyse de stress

Le tableau principal s'actualise alors pour afficher le résultat dans les colonnes en orange.

RelDes	BN/CF	Descript.	PartNum.	Catalog.	dT[C]	T[C]	SDSA M.	P-stress	V-stress	I-stress	Main Stre.	StressRe.	StressRes2	StressRe.	StressRe.	StressRe.	StressRe.	Tj[C]	Notes	Manufact.
System					0.0	0.0	SDSA M				Pw=6.693									
C1	Capacitor	CAP TA.	TAJC106..	CAP00001	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Isrg=66.7.	Temp=0...	Vrev=0.0..					AVX
C10	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00026	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C11	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C12	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00022	0.0	0.0	<AsPare..	-	3	-		V=79.4%	Temp=0...							Murata
C13	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00029	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C14	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	3	-		V=10.0%	Temp=0...							Murata
C15	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00022	0.0	0.0	<AsPare..	-	3	-		V=79.4%	Temp=0...							Murata
C16	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	3	-		V=10.0%	Temp=0...							Murata
C17	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C18	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C19	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00026	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C2	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C20	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C21	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00037	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C22	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C23	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	5	-		V=52.1%	Temp=0...							Murata
C24	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C25	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	1.8	-		V=47.6%	Temp=0...							Murata
C26	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	1.8	-		V=6.0%	Temp=0...							Murata
C27	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00026	0.0	0.0	<AsPare..	-	3	-		V=50.0%	Temp=0...							Murata
C28	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C29	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	3	-		V=10.0%	Temp=0...							Murata
C3	Capacitor	CAP TA.	TAJA106..	CAP00039	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Isrg=66.7.	Temp=0...						AVX_1
C30	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	1.8	-		V=6.0%	Temp=0...							Murata
C31	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00026	0.0	0.0	<AsPare..	-	1.8	-		V=30.0%	Temp=0...							Murata
C32	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C33	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00026	0.0	0.0	<AsPare..	-	1.8	-		V=30.0%	Temp=0...							Murata
C34	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	1.8	-		V=6.0%	Temp=0...							Murata
C35	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00038	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C36	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00026	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C37	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C38	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	1.8	-		V=6.0%	Temp=0...							Murata
C39	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00026	0.0	0.0	<AsPare..	-	1.8	-		V=30.0%	Temp=0...							Murata
C4	Capacitor	CAP TA.	TAJC106..	CAP00001	0.0	0.0	<AsPare..	-	5	0.01		V=41.7%	Isrg=4.4%	Temp=0...	Vrev=1.3%					AVX
C40	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C41	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00026	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C43	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C45	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00026	0.0	0.0	<AsPare..	-	1.8	-		V=30.0%	Temp=0...							Murata
C46	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00026	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C47	Capacitor	CAP CE.	GRM155..	CAP00027	0.0	0.0	<AsPare..	-	1.8	-		V=6.0%	Temp=0...							Murata
C48	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C49	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	5	-		V=52.1%	Temp=0...							Murata
C5	Capacitor	CAP CE.	GRM188..	CAP00036	0.0	0.0	<AsPare..	-	-	-		V=83.3%<D>	Temp=0...							Murata
C50	Capacitor	CAP CE.	ECJ-1VB..	CAP00017	0.0	0.0	<AsPare..	-	5	-		V=132.3%<V>	Temp=0...							Panasonic

Figure 86. Résultat de l'analyse de stress. Les colonnes en orange sont encadrées en jaune dans la figure.

Vous pouvez filtrer le résultat en montrant uniquement les composants critiques. Pour cela, sélectionnez **SDTA** » Changer le menu déroulant **SDTA Full Tree** en **SDTA Critical Component**. De la même manière, le filtre **SDTA Missing Stress** permet d'afficher uniquement les composants qui manquent des informations relatives au stress.

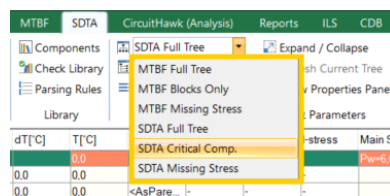


Figure 87. Filtrage SDTA Critical Component du résultat

Pour avoir les détails des résultats de l'analyse pour chaque composant :

- ✓ Sélectionnez le composant
- ✓ Réalisez une clique droite et cliquez sur **Stress Result**

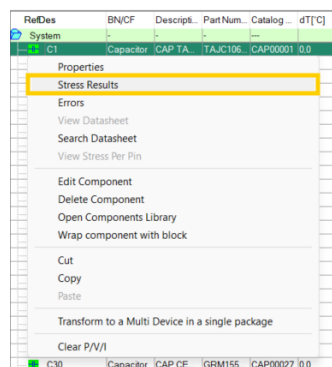


Figure 88. Démarches pour afficher les détails de l'analyse de stress pour chaque composant

- ✓ Une fenêtre **Stress Analysis Results** comportant les détails de l'analyse ainsi que les recommandations s'ouvrent alors.

Param. Name	Maximum Rating	Applied Value	Derated factor (%)	Derated Limit	%of Derated Limit	%of Max Rating	Status
V	6,3000	5,0000	60,0	3,7800	132,3	79,4	*
Temp	85,0000	0,0000	100,0	85,0000	0,0	0,0	

Recommendation: Select Volt Rating > 8

Figure 89. Fenêtre Stress Analysis Results

### 5. Back Annotation (dans l'ECAD via le plug-in)

Les résultats précédents peuvent être exportés dans l'onglet **fiXtress Stress & FR Result** du plug-in ECAD.

Pour exporter le résultat (Figure 91) :

- ✓ Dans l'onglet **External Data**, sélectionnez **Export**.
- ✓ Dans la nouvelle fenêtre **Export from Block**, sélectionnez le bon **VIP Type** adapté au logiciel ECAD.
- ✓ Sélectionnez « ... » afin d'ouvrir une fenêtre Browse.
- ✓ Dans la nouvelle **fenêtre Browse**, spécifiez le **chemin d'accès** de l'enregistrement du fichier, **nommez** le fichier, puis cliquez sur le bouton **Enregistrer**.
- ✓ Cliquez sur le bouton **GO** pour lancer la génération du fichier.

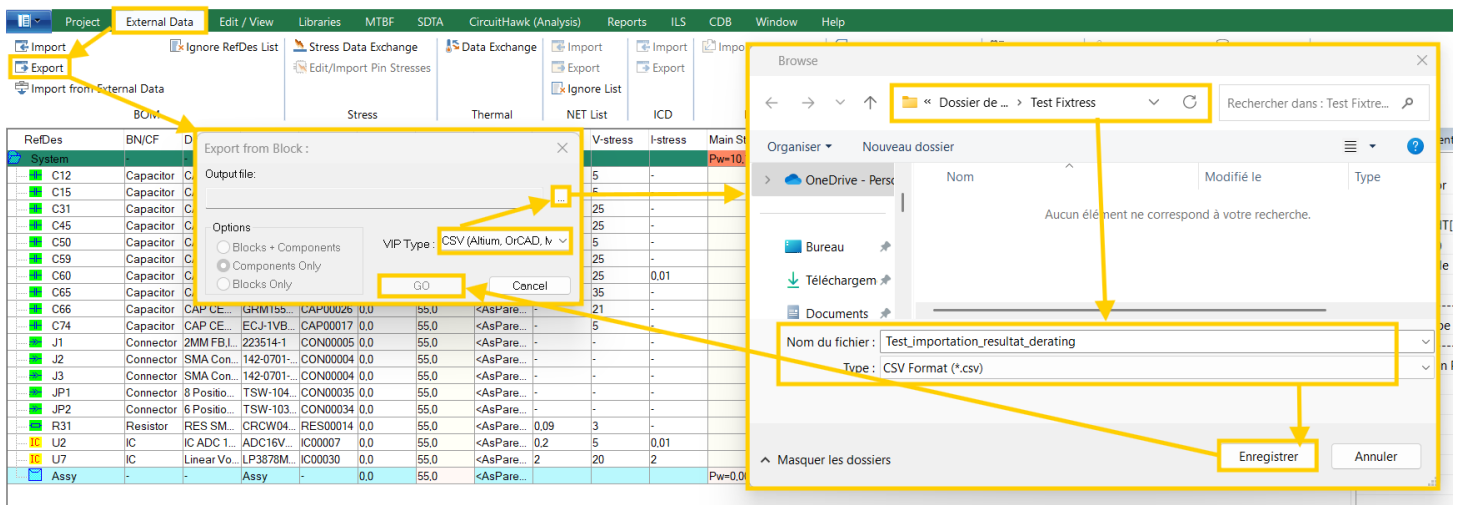


Figure 90. Démarches pour exporter le résultat du derating dans le plug-in

Pour importer le résultat dans Altium (Figure 92 et 93) :

- ✓ Dans l'onglet **Setup**, importez le fichier précédent en cliquant sur le bouton « ... » associés à **FiXtress Results**.
- ✓ Importer le fichier précédemment enregistré, en le sélectionnant dans la fenêtre **Browse** puis en cliquant sur le bouton **ouvrir**.
- ✓ Actualisez les données en cliquant sur le bouton **Refresh**.

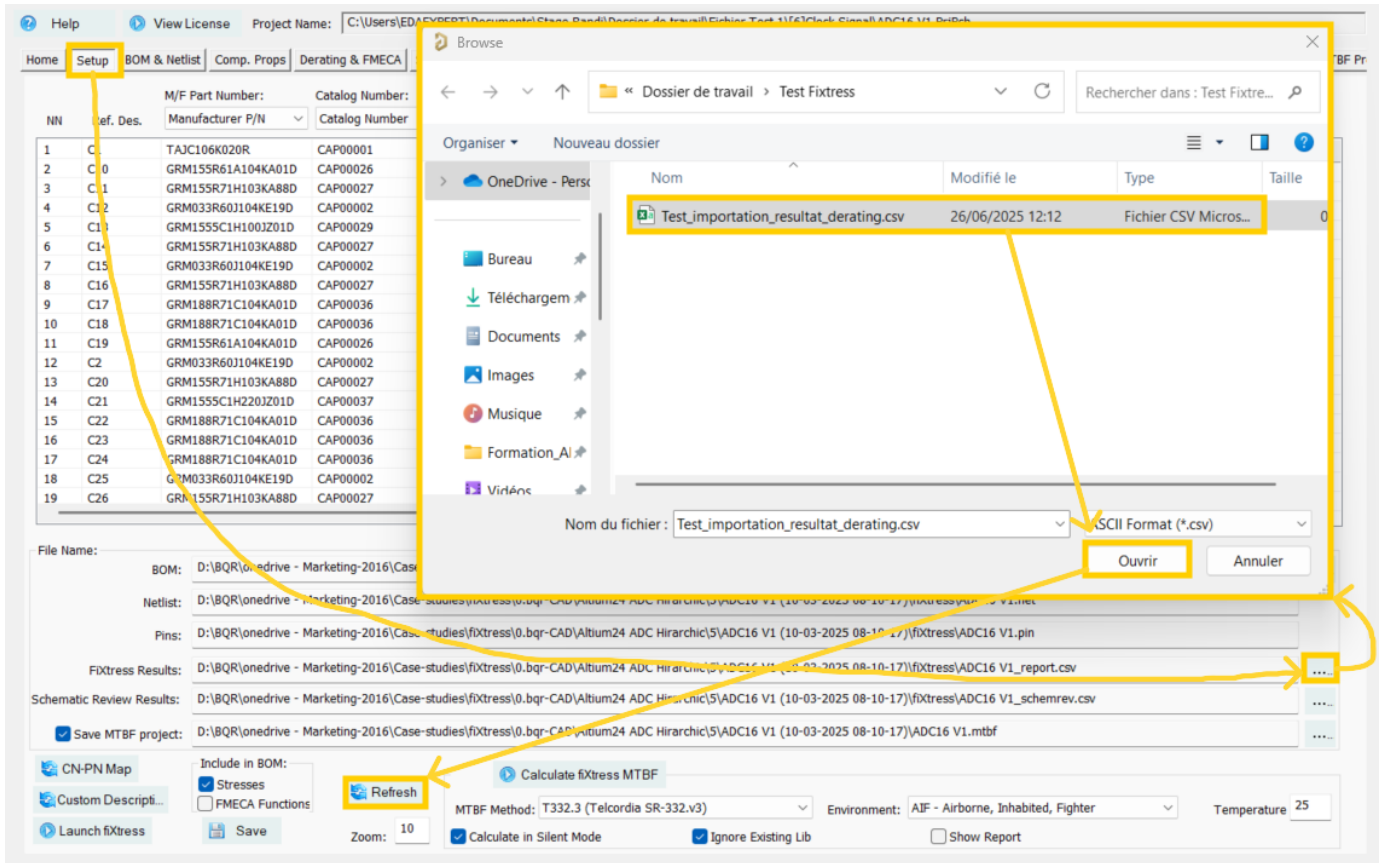


Figure 91. Démarches pour importer le résultat dans le plug-In dans Altium (1/2)

✓ Dans l'onglet **fixtress Stress & FR Results**, cliquez sur le bouton **Load**.

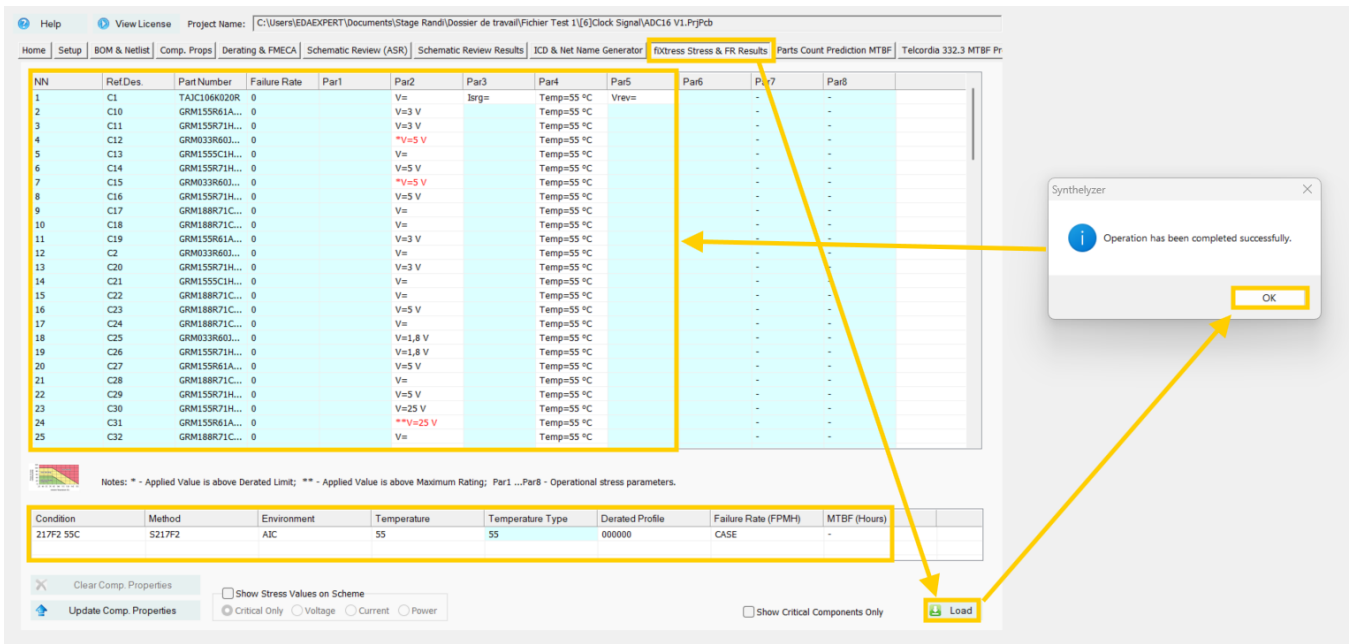


Figure 92. Démarches pour importer le résultat dans le plug-In dans Altium (2/2)

**Remarque :** Plusieurs options (**Show Critical Components Only** ou **Show Stress Values on Scheme**) en bas de l'écran sont disponibles pour filtrer et afficher le résultat. (Figure 94)

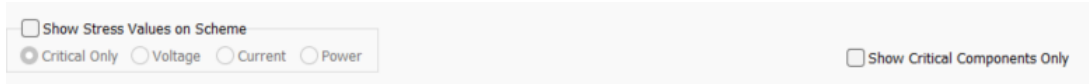


Figure 93. Options

En double-cliquant une ligne de composant dans le plug-in, on accède aux détails dans le schéma. Cela permet de modifier le design (changement de composants) selon les recommandations.

## 6. MTBF Prediction

- ✓ Allez dans l'onglet MTBF » MTBF Prediction » fenêtre MTBF Calculation.
- ✓ Lancez le calcul MTBF avec les bonnes conditions, en sélectionnant le bouton **Run**, après avoir vérifié la section **Conditions**.

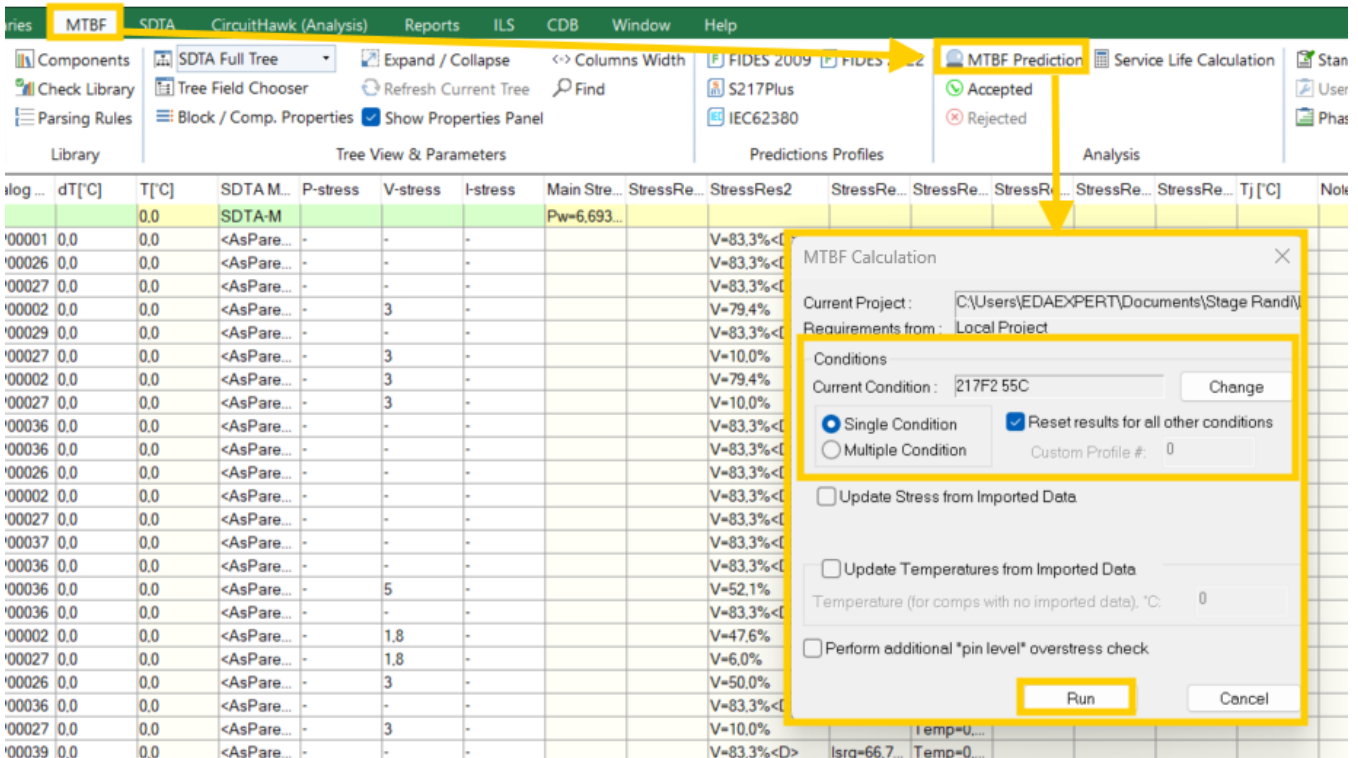


Figure 94. Démarches pour lancer le calcul de MTBF sur fiXtress

- ✓ Le logiciel affichera alors :
  - La valeur du MTBF tout en haut du tableau.

RefDes	BN/CF	Descripti...	Part Num...	Catalog...	dT[C]	T[C]	DC	Env	Pred Met...	P-stress	V-stress	I-stress	MTBF(Hrs)	FR(1) <sup>▽</sup>	piQ	Main Stre...	Notes	Manufact...
System						0.0	1.00	GB	S217F2				2 152 265	0.464627				
T1	Inductive	Transfor...	MABACT...	IND00032	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.087817 1...	1.00			MA-COM
T4	Inductive	RF TRA...	ADT1_1...	IND00008	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.087817 1...	1.00			Mini-Circ...
T3	Inductive	TRANSF...	ETC1-1-13	IND00021	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.087817 1...	1.00			MA-COM
U7	IC	Linear Vo...	LP3878M...	IC00030	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.029124 ...	1.00	Tj=69.7C		Texas In...
U10	IC	Linear Vo...	LP3878M...	IC00030	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.029124 ...	1.00	Tj=69.7C		Texas In...
U4	IC	IC REDRL...	FIN1108...	IC00025	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.022353 ...	1.00	Tj=87.4C		Fairchild
U5	IC	IC REDRL...	FIN1108...	IC00025	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.022353 ...	1.00	Tj=87.4C		Fairchild
U2	IC	IC ADC 1...	ADC16V...	IC00007	0.0	0.0	1.00		<AsPare...	0.2	5	0.01		0.016947 ...	1.00	Tj=0.3C		Texas In...
JP2	Connector	6 Positio...	TSW-103...	CON00034	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.014801 ...	1.00	Icont=50...		Samtec
JP1	Connector	8 Positio...	TSW-104...	CON00035	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.014801 ...	1.00	Icont=50...		Samtec
J1	Connector	2MM FB.I...	223514-1	CON00005	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.014044 ...	1.00	Icont=50...		AMP/Tyco
P1	Connector	CONN R...	02SUR-3...	CON00003	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.014027 ...	1.00	Icont=50...		JST
U6	IC	IC REDRL...	FIN1101K...	IC00024	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.012093 ...	1.00	Tj=86.8C		Fairchild
RN3	Resistor	RES AR...	75308310...	RES00006	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.001747 ...	3.00	P=50.0%		CTS
RN4	Resistor	RES AR...	75308310...	RES00006	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.001747 ...	3.00	P=50.0%		CTS
RN2	Resistor	RES AR...	75308310...	RES00006	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.001747 ...	3.00	P=50.0%		CTS
RN1	Resistor	RES AR...	75308310...	RES00006	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.001747 ...	3.00	P=50.0%		CTS
J2	Connector	SMA Con...	142-0701...	CON00004	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.000126 ...	1.00	Icont=50...		JOHNSON
J3	Connector	SMA Con...	142-0701...	CON00004	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.000126 ...	1.00	Icont=50...		JOHNSON
C74	Capacitor	CAP CE...	ECJ-1VB...	CAP00017	0.0	0.0	1.00		<AsPare...		5			0.000108 ...	0.10	V=79.4%		Panasonic
C50	Capacitor	CAP CE...	ECJ-1VB...	CAP00017	0.0	0.0	1.00		<AsPare...		5			0.000108 ...	0.10	V=79.4%		Panasonic
R19	Resistor	RES SM...	CRCW06...	RES00010	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.000106 ...	0.10	P=50.0%		Vishay
R20	Resistor	RES SM...	CRCW06...	RES00010	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.000106 ...	0.10	P=50.0%		Vishay
R18	Resistor	RES SM...	CRCW06...	RES00010	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.000106 ...	0.10	P=50.0%		Vishay
R36	Resistor	RES SM...	CRCW06...	RES00011	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.000106 ...	0.10	P=50.0%		Vishay
R21	Resistor	RES SM...	CRCW06...	RES00013	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.000106 ...	0.10	P=50.0%		Vishay
R35	Resistor	RES SM...	CRCW06...	RES00010	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.000106 ...	0.10	P=50.0%		Vishay
R34	Resistor	RES SM...	CRCW06...	RES00011	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.000106 ...	0.10	P=50.0%		Vishay
R22	Resistor	RES SM...	CRCW06...	RES00010	0.0	0.0	1.00		<AsPare...					0.000106 ...	0.10	P=50.0%		Vishay

Figure 95. Résultat du calcul de Taux de défaillance (Failure Rates, FR) et de MTBF dans les encadrés en jaune

- Une vue triée des composants selon leur Failure Rate (FR), afin d'avoir un visuel sur les composants les plus critiques. Pour cela, il suffit d'appuyer 1 fois sur l'entête de la colonne **FR (1)** (Figure 97).

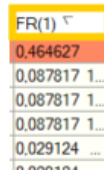


Figure 96. Appuie de la case FR(1) pour trier les « Failures Rates » par ordre croissant ou décroissant (en fonction de l'orientation du petit triangle)

- Un résultat graphique en suivant **MTBF » Conditions » Graph**. Les courbes peuvent être configurées pour montrer l'évolution de FR ou du MTBF en fonction des conditions (température, environnement, ...), et des méthodes de prédiction (FIDES, Telcordia, MIL-HDBK-217, ...).

Figure 97. Démarches pour afficher graphiquement le résultat.

Pour basculer la représentation graphique entre les deux variables (FR et MTBF), cliquez sur le bouton **FR** (encadré jaune dans la *Figure 99*) ou **MTBF** (encadré jaune dans la *Figure 100*) de la fenêtre **Conditions Graph**.

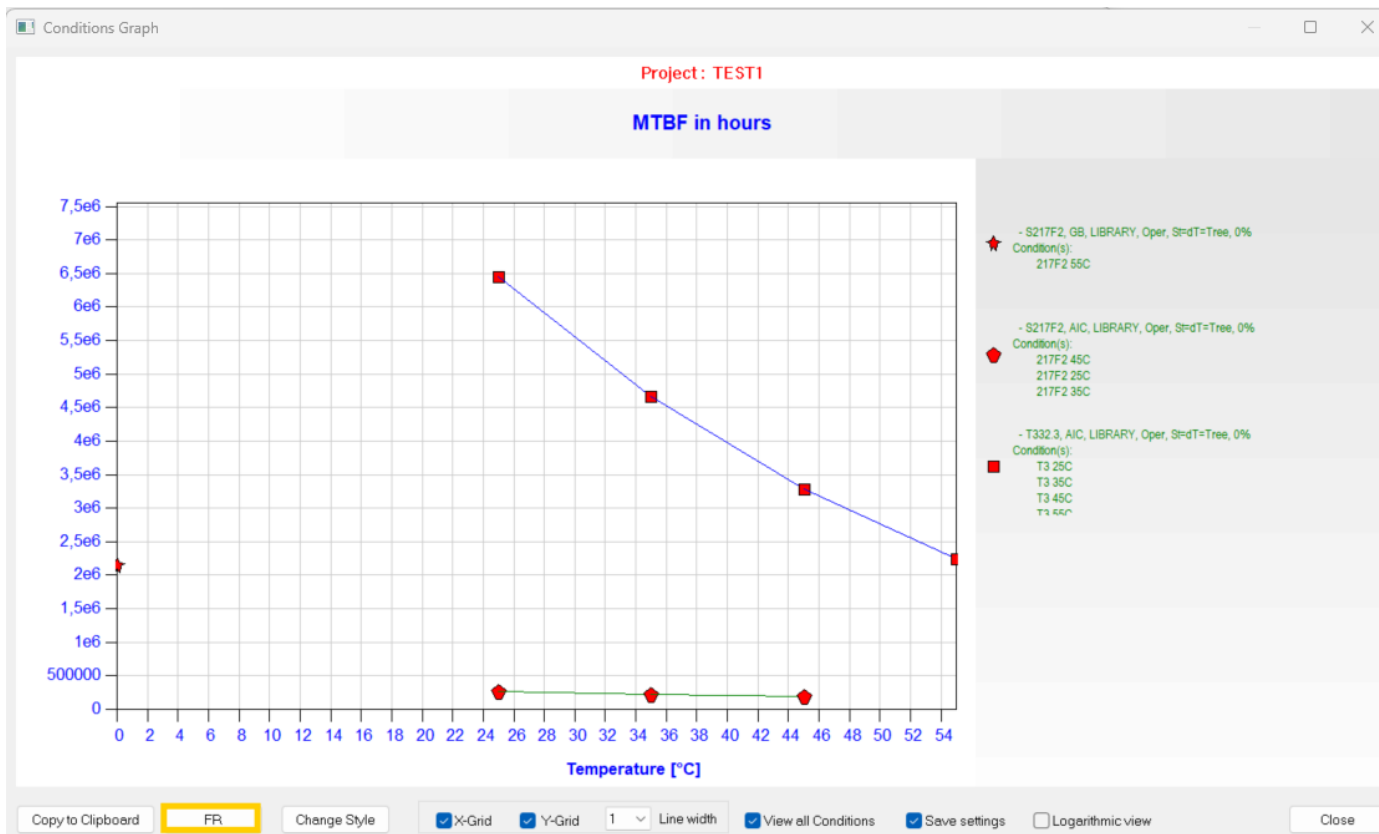


Figure 98. Représentation graphique de l'évolution du MTBF en fonction de la température

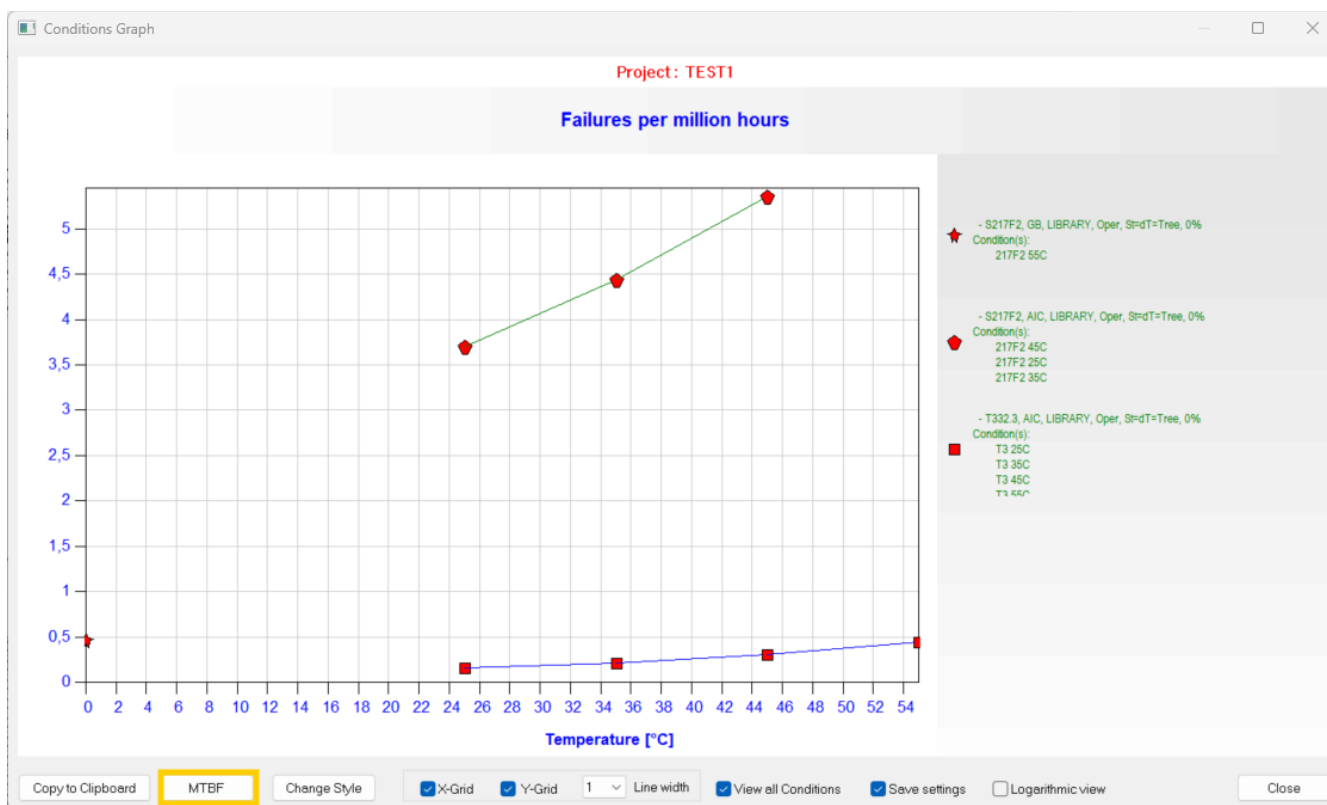


Figure 99. Représentation graphique de l'évolution de FR en fonction de la température



**Remarque :**

Le logiciel permet de réaliser la prédiction de MTBF du système pour plusieurs méthodes et conditions en même temps (encadré en vert dans la *Figure 101*, 8 prédictions différentes ont été lancées en même temps). Vous avez la possibilité de rajouter ou supprimer d'autres conditions ou méthodes de prédictions à l'aide des **boutons Add et Delete** (encadré en rouge dans la *Figure 101*).

Le résultat du calcul de MTBF affiché dans l'entête du tableau principal correspond au résultat de calcul pour la condition sélectionnée au préalable (encadré en jaune de la *Figure 101*).

Condition Name	Mark		Prediction Method	System/Mission Profile	Quality Level	Temp [°C]	Global stress change %	Operation		Reference	Use Humidity	Relative Humidity %	Ea [e.V]	MTBF [Hrs]		Power Dissip.	Reliability
	Frp	Sdta						Type	Time [Hrs]					Required	Predicted		
1 217F2 25C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	25	0	Oper. St=dT=Tree	0			0	0.9	100000	270276	---	1.000000
2 217F2 35C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	35	0	Oper. St=dT=Tree	0			0	0.9	100000	225444	---	1.000000
3 217F2 45C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	45	0	Oper. St=dT=Tree	0			0	0	100000	186615	---	1.000000
4 217F2 55C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	S217F2		LIBR	0	0	Oper. St=dT=Tree	0			0	0	100000	2152265	---	1.000000
5 T3 25C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T332 3		LIBR	25	0	Oper. St=dT=Tree	0			0	0	100000	6457072	---	1.000000
6 T3 35C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T332 3		LIBR	35	0	Oper. St=dT=Tree	0			0	0	100000	4672996	---	1.000000
7 T3 45C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T332 3		LIBR	45	0	Oper. St=dT=Tree	0			0	0	100000	3281318	---	1.000000
8 T3 55C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T332 3		LIBR	55	0	Oper. St=dT=Tree	0			0	0	100000	2247387	---	1.000000

Figure 100. Fenêtre Condition List

**7. Rapport**

Une fois l'analyse terminée, vous pouvez générer un rapport selon vos besoins :

- **MTBF Component and Block Report :**

Ce rapport présente la liste des composants avec les stress définis (température, tension, etc.) ainsi que les taux de défaillance calculés pour chacun d'eux.

- ✓ Pour cela, sélectionnez l'onglet **Reports » Standard Reports**.
- ✓ Une fenêtre **Report Level Choice** s'ouvre alors, cliquez sur le bouton **Make Report from Root** (Figure 102).

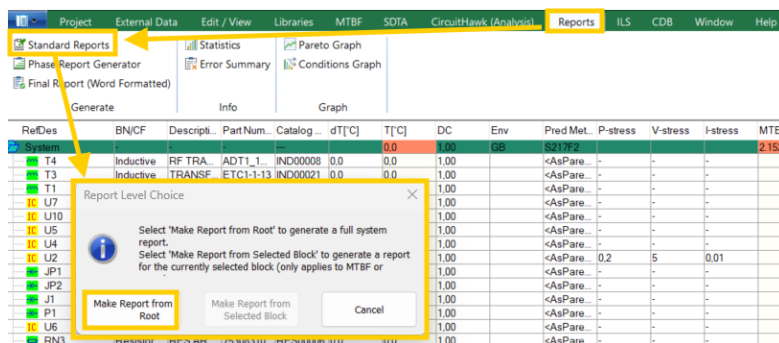


Figure 101. Démarches à suivre pour générer un rapport par composant (partie 1/2)

- ✓ Une fenêtre **Report Generator** s'affiche alors à l'écran.

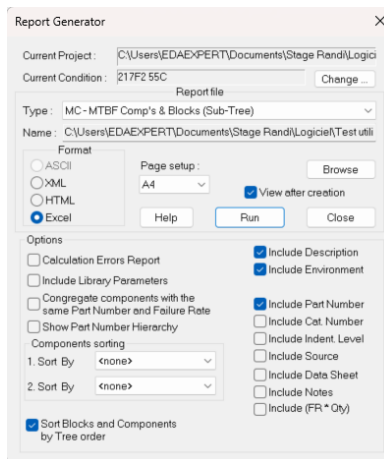


Figure 102. Fenêtre **Report Generator**

- ✓ Après avoir vérifié les informations (Current condition, Format, Options, ...) et sélectionné **MC – MTBF Comp's & Blocks (Sub-Tree)** dans le menu déroulant de la section **Type**, cliquez sur le bouton **Run**.

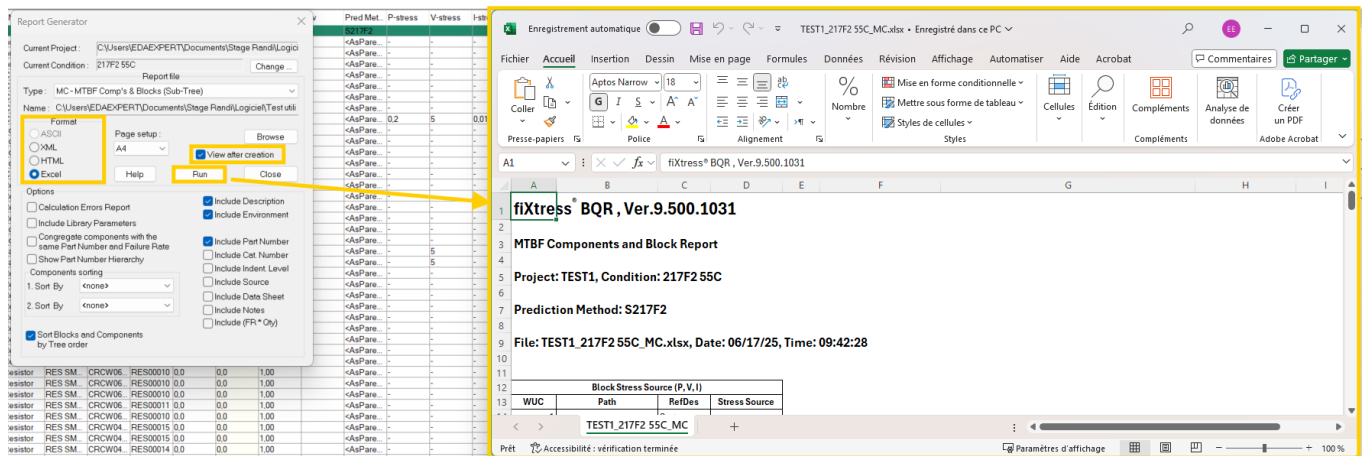


Figure 103. Démarches pour générer le rapport par composant (partie 2/2).

- **MTBF Pareto Report :**

Ce rapport offre une vue d'ensemble de la contribution de chaque composant au taux de défaillance global du système.

- ✓ La démarche est identique à celle de la génération de rapport par composant, à l'exception du choix du **Type** dans la fenêtre **Report Generator**.

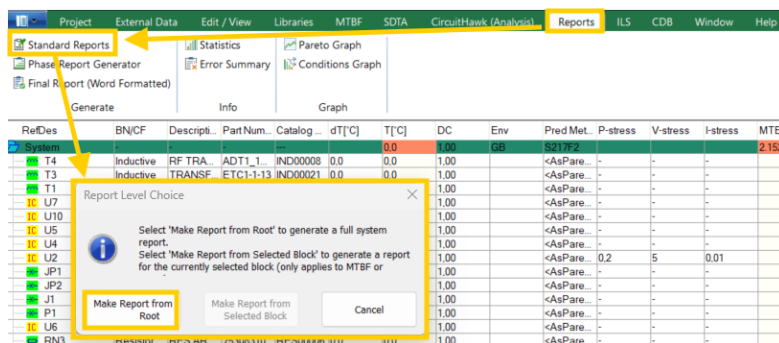


Figure 104. Démarches à suivre pour générer un rapport MTBF Pareto Report (1ère partie)

- ✓ A savoir : Reports » Standard Reports » Make Report from Root » **Type: MP – MTBF Pareto ( Sub Tree)** » **Run** (après vérification des informations).

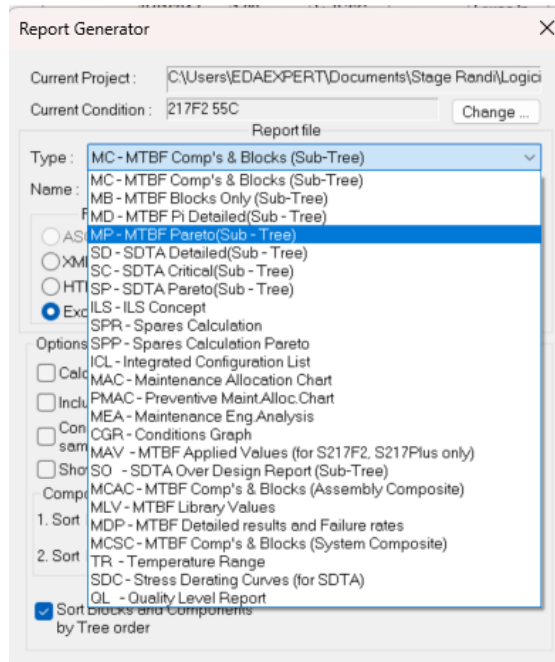


Figure 105. Sélection du Type MP – MTBF Pareto (Sub-Tree) dans la fenêtre Report Generator

- MTBF Detailed Report :

Ce rapport fournit une vue détaillée des formules et des paramètres utilisés pour chaque groupe et type de composant, dans le calcul du MTBF.

- ✓ La démarche est identique à celle de la génération de rapport par composant, à l'exception du choix du **Type** dans la fenêtre **Report Generator**.

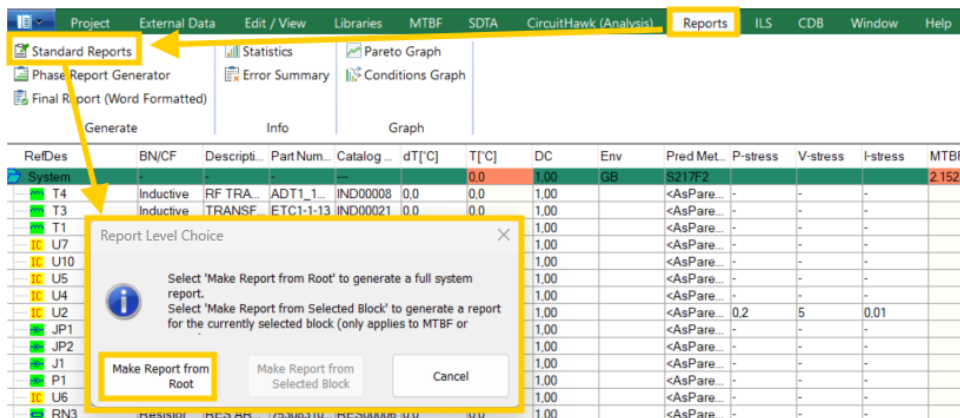


Figure 106. Démarches à suivre pour générer un rapport MTBF Detailed Report (1ère partie)

- ✓ A savoir : Reports » Standard Reports » Make Report from Root » **Type: MD – MTBF Pi Detailed ( Sub Tree)** » **Run** (après vérification des informations).

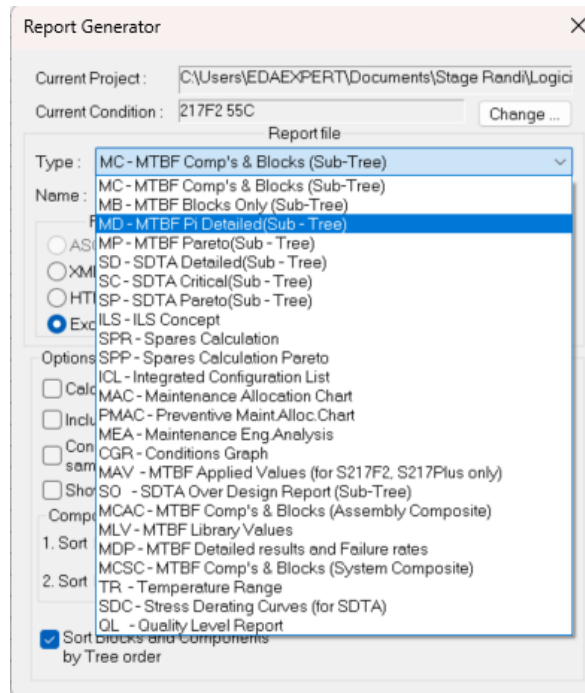
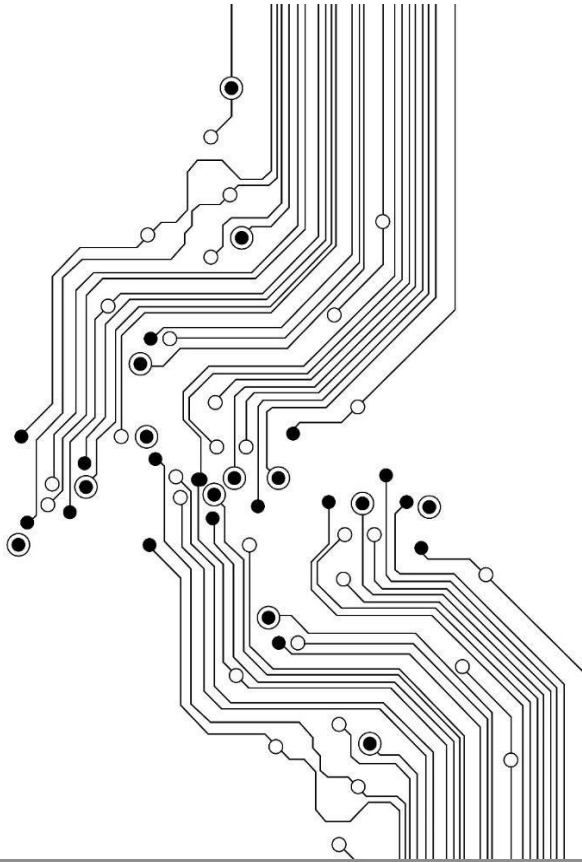


Figure 107. Sélection du Type MD – MTBF Pi Detailed (Sub-Tree) dans la fenêtre Report Generator

## CONCLUSION

C'est la fin de ce tutoriel qui se voulait être une introduction à l'utilisation du logiciel FiXtress de l'éditeur BQR. Si vous rencontrez des difficultés ou que vous souhaitez davantage de précisions, contactez-nous sur [support@eda-expert.com](mailto:support@eda-expert.com), ou rendez-vous sur le site de <https://www.bqr.com/fr/>.



EDA Expert

1 Avenue Paul Vaillant Couturier 94110

Arcueil, France

Tel : +33 (0) 1 58 07 00 79

Email : [contact@eda-expert.com](mailto:contact@eda-expert.com)