

# eleccalc™

## SUPPORT DE COURS

Formation utilisateur



Formation



Empowering electrical solutions





## Préambule

L'objectif de cette formation est de permettre à l'utilisateur de se familiariser avec l'utilisation du logiciel elec calc™, d'en comprendre le fonctionnement et les fonctionnalités afin de pouvoir l'utiliser avec le maximum d'efficacité.

Ce document, à usage de support de cours, ne constitue pas la documentation à part entière du logiciel. Il est le reflet des différentes étapes abordées lors du stage de formation intitulé « elec calc™ – Formation utilisateur ».

Il est la propriété de Trace Software International et ne pourra pas être communiqué à des tiers ou reproduit, en partie ou en totalité, sans son accord préalable.

---



# Sommaire

1. A propos de la formation	12
1.1. Connaissances requises	12
1.2. Copyright © Trace Software International	12
1.3. Configuration minimale	12
2. Installation du logiciel	13
2.1. Les différents éléments d'elec calc™	13
2.2. Installation initiale	13
2.3. Mise à jour de l'installation	13
2.4. Désinstallation	13
3. Gestionnaire de licences	14
3.1. À quoi sert le gestionnaire de licences ?	14
3.2. Installation du gestionnaire de licences	14
3.3. Utilisation du gestionnaire de licences	15
Connexion	
Gestion des licences	
Gestion des nomades	
Maintenance	
4. Les étapes de dimensionnement d'une installation électrique	18
5. Choix des options	19
5.1. Langue	19
5.2. Barre d'outils contextuelle	19
5.3. Repères d'alignements contextuels	19
5.4. Autocomplétion (IntelliSense)	19
5.5. Le multiplicateur de composants	20
5.6. Statut des notes	20
5.7. Icône de présence de documents joints	20
5.8. Fenêtre de gestion lors de la pose d'un plan-type	20

6. Commencer un projet avec elec calc™	21
6.1. Choix de la norme du projet	21
6.2. Les informations du projet	22
6.3. Protection du projet	23
Accès libre	
Lecture seule + Impression/Export	
Lecture seule	
La gestion des révisions	
7. Les zones de l'écran principal	24
Barre d'accès rapide	25
Zone de menus (Rubans)	25
Zone de dessin	25
Zone des données	25
Schémathèque	
8. Les rubans (zone des menus)	26
8.1. Onglet «EC»	26
8.2. Onglet «Accueil»	27
Éditer	
Afficher	
Dimensionner	
Configurer	
8.3. Onglet «Configuration»	28
Affichage	
Bibliothèque	
Projet	
8.4. Onglet «Support»	29
Mise à jour	
Assistance	
9. La zone de dessin et les outils de dessin	30
9.1. Taille de la zone	30
9.2. Taille du dessin	30
9.3. La grille	30
9.4. Le distributeur de composants	30
9.5. La pose d'un composant	30
9.6. IntelliSense	30
9.7. La duplication	31
9.8. La réplication	31
9.9. Gestion de l'écartement des circuits	32
9.10. Les pages	32
9.11. Les renvois (même page, autre page ou nouvelle page)	32
9.12. L'affichage des données dans le schéma unifilaire	33
9.13. Les modèles personnalisés de composants	34
9.14. Les couleurs de réseau	35
9.15. Le dessin et les textes libres	35

10. La zone de schémathèque	36
Inclure un nouveau plan type dans un onglet	36
Pose simple de plans-types	37
Pose pilotée de plans-types	37
11. La zone des données	40
Cas n°1 : Bouton «Saisie des données» activé	40
Cas n°2 : Bouton «Bilan de puissance» activé .	41
Cas n°3 : Bouton «Courants de court-circuit» activé	41
Cas n°4 : Bouton «Tableur de saisie» activé	42
Cas n°5 : Bouton «Saisies centralisées» activé	43
12. Les composants et leurs spécificités	44
12.1. Les alimentations HT	44
Les types de réseau	44
Modes de fonctionnement	45
Modèles standard et références constructeur	45
12.2. Les alimentations BT	45
Modes de fonctionnement	46
Modèles standard et références constructeur	46
12.3. Les alimentations privées	46
Modes de fonctionnement	47
Modèles standard et références constructeur	47
12.4. Les générateurs	48
Impédances du générateur	48
Modes de fonctionnement	49
Modèles standard et références constructeur	49
Calculs et vérifications effectuées par le logiciel	49
12.5. Les alimentations DC	50
Les documents de référence	50
Les composants gérés	50
Calculs et vérifications	51
Choix des appareils de coupure	51
12.6. Le transformateur HT/BT	53
Modes de fonctionnement	54
Modèles standard et références constructeur	54
12.7. Les ASI	55
Les modes de fonctionnement	55
Calcul des courants de court-circuit	56

Modèles standard et références constructeur	56
Calculs et vérifications effectuées par le logiciel	56
12.8. Les variateurs	57
Les modes de fonctionnement	58
Modèles standard et références constructeur	58
Calculs et vérifications effectuées par le logiciel	58
12.9. Les moteurs	59
Modèles standard et références constructeur	60
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	60
12.10. Les prises de courant	61
Modèles standard et références constructeur	61
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	62
12.11. Les appareils d'éclairage	62
Modèles standard et références constructeur	62
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	63
12.12. Les charges résistives	64
Modèles standard et références constructeur	64
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	65
12.13. Les récepteurs génériques	65
Modèles standard et références constructeur	65
Calculs et vérifications effectuées par le logiciel	66
12.14. Les condensateurs	66
Modèles standard et références constructeur	66
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	67
12.15. Les câbles	67
Modèles standard et références constructeur	67
Paramètres de dimensionnement automatique	68
Calculs et vérifications effectués par le logiciel .	69
Liaison polyignes	69
12.16. Les canalisations préfabriquées de transport	70
Résistances et réactances des conducteurs	70
Coefficients de correction	71
Modèles standard et références constructeur	71
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	71
12.17. Les disjoncteurs	72
Modèles standard et références constructeur	72

Modes de fonctionnement	73
Visualisation des temps de fonctionnement	74
12.18. Les relais thermiques	75
Modèles standard et références constructeur	75
Sélectivité	75
12.19. Les relais différentiels	76
Modèles standard et références constructeur	76
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	76
12.20. Les fusibles	77
Modèles standard et références constructeur	77
Modes de fonctionnement	77
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	77
Sélectivité	78
12.21. Les interrupteurs	79
Fonction différentielle	79
Modèles standard et références constructeur	79
Modes de fonctionnement	80
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	80
12.22. Les contacteurs	81
Modèles standard et références constructeur	81
Modes de fonctionnement	81
Calculs et vérifications effectuées par le logiciel	81
12.23. Les transformateurs	82
12.24. Les répartiteurs	82
Réseau provisoire en absence de source	83
Coefficient d'utilisation	83
Coefficient d'extension	83
Raccordement à une prise de terre locale	83
Calculs	84
Vérifications	84
Affichage du bilan de puissance	84
Affichage des courants de court-circuit	85
Modification des propriétés du répartiteur	86
Modèles standard et références constructeur	86
12.25. Les canalisations préfabriquées de distribution	86
Réseau provisoire en absence de source	86
Coefficient d'utilisation	86
Coefficient d'extension	86
Raccordement à une prise de terre locale	87
Mise en œuvre du composant	87

Résistances et réactances des conducteurs	87
Coefficients de correction	87
Modèles standard et références constructeur	87
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	89
Affichage du bilan de puissance	89
Affichage des courants de court-circuit	89
Modification des propriétés de la canalisation préfabriquée de distribution	90
12.26. Les transformateurs de mesure et les boîtes à relais	90
Modèles standard et références constructeur	90
Calculs et vérifications effectués par le logiciel	91
Les boîtes à relais	91
13. Les messages d'erreur et d'alerte	92
14. Le repérage	93
Repérage automatique	93
Repérage manuel	93
Edition du repère	94
Mise à jour du repérage	94
15. Localisations et variables d'environnement	95
Généralités	95
Editeur de localisations	97
Comportement des contours	97
Affectation des localisations et variables d'environnement aux composants	98
16. Schéma des liaisons à la terre	99
Basse tension	99
Haute tension	99
17. La gestion des prises de terre	100
Utilisation des prises de terre	100
18. Les calculs en temps réel	102
18.1. Le calcul des consommations	102
18.2. Le bilan de puissance	103
18.3. Le calcul des taux d'harmoniques	104
18.4. La vérification de la section des câbles	105
18.5. Le calcul des courants de court-circuit	108
18.6. La vérification des contraintes thermiques	110
Contraintes thermiques dans les câbles	110
Cas particulier des variateurs	110
Cas particulier de la haute tension	110
Contraintes thermiques dans les composants autres que les canalisations	111
Prise en compte de la limitation en énergie	111

18.7. La vérification des protections thermiques et magnétiques	111
18.8. Le calcul des chutes de tension	111
18.9. La vérification de la protection contre les contacts indirects	112
Basse tension, schéma des liaisons à la terre IT, premier défaut	112
Basse tension, schéma des liaisons à la terre TT	112
Haute tension	113
18.10. La vérification des pouvoirs de coupure et de fermeture	114
19. Le dimensionnement automatique	115
20. La compensation d'énergie réactive	117
21. La fenêtre des courbes (sélectivité)	118
22. Sélectivité par tableaux	121
23. La filiation	123
Filiation entre disjoncteur et fusible gG	126
Interdiction d'utilisation de la filiation	126
24. La limitation	127
24.1. Les courbes de limitation	128
Fusibles	128
Disjoncteurs à courbe temps/courant normalisée	128
25. Les catalogues constructeurs et utilisateur	129
25.1. Le catalogue elec calc™	129
25.2. Le catalogue utilisateur	131
25.3. L'outil de saisie des courbes	133
26. Les modes de fonctionnement	137
27. Les documents associés	140
Depuis l'onglet EC/Information	141
A partir d'un composant sélectionné	141
Par glisser/déposer	142
28. Les notes	143
29. Les exports	144
29.1. Note de calcul	144
Langue de la note de calcul	145
Le contenu des différents chapitres	145
Personnalisation des notes de calcul	151
29.2. Les fonds de plan	154

29.3. Les objets de décor	157
29.4. Les colonnes récapitulatives	160
29.5. Schéma unifilaire synoptique	160
29.6. Schéma unifilaire folios	162
Langue des folios	162
Modification du foliotage	162
29.7. Export Excel	163
29.8. Les modèles de projet	163

# 1. A propos de la formation

## 1.1. Connaissances requises

Cette formation s'adresse, ainsi que l'ensemble du logiciel, à des électriciens confirmés, ayant une expérience de la conception et du dimensionnement des installations électriques et la connaissance des normes y afférent. En outre, une bonne connaissance de l'environnement Windows est requise.

## 1.2. Copyright © Trace Software International

elec calc™ est un logiciel édité par Trace Software International, toute copie de sa documentation, partielle ou totale faite sans son consentement est illicite et peut entraîner des poursuites. Tous les produits cités dans ce document sont des marques de leur société respective.

## 1.3. Configuration minimale

Postes Utilisateur :

- Windows 7SP1, 8.1 et 10 (32 ou 64 bits)
- Mémoire RAM : 8 Go (recommandé)
- Disque dur : 1,5 GO d'espace disponible (minimum, SSD recommandé)
- Affichage full HD (1920 x 1080 de préférence) - la taille du texte dans windows doit être réglée sur 100%
- Processeur Intel® core i3 mini
- connexion internet pour l'installation des mises à jour.

Framework v4.6.0.xxxx doit être présent sur les postes où sera installé elec calc™ et sur celui où sera installé le Gestionnaire de licences. Lors de l'installation de Framework le poste doit être redémarré pour poursuivre l'installation.

## 2. Installation du logiciel

### 2.1. Les différents éléments d'elec calc™

Les différents éléments disponibles lors de l'installation sont :

- Application : Fichiers nécessaires au fonctionnement de l'application.
- Data : Fichiers des données de l'application.
- Serveur de licences : Service Windows permettant la répartition des licences.

### 2.2. Installation initiale

Lors de la première installation, il est indispensable de sélectionner les composants Application et Data.

### 2.3. Mise à jour de l'installation

elec calc™ intègre une fonctionnalité qui vous prévient de la disponibilité d'une mise à jour et vous propose de l'installer.

### 2.4. Désinstallation

Avant la désinstallation de elec calc™, il convient de vérifier l'état de la licence. Si le Gestionnaire de licences est installé sur la même machine, il convient au préalable de transférer la licence, faute de quoi celle-ci serait définitivement perdue.

Si la licence est de type « Nomade », il convient de la restituer.

Si vous souhaitez conserver vos données, il convient de faire une sauvegarde du répertoire « C:\ProgramData\elec calc™ 201X\Data ».

## 3. Gestionnaire de licences

### 3.1. A quoi sert le gestionnaire de licences ?

elec calc™ est protégé par un numéro de licence qui vous a été octroyé lors de votre achat. Cette licence, pour être utilisée, doit être activée par le biais d'une connexion Internet ou par email. Lors d'un changement de poste de travail, la licence doit être transférée de l'ancien poste de travail pour être activée sur le nouveau poste de travail.

Une licence peut contenir des modules et/ou des options. Le Gestionnaire de licences vous permet de gérer toutes ces tâches et d'assurer un suivi sur l'utilisation des licences. Il se met à jour toutes les soixante secondes ou automatiquement lors d'un appui sur le bouton Actualiser.

Lors du lancement de elec calc™, une connexion est automatiquement établie avec le Gestionnaire de licences (qu'il soit installé en local ou en réseau) pour s'assurer de la disponibilité de la licence.

### 3.2. Installation du gestionnaire de licences

- **Utilisation monoposte** : elec calc™ est utilisé sur un, et un seul poste de travail.
- **Utilisation en licence flottante** : elec calc™ est installé sur plusieurs postes de travail indifféremment du nombre de licences possédées. Le nombre d'instances du logiciel utilisées simultanément ne peut excéder le nombre de licences.

Le Serveur de licences est un Service Windows permettant la distribution des licences sur les postes équipés de elec calc™.

Le Gestionnaire de licences est une interface dans laquelle vous pouvez gérer les licences mais également visualiser leur utilisation.

Que l'utilisation de elec calc™ soit de type « monoposte » ou de type « licence flottante », l'installation du Serveur et du Gestionnaire de licences est obligatoire.

Lors d'une utilisation monoposte, le Serveur de licences et le Gestionnaire de licences doivent être installés sur le poste de travail. Si les licences sont partagées (licences flottantes), ils doivent obligatoirement être installés sur le serveur.

Pour installer le Serveur de licences et le Gestionnaire de licences sur le poste de travail, vous pouvez cocher les cases correspondantes lors de la sélection des composants à installer.

Pour installer le Serveur de licences et Gestionnaire de licences sur le serveur, lancez le programme d'installation en ne sélectionnant que les composants nécessaires (Serveur de licences et Gestionnaire de licences).

Pour plus d'informations sur l'utilisation du Gestionnaire de licences, consultez la documentation s'y référant.

### 3.3. Utilisation du gestionnaire de licences

elec calc™ se connecte au Gestionnaire de licences pour s'assurer de la disponibilité d'une licence. Le Gestionnaire de licences se connecte lui, aux serveurs de Trace Software International pour activer ou transférer une licence.

Veillez à ce que les connexions soient autorisées par les logiciels de type antivirus ou pare-feu. Le port 6666 est utilisé pour la connexion entre le Serveur de licences et le Gestionnaire de licences et la connexion entre le Serveur de licences et les postes de travail. Les ports 10050 et suivants sont utilisés pour les connexions entre le Serveur de licences et le Gestionnaire de licences pour identifier chaque poste de travail.

#### Connexion

Le Gestionnaire de licences utilise deux composants : « Serveur de licences », de type Service Windows et « Gestionnaire de licences », interface du Gestionnaire de licences. Ces deux composants doivent être connectés ensemble pour pouvoir fonctionner. Le menu Connexion dispose de commandes permettant de se connecter ou de se déconnecter du Service. Ce menu vous permet également de paramétrer l'adresse IP de la machine sur laquelle a été installé le Serveur de licences (Lorsque les deux composants ne sont pas installés sur la même machine).

#### Gestion des licences

Dans un premier temps, il est nécessaire d'ajouter la licence au Gestionnaire de licences

**Menu : Licence > Ajouter un numéro de licence**

Ensuite, cette licence, pour être utilisée, doit être activée

**Menu : Activation > Activation Mail / Activation String**

Vous disposez de trois modes d'activation. Nous préconisons d'utiliser l'option « *Web* » dans un premier temps et si la procédure échoue, d'utiliser l'option « *Mail* ». La licence activée apparaît dans la liste des licences disponibles. Chaque poste de travail équipé de elec calc™ et connecté au Gestionnaire de licences pourra utiliser cette licence.

Lors d'une réinstallation du Gestionnaire de licences (ou d'un changement de machine), il convient de transférer la licence pour pouvoir l'activer à nouveau.

**Menu : Transfert > Transférer licence web / Transférer licence mail**

Le Gestionnaire de licences permet également d'assurer un suivi sur l'utilisation des licences (Quel est le poste de travail qui utilise telle licence ? Connaître sa durée d'utilisation...).

### Gestion des nomades

L'option « *Nomade* » d'une licence permet d'extraire temporairement la licence du Gestionnaire de licences pour l'affecter à un poste de travail. Ce poste de travail pourra ainsi se déconnecter du réseau et continuer à utiliser elec calc™.

La licence transformée en Nomade est utilisable pour une durée définie lors de l'emprunt. A la fin de cette durée, la licence redevient automatiquement disponible pour les autres utilisateurs. L'administrateur des licences, peut désactiver cette fonctionnalité en décochant la case Autoriser la conversion de licence en nomade.

Lorsque le poste de travail est connecté au Gestionnaire de licences, dans l'interface de elec calc™

**Menu : Transfert > EC / Protection**

Sélectionnez l'option « *Transformer* » en nomade pour emprunter la licence. Après avoir indiqué la durée de l'emprunt, la licence est automatiquement marquée comme Nomade.

Lorsque le poste de travail n'est pas connecté au Gestionnaire de licences, il est possible d'emprunter une licence par l'échange de codes entre elec calc™ et le Gestionnaire de licences. Important : Il convient de réaliser cette opération simultanément, la fermeture des boîtes de dialogue coté Utilisateur et coté Administrateur des licences entraîne une réinitialisation des codes et de ce fait la licence pourrait être indisponible sur la durée de l'emprunt.

### **Dans elec calc™**

**Menu : Protection > Demander licence**

Copiez le code affiché dans la partie haute de la boîte de dialogue. Envoyez ce code à votre Administrateur de licences.

**NE PAS REFERMER LA BOITE DE DIALOGUE** et attendre la réception du code expédié par l'Administrateur des licences.

## Dans le Gestionnaire de licences

Menu : **Procuration** > **Affecter une licence nomade**

- Copiez dans la partie haute de la boîte de dialogue, le code expédié par l'utilisateur.
- Cliquez sur le bouton Affecter une licence à l'utilisateur.
- Indiquez la date de fin de l'emprunt de la licence.
- Copiez le code ainsi généré dans la partie basse de la boîte de dialogue.
- Envoyez ce code à l'utilisateur.

## Dans elec calc™

- Copiez dans la partie basse de la boîte de dialogue, le code expédié par l'Administrateur des licences.

Vous disposez de la licence pendant le nombre de jours définis par l'Administrateur des licences. Sur ces mêmes principes, la licence Nomade peut être restituée avant la date de fin de l'emprunt :

Menu : **Procuration** > **Libérer une licence nomade**

La durée d'emprunt peut également être prolongée :

Menu : **Procuration** > **Prolonger une licence nomade**

Le Gestionnaire de licences est protégé par un mot de passe qui vous est demandé lors de la connexion avec le Serveur de licences. Ce mot de passe peut être modifié :

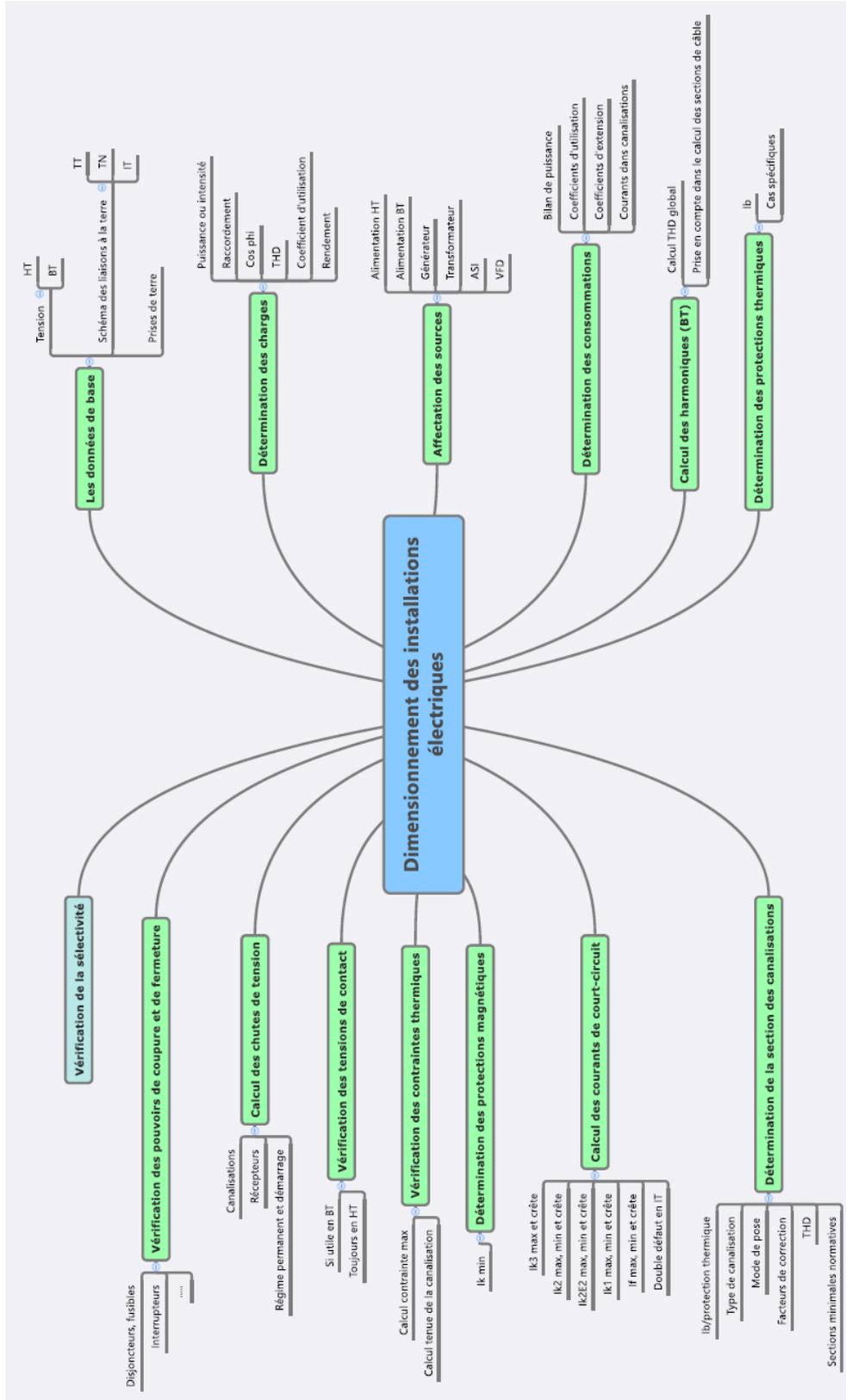
Menu : **Maintenance** > **Changer le mot de passe Administrateur**

Un utilisateur peut être déconnecté par l'administrateur de licences, sauf si cet utilisateur dispose d'une licence Nomade :

Menu : **Maintenance** > **Déconnecter un utilisateur**

La section réservée *Support Trace Software* permet la saisie de commandes de maintenance et de dépannages qui vous seront indiquées par les techniciens du support technique de Trace Software en cas de problème.

## 4. Les étapes de dimensionnement d'une installation électrique



## 5. Choix des options

### 5.1 Langue

Langue d'utilisation du logiciel

Permet de modifier la langue de l'interface. La prise en compte nécessite un redémarrage du logiciel. Cinq langues sont disponibles : français, anglais, espagnol, néerlandais et chinois.

### 5.2 Barre d'outils contextuelle

Activer la barre d'outils contextuelle.

La case à cocher permet d'activer la barre d'outils contextuelle. Celle-ci apparaît automatiquement lors du survol d'un composant dans le synoptique :



Cette barre d'outil permet l'accès aux fonctions suivantes :

- Accès à la fiche technique du composant
- Accès à la fenêtre de gestion des documents associés du composant
- Accès à la fenêtre d'édition du repère du composant
- Accès à la fenêtre des paramètres d'environnement du composant
- Création d'une note associée au composant
- Suppression du composant

### 5.3 Repères d'alignements contextuels

Utiliser les repères d'alignements contextuels

La case à cocher permet de faire apparaître lors de la pose d'un nouveau composant des repères d'alignement afin de faciliter la pose du composant dans l'axe vertical ou horizontal d'un composant existant.

### 5.4 Autocomplétion (IntelliSense)

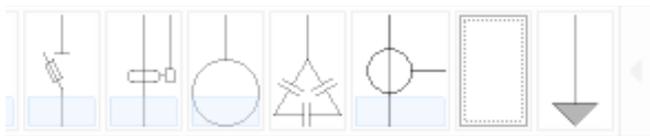
Utiliser l'autocomplétion

La case à cocher permet l'activation de l'IntelliSense. Voir chapitre « *La zone de dessin et les outils de dessin* ».

### 5.5 Le multiplicateur de composants

Utiliser le multiplicateur de composants

La case à cocher permet de faire apparaître lors de la pose ou de la duplication de composants une barre d'outil spécifique pour créer autant de composants identiques que souhaité.



### 5.6 Statut des notes

Afficher le statut des notes

Permet d'afficher la date de création de la note en pied de note.

### 5.7 Icône de présence de documents joints

Afficher l'icône indiquant la présence de documents joints.

La case à cocher permet de faire apparaître l'icône de présence de documents associés dans le synoptique.

### 5.8 Fenêtre de gestion lors de la pose d'un plan-type

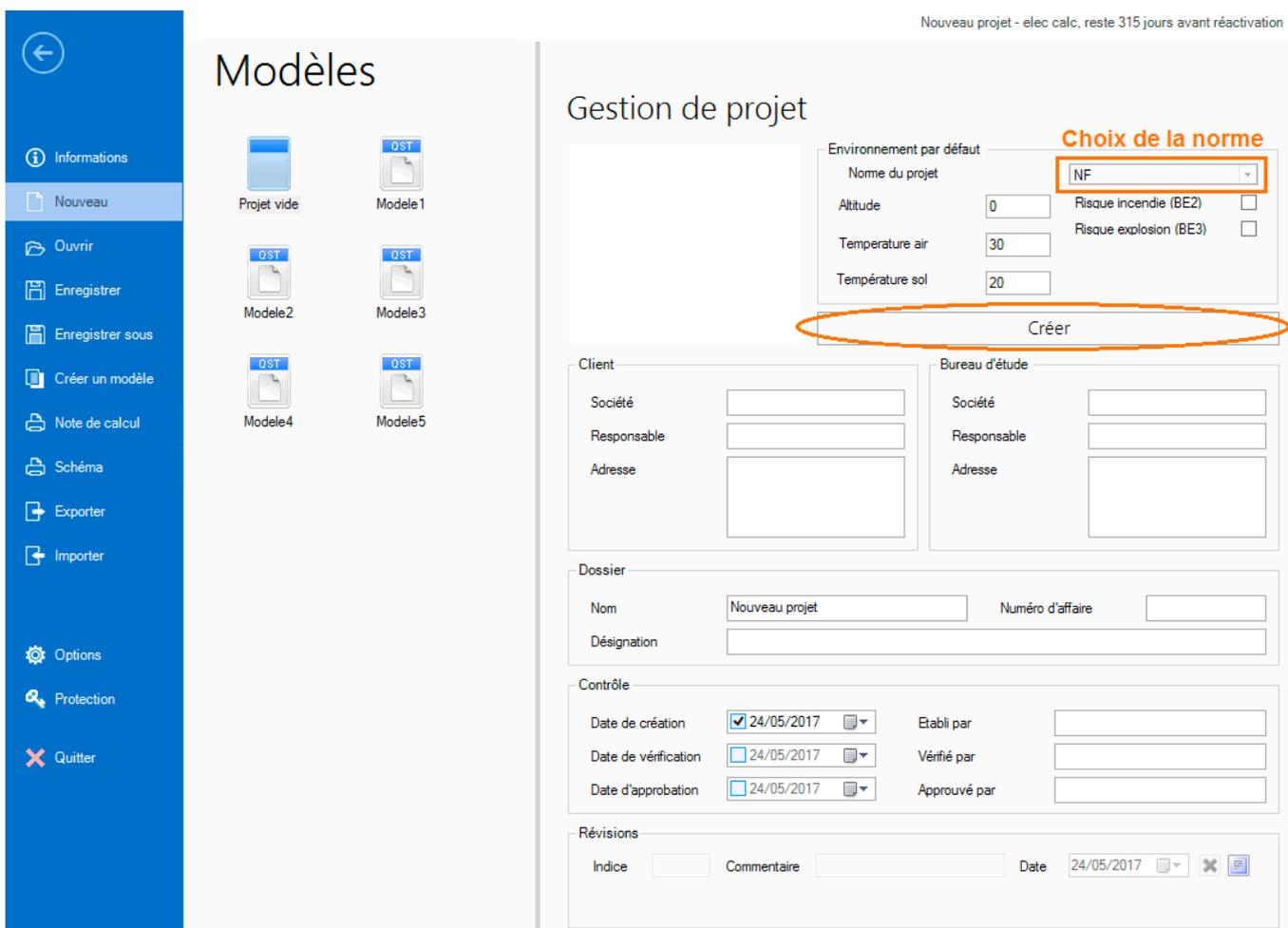
Afficher la fenêtre de gestion de la copie des composants lors de la pose d'un plan-type

La case à cocher permet de faire apparaître l'icône de présence de documents associés dans le synoptique.

## 6. Commencer un projet avec elec calc™

### 6.1. Choix de la norme du projet

Pour commencer un projet, dans l'onglet *EC/Nouveau*, cliquer soit sur « *Projet vide* » soit sur un des modèles de projet s'il en existe. Le choix de la norme dans le cas d'un « *Projet vide* » se fait dans la liste déroulante prévue à cet effet. Cette norme peut également être modifiée dans l'écran principal si aucun composant n'est posé. Dans le cas où un modèle de projet est utilisé, la norme est fixée à celle du modèle. Les différentes informations du projet peuvent être saisies à ce stade. Un clic sur le bouton « *Créer* » génère le projet et bascule sur l'écran principal.



A noter qu'un double clic sur le bouton « *Projet vide* » ou celui d'un modèle génère directement le projet et bascule sur l'écran principal, les différentes informations étant soit vides soit celles définies par défaut. Ces informations pourront être saisies ou modifiées ultérieurement dans l'onglet *EC/Informations*.

## 6.2. Les informations du projet

L'onglet EC/Informations permet de saisir un certain nombre d'informations du projet. Ces informations sont modifiables tout au long du projet (à l'exception de la norme qui est fixée dès qu'un composant est posé). Ces informations peuvent être utilisées dans le calcul (paramètres d'environnement par exemple) ou être éditées dans la note de calcul.

### Gestion de projet

**Environnement par défaut**

Nom du projet	<input type="text" value="NF"/>		
Altitude	<input type="text" value="0"/>	Risque incendie (BE2)	<input type="checkbox"/>
Température air	<input type="text" value="30"/>	Risque explosion (BE3)	<input type="checkbox"/>
Température sol	<input type="text" value="20"/>		

**Protection projet**

**Client**

Société	<input type="text"/>
Responsable	<input type="text"/>
Adresse	<input style="height: 40px;" type="text"/>

**Bureau d'étude**

Société	<input type="text"/>
Responsable	<input type="text"/>
Adresse	<input style="height: 40px;" type="text"/>

**Dossier**

Nom	<input type="text" value="Nouveau projet"/>	Numéro d'affaire	<input type="text"/>
Désignation	<input style="height: 20px;" type="text"/>		

**Contrôle**

Date de création	<input checked="" type="checkbox"/> 24/05/2017 <input type="text"/>	Etabli par	<input type="text"/>
Date de vérification	<input type="checkbox"/> 24/05/2017 <input type="text"/>	Vérifié par	<input type="text"/>
Date d'approbation	<input type="checkbox"/> 24/05/2017 <input type="text"/>	Approuvé par	<input type="text"/>

**Révisions**

Indice	<input type="text"/>	Commentaire	<input style="width: 80%;" type="text"/>	Date	<input type="text" value="24/05/2017"/> <input type="text"/>	<input type="button" value="X"/> <input type="button" value="Ajouter"/>
--------	----------------------	-------------	--	------	--	---

## 6.3. Protection du projet

À des fins de confidentialité, il est possible de protéger un projet par l'utilisation d'un mot de passe. Il existe trois niveaux de protection :

- Accès libre
- Lecture seule + Impression/Export
- Lecture seule

La protection du projet par mot de passe est accessible dans l'interface de gestion des données du projet, à partir du menu EC (Informations).

### Accès libre

elec calc™ – Manuel de formation Commencer un projet avec elec calc™ - Page 19

Le projet ouvert dans ce mode, peut être modifié. Ce mode équivaut à une utilisation illimitée, le mot de passe n'est utilisé que pour verrouiller l'ouverture du projet à des personnes non autorisées.

### Lecture seule + Impression/Export

Ce mode permet l'ouverture du projet mais en interdit sa modification. Le projet peut être exporté et imprimé. Les commandes d'export de documents sont également disponibles.

### Lecture seule

Le projet peut être ouvert pour consultation et ne peut pas être modifié. Les exports et les impressions sont également verrouillés.

### La gestion des révisions

Il est possible de gérer à tout moment des révisions du projet. Pour créer une nouvelle révision, cliquer sur le bouton 1 dans la partie «Révisions», onglet EC/Informations. Une fenêtre de dialogue s'ouvre permettant la saisie de l'indice de révision et d'un commentaire associé.

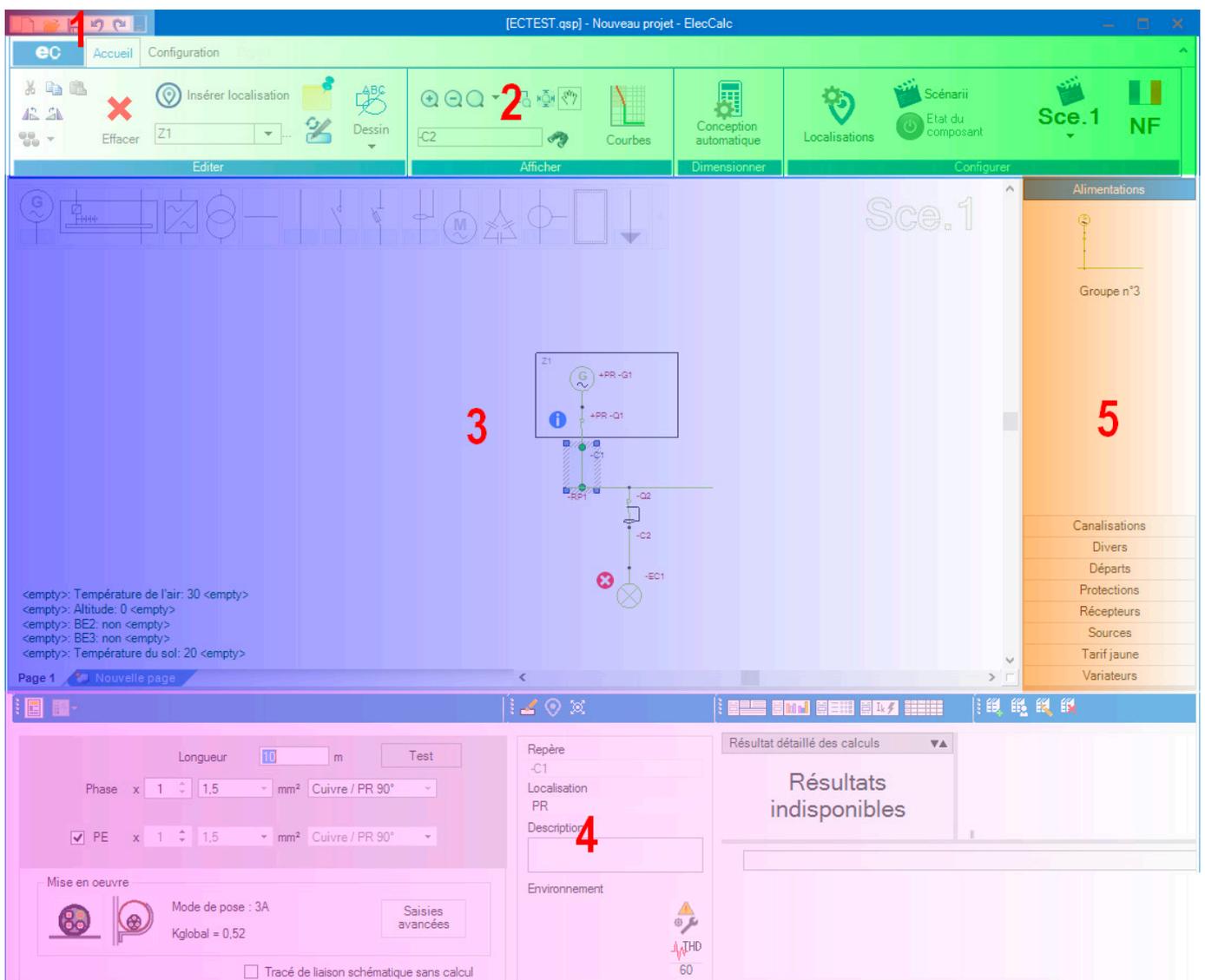
A la validation de cette fenêtre, le logiciel propose une sauvegarde du projet dans son état.



## 7. Les zones de l'écran principal

L'interface d'elec calc™ dispose de toutes les fonctionnalités utilisables dans l'environnement de Windows. La fenêtre principale peut être réduite ou redimensionnée en utilisant les icônes spécifiques situées en haut à droite.

Cette interface se décompose en plusieurs zones. Chacune d'elles permet l'accès à des fonctionnalités spécifiques.



## 1. Barre d'accès rapide

Cette zone permet la gestion des fichiers (création, ouverture et sauvegarde) ainsi que les fonctions Annuler et Rétablir.

## 2. Zone de menus (Rubans)

La zone de menus, appelée également Rubans regroupe l'ensemble des commandes permettant la réalisation de votre étude. La zone de rubans peut se rétracter automatiquement ou être continuellement visible en utilisant l'icône en forme de flèche située à son extrême droite.

## 3. Zone de dessin

Partie centrale de l'interface, la zone de dessin permet le dessin du synoptique représentant l'installation. Le synoptique peut être réalisé sur plusieurs pages, matérialisées par des onglets situés en partie basse de cette zone.

## 4. Zone des données

Cette zone affiche les données relatives aux objets dessinés (Sources, protections, câbles...) ainsi que les résultats de calculs. Elle permet d'accéder au bilan de puissance, à la saisie centralisée, à l'affichage des courants de court-circuit, à un tableur de saisie des données et à la gestion des références constructeur.

## 5. Schémathèque

La schémathèque regroupe l'ensemble des plans types enregistrés. La schémathèque est disponible dans l'ensemble des projets et n'est pas spécifique

## 8. Les rubans (zone des menus)

Les rubans, ou zone de menus, regroupent l'ensemble des fonctionnalités nécessaires à l'élaboration du projet. Ils intègrent les commandes de personnalisation du projet, les commandes de dessin, les commandes de configuration du projet ainsi que les commandes d'export des documents.

### 8.1. Onglet « EC »

Cet onglet ouvre une nouvelle interface dans laquelle il est possible de :

- Gérer les données spécifiques au projet courant.

Ces informations sont utilisées en partie pour le calcul (Environnement du projet), ou pour les exportations de documents (note de calcul, impression...).

Le projet peut être protégé par mot de passe et rendu accessible uniquement à une catégorie de personnes (Bouton Protection projet).

La partie gauche de l'interface permet d'ajouter des documents annexes (Bouton Ajouter).

- Gérer les fichiers elec calc™.

Commandes de base de gestion des fichiers permettant de créer un nouveau fichier, d'enregistrer un fichier en conservant ou pas son nom, d'imprimer un fichier ou exporter les documents.

- Créer un projet «Modèle».

Un fichier «Modèle» est un enregistrement d'un fichier elec calc™. Lors de la création d'un projet «Modèle», un certain nombre de paramètres permettent de sélectionner les éléments du projet courant à intégrer au projet «Modèle». Lorsqu'il est utilisé pour la création d'un nouveau projet, ces éléments sont conservés dans le nouveau projet.

- Gérer les paramètres de configuration du logiciel (Commande Options).

Ces paramètres sont utilisés dans l'interface générale de elec calc™ et influent sur l'environnement de travail.

- Gérer les différents exports

Note de calcul, schémas unifilaires et export Excel.

- Importer des fichiers de projet créés avec le logiciel elec calc™ Classic

- Quitter elec calc™.

Si le projet courant a été modifié et n'a pas été enregistré, un message s'affiche invitant à enregistrer le fichier.

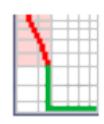
## 8.2. Onglet « Accueil »

L'onglet Accueil se subdivise en plusieurs sections regroupant par types, les différentes commandes permettant la conception graphique du synoptique.

### Éditer

	Permet de réaliser les fonctions copier/couper/coller.
	Permet de réaliser une rotation (horaire ou anti-horaire) des composants sélectionnés.
	Permet de répliquer de 1 à 15 fois le circuit sélectionné.
	Permet de supprimer les composants sélectionnés. Un appui sur la touche [ <i>Suppr</i> ] du clavier permet également de supprimer les composants sélectionnés.
	Permet d'insérer un contour de localisation dans la zone de dessin après sélection dans la liste placée en dessous de l'icône.
	Permet d'activer une note liée au composant sélectionné. La note ne sera pas imprimée.
	Permet de lancer un recalcul des repères sur l'ensemble des composants du projet.
	Permet d'accéder à des commandes basiques de dessin. Ce dessin n'aura aucune incidence sur le calcul de l'installation.

### Afficher

	Permet de gérer les zooms d'affichage de la zone de dessin. Ils peuvent également être gérés avec la molette de la souris.
	Permet de rechercher un composant présent dans la zone de dessin par son repère ou sa description.
	Permet d'afficher les courbes des composants sélectionnés dans la zone de dessin afin de conduire les études de sélectivité. Certaines courbes ne peuvent être affichées que s'il existe une référence.

### Dimensionner

	<p>Permet de gérer les zooms d'affichage de la zone de dessin. Ils peuvent également être gérés avec la molette de la souris.</p>
---	---

### Configurer

	<p>Ouvre l'interface de gestion des localisations du projet.</p>
	<p>Ouvre l'interface de gestion des scénarios utilisables dans le projet.</p>
	<p>Permet de gérer les différents états d'un composant disposant de plusieurs modes de fonctionnement.</p>
	<p>Permet de sélectionner le scénario actif ou le scénario de synthèse.</p>
	<p>Permet de sélectionner la norme à utiliser pour le projet.</p>

## 8.3. Onglet « Configuration »

L'onglet Accueil se subdivise en plusieurs sections regroupant par types, les différentes commandes permettant la conception graphique du synoptique.

### Affichage

	<p>Permet de masquer/afficher la zone de données et/ou la schémathèque ou de passer l'interface du logiciel en plein écran.</p>
	<p>Permet de gérer l'affichage des données à proximité des composants (Note, Fichier associé, surcharge d'environnement).</p>
	<p>Permet de gérer l'affichage des messages d'alerte et d'observation liés aux composants.</p>
	<p>Permet de gérer l'affichage et le magnétisme de la grille de la zone de dessin.</p>

## Bibliothèque

	Permet d'accéder au paramétrage des valeurs par défaut définies pour chaque type de composant et à la création des modèles standards.
	Permet la saisie de références constructeur dans le catalogue utilisateur.

## Projet

	Permet d'accéder aux paramètres de repérage des composants.
	Permet de sélectionner la langue d'impression des documents.

## 8.4. Onglet « Support »

L'onglet Support est composé de 2 parties qui permettent avec un compte utilisateur d'accéder aux mises à jour logiciel ou catalogue et d'obtenir de l'assistance.

### Mise à jour et assistance

	Permet d'accéder à la mise à jour du logiciel
	Permet d'accéder à la mise à jour du catalogue
	Permet de déclarer un ticket (problème d'installation, d'utilisation, bloquant ou non, critique)
	Permet de demander l'ajout de contenu au catalogue elec calc™
	Permet la prise en main et le partage d'écran avec le technicien du support Trace Software.
	Permet de consulter la Foire Aux Questions (questions courantes accompagnées de réponses)
	Permet de visualiser les vidéos tutos mises en ligne régulièrement
	Permet d'accéder à la rubrique d'aide du logiciel (idem touche F1)

## 9. La zone de dessin et les outils de dessin

### 9.1. Taille de la zone

La zone de dessin est la partie centrale de l'écran. Elle permet de dessiner le schéma unifilaire de l'installation électrique sans contrainte de positionnement.



Pour augmenter sa taille, des boutons situés dans le ruban *Configuration* permettent de masquer/afficher la zone de données et la schémathèque ou de la passer en plein écran.

### 9.2. Taille du dessin

Les fonctionnalités de zoom et de positionnement du dessin sur la zone de dessin suivent les standards Windows. Elles sont également accessibles par les boutons situés dans le ruban *Accueil*.

### 9.3. La grille

Les fonctionnalités de zoom et de positionnement du dessin sur la zone de dessin suivent les standards Windows. Elles sont également accessibles par les boutons situés dans le ruban *Accueil*.

### 9.4. Le distributeur de composants

A la création d'un nouveau projet, le distributeur de composants est au centre de l'écran. Dès qu'un premier composant est posé, il se positionne dans le coin en haut à gauche de la zone. Il peut être masqué au moyen du bouton situé à sa droite.

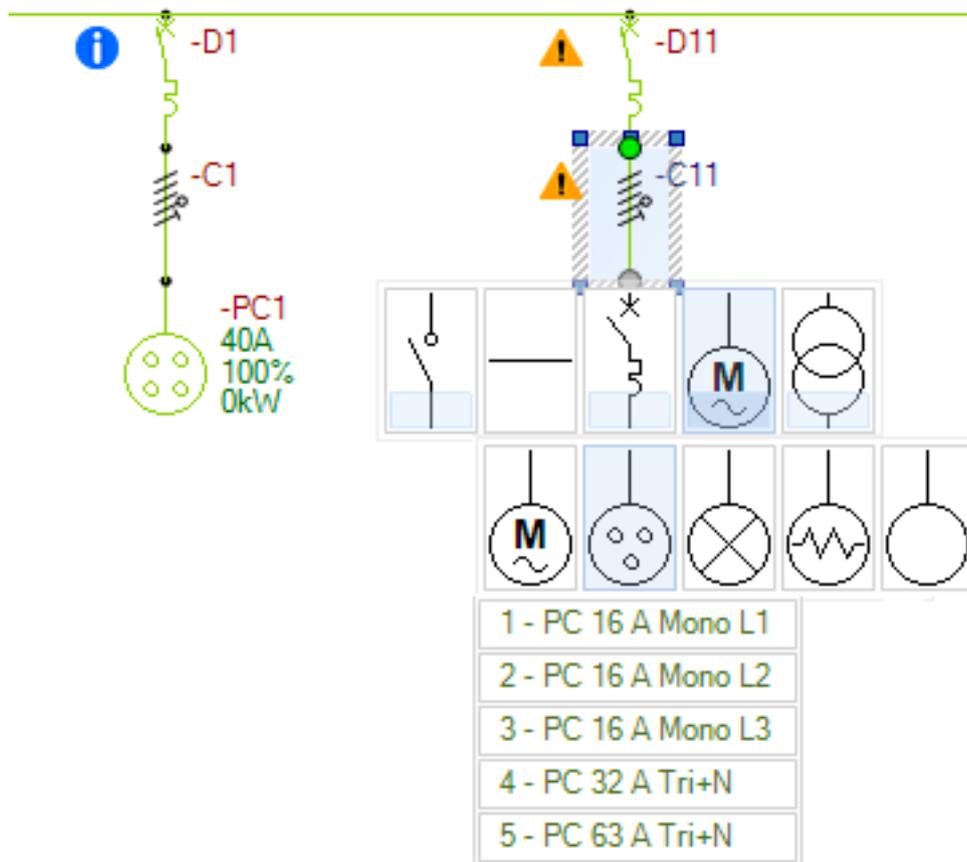
### 9.5. La pose d'un composant

Elle se fait par glisser-déposer depuis le distributeur de composants. Les composants disposent d'un ou plusieurs points de connexion qui leur permettent de se connecter entre eux. Lorsque la connexion est autorisée, le point de connexion passe en rouge jusqu'au lâcher de la souris. La fonction glisser-déposer fonctionne entre onglets.

### 9.6. IntelliSense

Pour faciliter et accélérer la réalisation du schéma unifilaire, le système IntelliSense propose à l'utilisateur les composants les plus logiquement connectables au point de connexion sur

lequel se trouve le pointeur de la souris.



## 9.7. La duplication

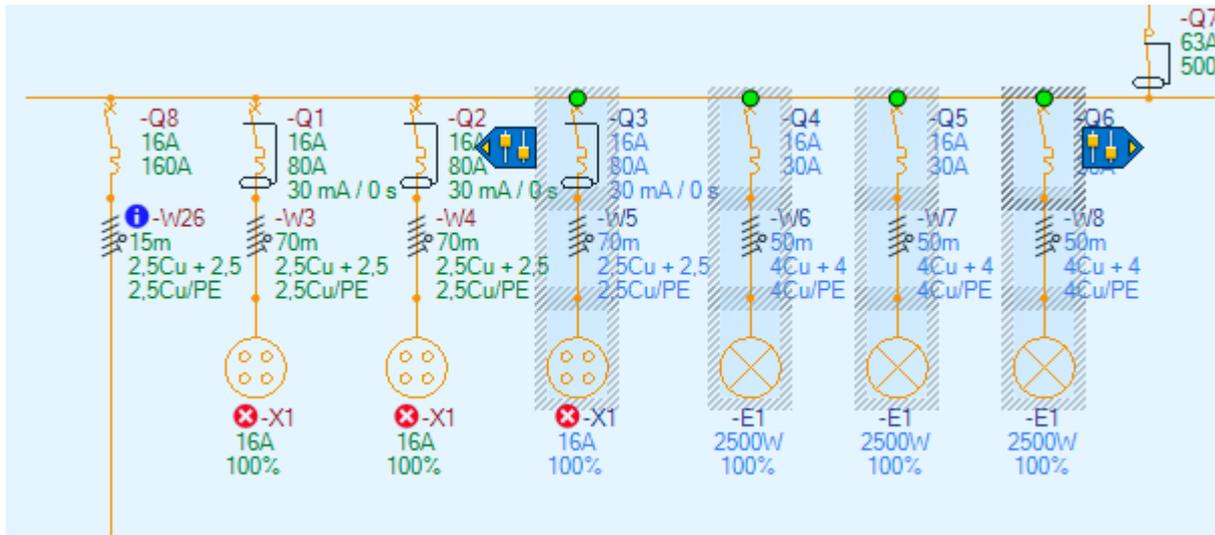
La commande *Dupliquer* disponible dans le menu contextuel, copie l'ensemble des composants sélectionnés et propose à l'utilisateur de placer cette copie sur le schéma par *glisser-déposer*.

## 9.8. La réplique

Cette fonctionnalité permet une copie multiple d'un ensemble composé d'un appareil de coupure, d'une canalisation et d'un récepteur raccordé sur un répartiteur. Cette commande est disponible dans le menu contextuel lorsque tous les composants de l'ensemble à répliquer sont sélectionnés. Les répliques se positionnent automatiquement sur le répartiteur source.

## 9.9. Gestion de l'écartement des circuits

Cette fonctionnalité permet de modifier l'écartement de circuits terminaux. Pour la mettre en oeuvre il faut sélectionner un minimum de trois circuits. Les poignées qui apparaissent à chaque extrémité de la sélection permettent de diminuer ou augmenter l'interdistance entre les circuits.

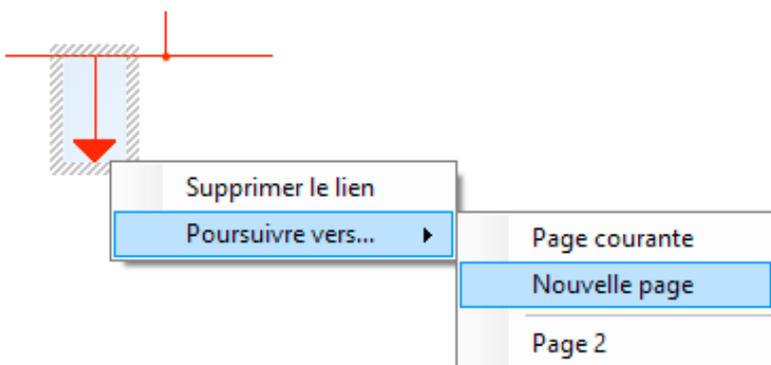


## 9.10. Les pages

Pour les projets conséquents, il est possible de les découper sur plusieurs pages matérialisées par des onglets situés en bas et à gauche de la zone de dessin. La continuité des circuits est assurée par l'utilisation des renvois.

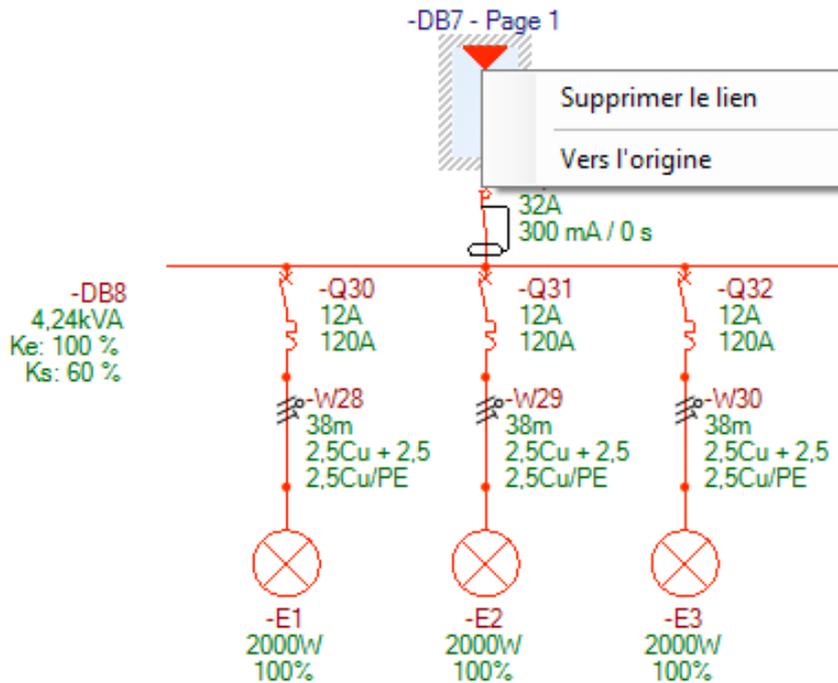
- Le nom d'une page sélectionnée est éditable par simple clic sur le nom.
- Il est possible de supprimer une page si elle ne contient aucun composant.
- Les fonctionnalités sont les mêmes d'une page à l'autre.

## 9.11. Les renvois (même page, autre page ou nouvelle page)



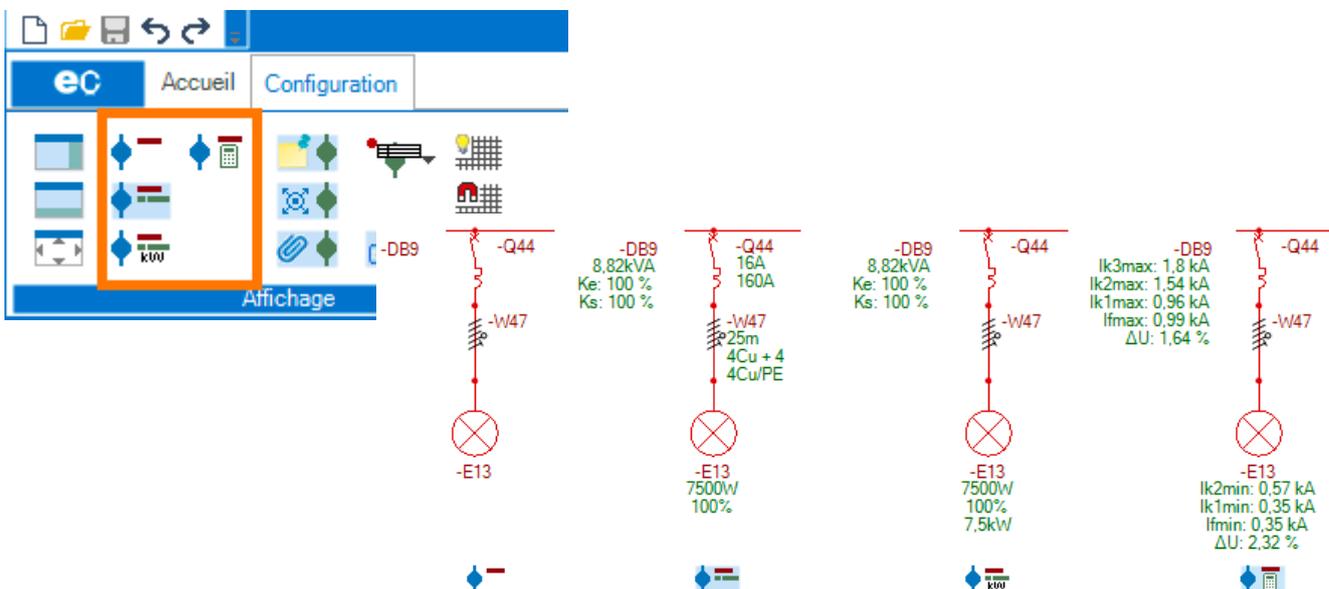
Il est possible d'effectuer des renvois sur la page courante, une autre page existante ou une nouvelle page. Après la pose du composant renvoi depuis le distributeur de composants, un clic droit permet de choisir la destination de ce renvoi.

Il est alors possible de continuer le schéma unifilaire tout en conservant le lien électrique entre les deux parties du renvoi. Un *clic droit* sur une des parties d'un renvoi permet la suppression du renvoi ou le repositionnement de la zone de dessin sur l'autre extrémité du renvoi.



## 9.12. L'affichage des données dans le schéma unifilaire

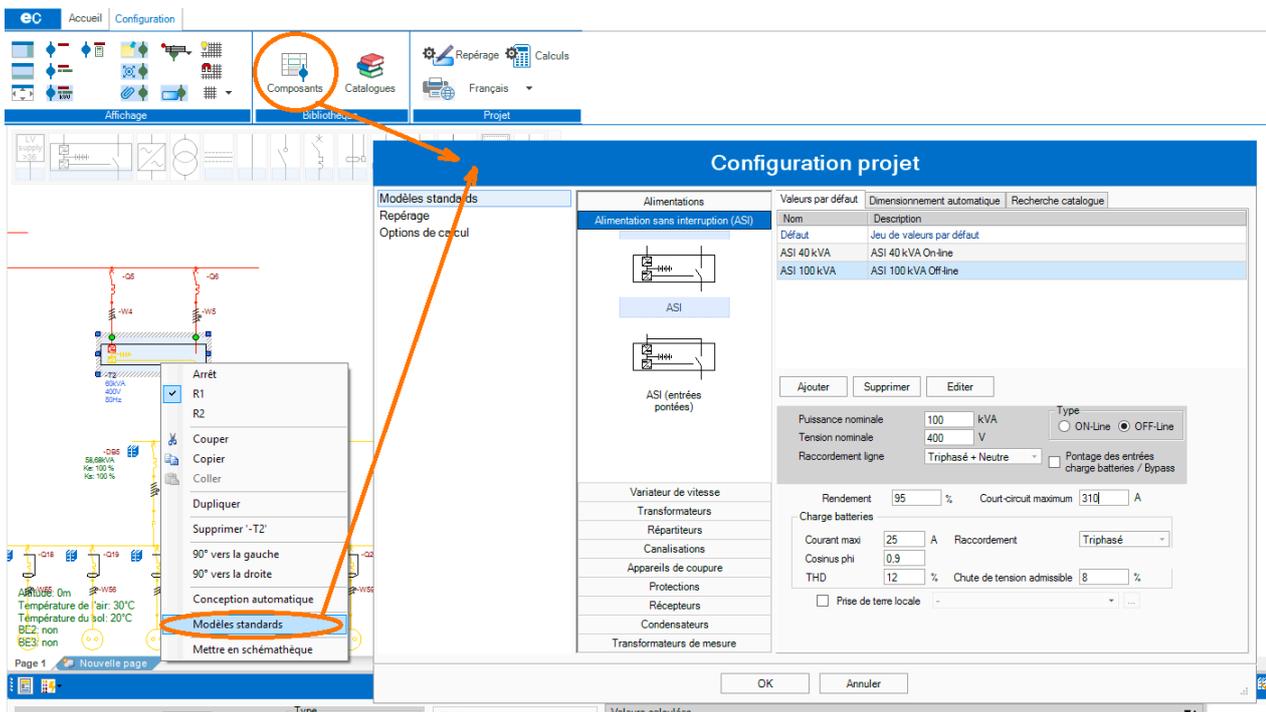
Il est possible de modifier l'affichage des données dans le schéma unifilaire à partir des boutons situés dans l'onglet configuration. 4 modes d'affichage sont proposés :



## 9.13. Les modèles personnalisés de composants

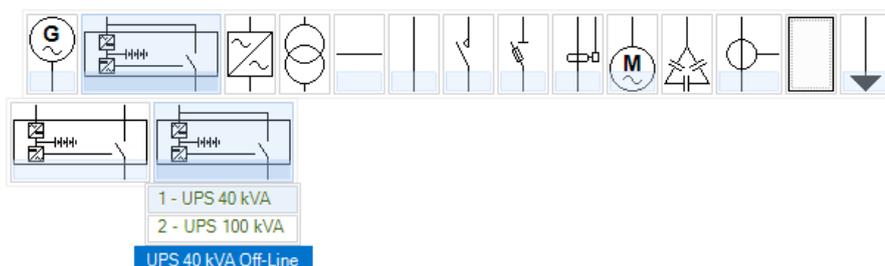
elec calc™ permet à l'utilisateur de modifier les données par défaut des différents composants et de créer des modèles standards qui seront accessibles directement depuis le distributeur de composants.

Cette fonctionnalité est réalisable dans la fenêtre Configuration projet, page Modèles standards, onglet Valeurs par défaut accessible par le bouton Composants du ruban Configuration ou par le menu contextuel (clic droit) d'un composant sélectionné.



Depuis cette fenêtre, il est possible d'ajouter, modifier ou supprimer des modèles standards. Les données saisissables dans un modèle standard sont celles disponibles dans la zone de saisie rapide du composant concerné ainsi que celles des fenêtres de saisie avancée lorsqu'elles existent.

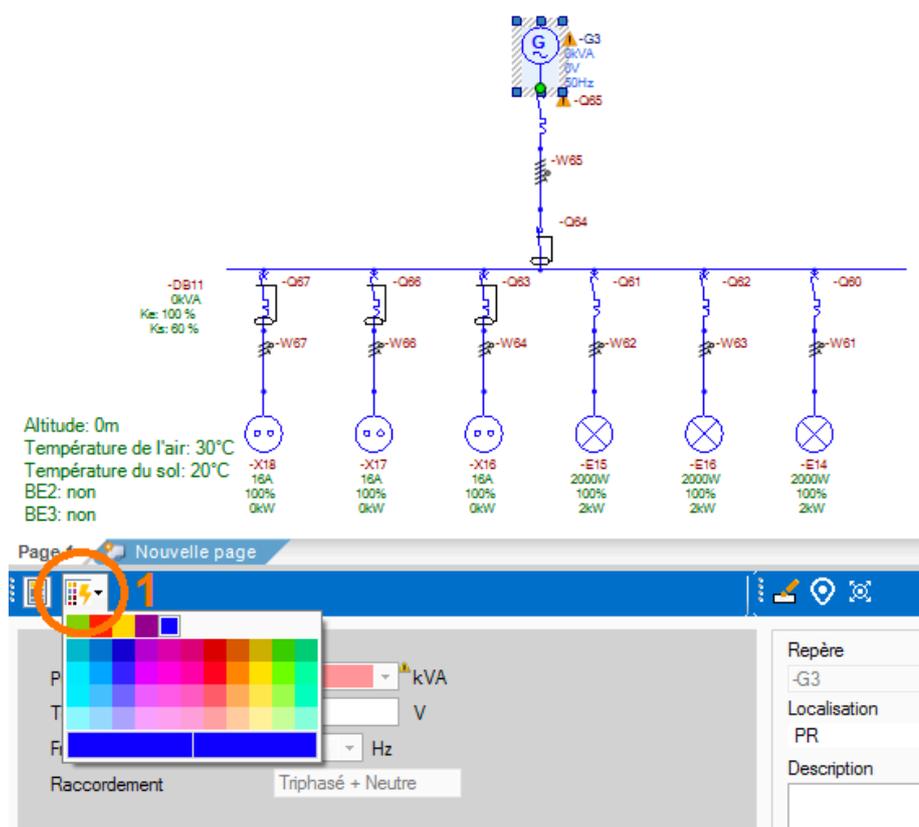
- Il n'est pas possible de supprimer le modèle par défaut. Seules ses données sont modifiables.
- La validation des modifications faites nécessite la sortie de la fenêtre par le bouton OK.
- Les modèles créés apparaissent alors dans le distributeur de composants.



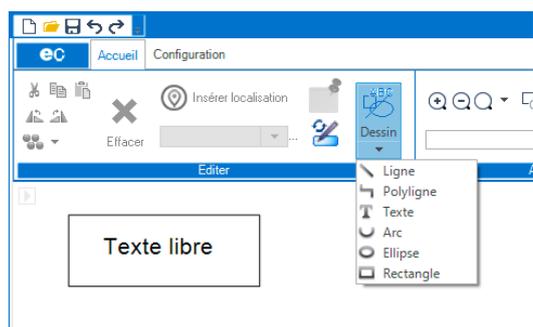
## 9.14. Les couleurs de réseau

Dans le schéma unifilaire, les composants prennent la couleur du réseau auquel ils sont raccordés. S'ils ne sont pas alimentés, leur couleur est le gris. La couleur par défaut d'un réseau est le vert. Cependant, pour faciliter la lecture du schéma unifilaire, la couleur du réseau est modifiable sur les sources ou les composants qui modifient le réseau (transformateur, ASI, variateur de fréquence).

Pour modifier une couleur de réseau en aval d'un tel composant, celui-ci doit être sélectionné. Un clic sur le bouton 1 fait apparaître la palette de couleurs. Le choix d'une couleur entraîne la modification de la couleur de la partie d'installation alimentée par ce composant.



## 9.15. Le dessin et les textes libres



Il est possible de placer sur le synoptique des dessins ou des textes libres à parti du menu disponible dans l'onglet « Accueil ». Ces dessins et textes sont reproduits lors de l'export du schéma. Un clic sur le bouton 1 fait apparaître la palette de couleurs. Le choix d'une couleur entraîne la modification de la couleur de la partie d'installation alimentée par ce composant.

## 10. La zone de schémathèque

Cette zone permet à l'utilisateur de gérer une schémathèque personnelle de plans types. La schémathèque est disponible sur la partie droite de l'écran et peut être masquée à l'aide d'un bouton situé dans le ruban Configuration.

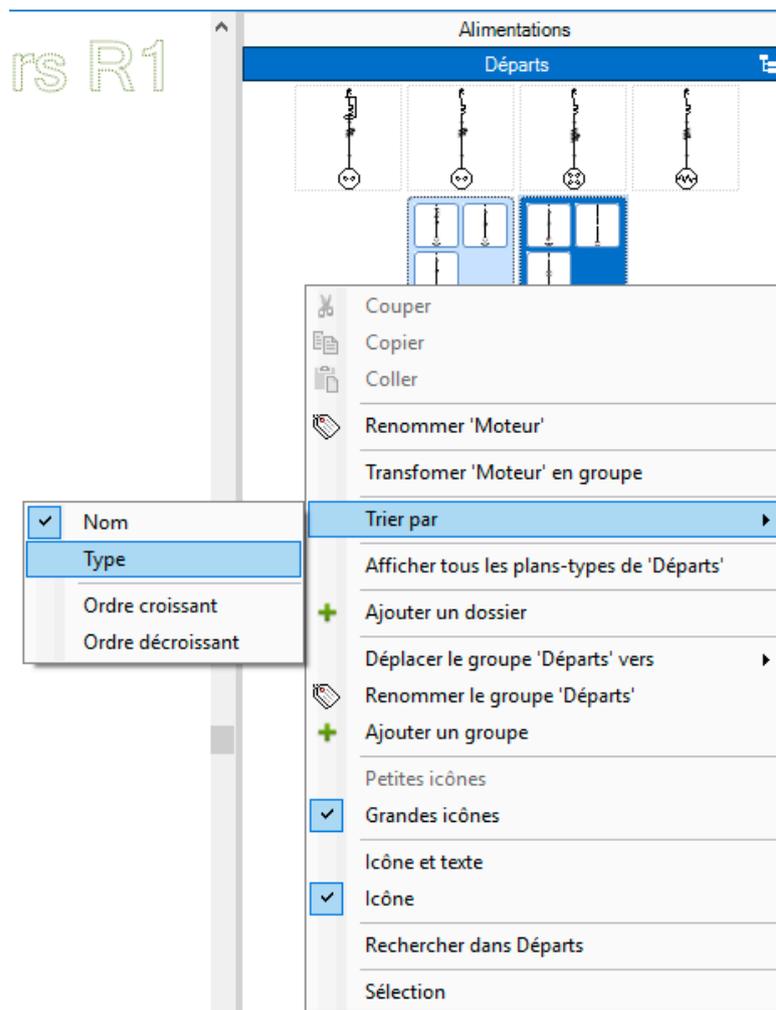
La schémathèque est divisée en onglets entièrement gérés par l'utilisateur.

### Inclure un nouveau plan type dans un onglet

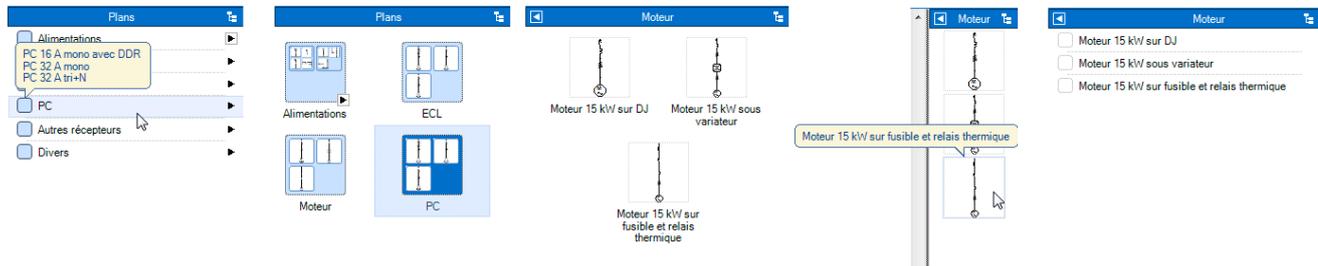
- L'onglet correspondant doit être ouvert dans la zone de schémathèque.
- Sélectionner le schéma ou la partie de schéma dans la zone de dessin.
- Dans le menu contextuel du dessin, cliquer sur Mettre en schémathèque.

Le nouveau plan type est alors disponible dans la schémathèque. Il peut être renommé par l'utilisateur. Les nombreuses possibilités d'organisation et de visualisation des plans-types permettent une grande personnalisation de la schémathèque :

Un outil de recherche sur le nom des plans-types est également disponible.



Par le biais de glisser/déposer et/ou des menus contextuels, les plans-types peuvent être rangés, hiérarchisés et présentés de diverses façons.



### Pose simple de plans-types

Il suffit de le sélectionner dans la schémathèque et de l'amener par glisser/déposer dans la zone de dessin.

**Localisation** : Les contours de localisation sont exclus des composants à implanter.

Tous les composants du plan type sont posés comme des nouveaux symboles : Ils prennent la localisation de leur point de pose, sans tenir compte de leur localisation au sein du plan type.

**Repérage** : Tous les composants du plan type sont posés comme des nouveaux symboles : Ils prennent un nouveau repère automatique en fonction de leur localisation, sans tenir compte de leur repère au sein du plan type. Cette procédure est vraie, même si le mode manuel a été choisi en configuration.

**Prises de terre** : Tous les composants du plan type sont posés comme des nouveaux symboles : Ils sont posés sans prise de terre, sans tenir compte des prises de terre qu'ils pourraient avoir au sein du plan type.

### Pose pilotée de plans-types

elec calc™ propose une interface qui permet, au moment de la pose d'un plan type, la gestion des localisations, des prises de terre, des références catalogues et des repérages manuels contenus dans le plan type.

Cette fonctionnalité est optionnelle. Elle est activable au moyen d'une case à cocher dans le menu

#### Options de l'onglet EC



Lors de la pose d'un plan type, la fenêtre de gestion s'affiche alors automatiquement :

Gestion des copies

**Localisations**

Original	Copie		
PR	PR	▼	...
A1	A1new	▼	...
B1	B1	▼	...
B2	B2new	▼	...

**Prises de terre**

Original	Copie		
<input checked="" type="checkbox"/>	GND1	GND	▼ ...
<input checked="" type="checkbox"/>	GND2		▼ ...

**Composants**

Original	Copie	Référence	Marque
W6		<input checked="" type="checkbox"/> U-1000 R2V 4G6	Prismian
Q2		<input checked="" type="checkbox"/> 34004	Schneider Electric
Q7		<input type="checkbox"/> LV516323	Schneider Electric
<input checked="" type="checkbox"/> W2222	Repère automati...	<input checked="" type="checkbox"/> U-1000 R2V 4G50	Prismian
W8		<input checked="" type="checkbox"/> U-1000 R2V 5G1.5 C	Prismian
Q1		<input checked="" type="checkbox"/> LV430403	Schneider Electric
Q2		<input type="checkbox"/> A9F94416	Schneider Electric
Q2		<input type="checkbox"/> A9F89432	Schneider Electric
<input checked="" type="checkbox"/> W3333	W33	<input checked="" type="checkbox"/> U-1000 R2V 5G4 C	Prismian
Q1		<input checked="" type="checkbox"/> LV431980	Schneider Electric
Q1		<input type="checkbox"/> A9F70000	Schneider Electric

- Le bouton OK valide les saisies et la pose du plan type est effectuée.
- Le bouton Annuler annule la pose du plan type.

### Localisations

La liste se remplit avec les localisations présentes et utilisées dans le plan type.

Par défaut, chaque localisation est affectée à la localisation du projet recevant le plan type.

Chaque liste déroulante de la colonne Copie contient la liste des localisations du projet.

Le bouton donne accès au gestionnaire de localisation.

Sélectionner la ligne correspondante dans la liste déroulante.

Si l'utilisateur a créé une localisation dans le gestionnaire, la liste déroulante est mise à jour.

Les composants et contours collés dans le projet sont alors associés aux localisations du projet selon le mapping défini.

### Prises de terre

La liste se remplit avec les prises de terre présentes et utilisées dans le plan type.

Par défaut, toutes les cases à cocher sont décochées.

Si une case est décochée, la prise de terre correspondante n'est pas retenue et la case de la colonne Copie est grisée. Les composants du plan type qui avaient cette prise de terre sont copiés sans prise de terre.

Si la case est cochée, la colonne copie contient la liste des prises de terre du projet. Le bouton donne accès au gestionnaire de prises de terre. Sélectionner la ligne correspondante dans la liste déroulante.

Si l'utilisateur a créé une prise de terre dans le gestionnaire la liste déroulante est mise à jour.

Les composants collés dans le projet sont associés aux prises de terre du projet selon le mapping défini.

### Composants

La liste se remplit avec les composants présents dans le plan type et concernés par, au moins, l'une des saisies. Il faut, pour qu'un composant soit dans la liste qu'il possède soit un repère manuel ou une référence catalogue.

### Repères manuels

Les composants présents dans la liste et ayant un repère automatique n'ont pas de case à cocher et leur case Copie est grisée. Si la case à cocher existe, elle est décochée par défaut et le repère est recalculé. Le texte Repère automatique est affiché en lecture seule dans la colonne Copie.

### [elec calc™ – Manuel de formation La zone de schémathèque - Page 33](#)

Si la case est cochée, le repère est maintenu en manuel. Il est affiché en lecture seule dans la colonne Copie. Si ce repère existe déjà dans le projet, il est affiché en rouge dans la colonne Copie.

### Catalogues

Les composants présents dans la liste et n'ayant pas de référence constructeur, n'ont pas de case à cocher et leur case Copie est grisée. Si la case à cocher existe, elle est cochée par défaut et la référence est conservée. Si la case est décochée, la référence est abandonnée. Les textes Marque et Référence sont alors affichés en rouge.

### Normes

Un projet ne peut se calculer que si tous les composants se réfèrent au même jeu de normes. Il n'est donc pas possible d'utiliser un plan type dont les composants seraient calculés selon un jeu de normes différent de celui du projet. C'est pour cette raison que seuls n'apparaissent dans la schémathèque les plans-types créés avec la norme du projet en cours.

# 11. La zone de données

La zone des données est située en partie basse de l'écran. Elle est modifiable en fonction des données que souhaite voir l'utilisateur.

## Cas n°1 : Bouton « Saisie des données » activé



La zone est affichée comme suit :

**Secteur 1 :** C'est la zone de saisie rapide. Elle permet de saisir les données principales des composants. Elle est vide si plusieurs composants de natures différentes sont sélectionnés. Si plusieurs composants identiques sont sélectionnés, les saisies des champs seront reportées sur tous les composants sélectionnés.

Si le composant sélectionné est affecté d'une référence catalogue, ce sont les valeurs du catalogue qui s'inscrivent dans cette zone. Elles ne sont alors modifiables que si les valeurs du catalogue le permettent (disjoncteurs avec crans de réglage par exemple).

Les boutons situés dans le bandeau supérieur permettent l'accès à la fiche produit et, suivant le type de composant, à la modification de couleur du réseau et à l'ajout ou au retrait du composant de la fenêtre des courbes.

**Secteur 2 :** Cette zone affiche le repérage, la localisation, la description du composant, les icônes correspondant aux environnements contraignants ainsi que le taux d'harmoniques. Elle est vide si plusieurs composants de natures différentes sont sélectionnés. Si plusieurs composants identiques sont sélectionnés, seules les valeurs communes à l'ensemble des composants sont affichées. Les boutons situés dans le bandeau supérieur permettent l'accès aux fenêtres de gestion du repérage, des localisations et des environnements spécifiques.

**Secteur 3 :** C'est la zone d'affichage des Valeurs calculées. Elle est vide si plusieurs composants de natures différentes sont sélectionnés. Son contenu est adapté au composant sélectionné et permet de connaître toutes les données utiles au dimensionnement du composant.

**Secteur 4 :** Cette zone affiche la ou les références catalogue qui sont affectées au composant sélectionné. Elle est vide si plusieurs composants de natures différentes sont sélectionnés.

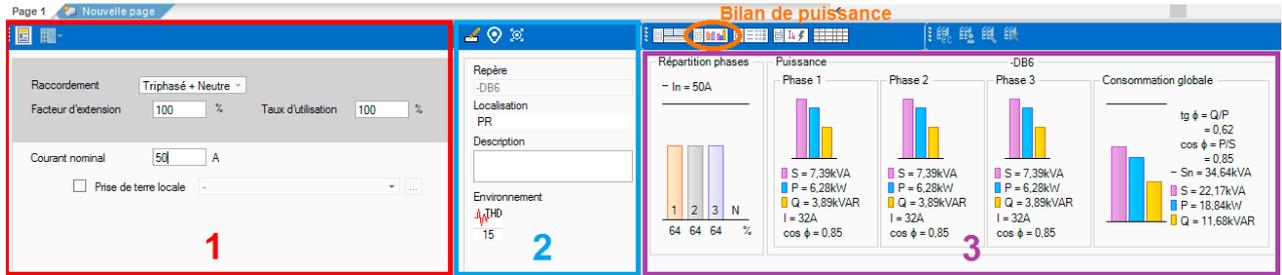
Les boutons situés dans le bandeau supérieur permettent l'accès aux catalogues constructeurs, aux catalogues utilisateur, à la saisie manuelle d'une référence et à la suppression de la référence catalogue affectée.

**Secteur 5 :** C'est la zone d'affichage des messages d'alerte et d'erreurs du composant sélectionné.

Cas n°2 : Bouton « Bilan de puissance » activé

La zone est affichée comme suit :

**Secteur 1 :** Idem cas 1.



**Secteur 2 :** Idem cas 1.

**Secteur 3 :** C'est la zone d'affichage du bilan de puissance.

Cas n°3 : Bouton « Courants de court-circuit » activé

La zone est affichée comme suit :

**Secteur 1 :** Idem cas 1.



**Secteur 2 :** Idem cas 1.

**Secteur 3 :** C'est la zone d'affichage du bilan de puissance.

Cas n°4 : Bouton « *Tableur de saisie* » activé

La zone est affichée comme suit :

Repère	Ith (A)	IthN (A)	Courbe	Img (A)	Tps mg (s)	composants	
-Q4	630						
-Q5	125	0	B	625	0,02		
-W4	8	1	25	Cuivre / PR 90°		1	25 Cuivre / PR 90°
-Q6	100	0	B	500	0,02		
-W5	8	1	25	Cuivre / PR 90°	1	25	1 25 Cuivre / PR 90°
-Q7	80	80	C	800	0,01		
-W6	45	1	16	Cuivre / PR 90°	1	16	1 16 Cuivre / PR 90°
-Q8	6	0	D	84	0,01		
-W7	34	1	2,5	Cuivre / PR 90°		1	2,5 Cuivre / PR 90°

**Secteur 1 :** Cette zone permet de modifier les données principales des composants en les affichant sous forme de tableur.

La zone peut être affichée sur l'ensemble de la zone de dessin à l'aide du bouton « *Pleine page* ».

elec calc™ – Manuel de formation La zone des données - Page 36

Le choix des composants affichés peut-être modifié :

- Tous les composants du projet
- Tous les composants de la page active
- Les composants sélectionnés

Un champ de filtrage sur le repère est également disponible.

Pour modifier les données d'un composant, cliquer sur la ligne de ce composant. Les en-têtes de colonne font apparaître les noms des données modifiables et les données des composants similaires sont contrastées. Cliquer sur la donnée à modifier, le champ se libère pour une modification libre ou au travers d'une liste de valeurs. Seules les données autorisées sont saisissables.

Il est possible de copier une cellule vers le haut ou le bas en plaçant le curseur dans le coin en bas à droite de la cellule à copier le curseur devient (+) puis en faisant glisser le curseur vers les cellules à copier. Seules les cellules de même nature prendront la valeur de la cellule initiale.

Cas n°5 : Bouton « Saisies centralisées » activé

La zone est affichée comme suit :



Secteur 1 : Idem cas 1.

Secteur 2 : Idem cas 1.

Secteur 3 : Cette zone permet de modifier certaines caractéristiques des répartiteurs :

- Passage de TNC à TNS
- Modification du taux d'harmoniques réinjecte sur les liaisons amont

La zone est vide si le composant sélectionné n'est pas un répartiteur.

## 12. Les composants et leurs spécificités

### 12.1. Les alimentations HT

Le composant Alimentation HT permet à l'utilisateur de définir les caractéristiques d'un réseau HT amont à un point d'abonnement auprès d'un fournisseur d'énergie.

Les données principales peuvent être entrées dans la zone de saisie rapide en bas à gauche de l'écran :

- La puissance nominale de l'abonnement
- La tension nominale du réseau
- La fréquence du réseau
- La puissance de court-circuit amont
- Le type de réseau
- La connexion à une prise de terre

#### Les types de réseau

Quatre types de réseau prédéfinis sont proposés, à neutre compensé ou faiblement impédant, ainsi que la possibilité de saisir manuellement les données concernées. Pour ce faire, il faut choisir le type de réseau « *Saisie manuelle* » et ouvrir la fenêtre dédiée en cliquant sur le bouton « *Éditer* » qui est alors disponible.

The screenshot displays the 'Réseau amont' configuration window. It is split into two main sections: 'Réseau triphasé' and 'Réseau homopolaire'. Each section offers three input methods: 'Saisie des courants', 'Saisie des puissances amont', and 'Saisie des impédances'. The 'Réseau triphasé' section shows values for 'Icc max' (9093,27 A), 'Icc min' (7216,88 A), 'Rd/Xd' (0,1), 'Soc tri max' (315 MVA), 'Soc tri min' (250 MVA), and various impedance values. The 'Réseau homopolaire' section shows 'Icc max' (300 A), 'Icc min' (235 A), 'Rd/Xd' (0,1), 'Soc mono max' (10,39 MVA), 'Soc mono min' (8,14 MVA), and other impedance values. Below the configuration window, the main software interface shows project settings: 'Puissance nominale' (5000 kVA), 'Tension nominale' (20 kV), 'Fréquence' (50 Hz), and 'Réseau de distribution' with 'Type de réseau' set to 'Saisie manuelle'. An orange circle highlights the 'Éditer' button in the 'Réseau de distribution' section. A diagram of a transformer and its connection to a network is visible in the background.

Il est alors possible de saisir les données nécessaires en choisissant le type d'information disponible :

- Soit les courants de court-circuit triphasés et homopolaires maximum et minimum, ainsi que les ratios R/X correspondant.
- Soit les puissances de court-circuit triphasées et homopolaires maximum et minimum, ainsi que les ratios R/X correspondant.
- Soit les impédances directes et homopolaires minimum et maximum

### Modes de fonctionnement

Une alimentation HT dispose de deux modes de fonctionnement, en marche (On) ou à l'arrêt (Off). Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban Accueil.

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles d'alimentation HT dans les modèles standards. Il n'y a pas de référence constructeur pour ce composant.

## 12.2. Les alimentations BT

Le composant Alimentation BT permet à l'utilisateur de définir les caractéristiques d'un réseau basse tension amont à un point d'abonnement auprès d'un fournisseur d'énergie. Les données principales peuvent être entrées dans la zone de saisie rapide en bas à gauche de l'écran :

- La tension nominale du réseau
- La fréquence du réseau
- La polarité de raccordement
- La puissance souscrite
- La connexion à une prise de terre locale

Trois types d'alimentation BT sont proposés avec les limites suivantes :

TYPE ALIM BT	TENSION	FRÉQUENCE	RACCORDEMENT	PUISSANCE	SLT
<b>Alim BT ≤36 Tarif bleu</b>	≤ 1000 V	50 Hz	Tri+N ou mono	6 à 36 kVA	TT
<b>Alim BT &gt;36 Tarif jaune</b>	≤ 1000 V	50 Hz	Tri+N ou mono	36 à 250 kVA	TT
<b>Alim BT CEI</b>	≤ 1000 V	50 ou 60 Hz	Tri+N ou mono	Libre	TT

Les impédances amont du réseau sont calculées en fonction des données saisies et permettent le dimensionnement de l'installation en aval de l'alimentation BT.

Cas particulier de l'Alim BT $\leq$ 36 : dans ce cas, les courants de court-circuit en aval de l'alimentation sont limités à 3 kA.

### Modes de fonctionnement

Une alimentation BT dispose de deux modes de fonctionnement, en marche (On) ou à l'arrêt (Off). Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban Accueil.

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles d'alimentation BT dans les modèles standards. Il n'y a pas de référence constructeur pour ce composant.

## 12.3. Les alimentations privées

Le composant « *Alimentation privée* » permet à l'utilisateur de définir les caractéristiques d'un réseau basse tension amont spécifique à une installation. Les données principales peuvent être entrées dans la zone de saisie rapide en bas à gauche de l'écran :

- La tension nominale du réseau
- La fréquence du réseau
- La polarité de raccordement
- La puissance disponible

Outre les données principales listées ci-dessus, il est nécessaire de connaître les valeurs des impédances amont pour permettre le calcul complet de l'installation raccordée à l'alimentation privée. Pour ce faire, l'utilisateur doit entrer dans la fenêtre de saisies avancée les grandeurs suivantes :

- Le type de réseau amont : public ou privé. Cette donnée a une influence sur les chutes de tensions maximales tolérées.
- Le schéma des liaisons à la terre
- La connexion éventuelle à une prise de terre
- La chute de tension en régime permanent présente au point de raccordement
- Les valeurs maximales et minimales des différents courants de court-circuit au point de connexion ainsi que les valeurs du rapport R/X correspondant.

**Réseau amont**

Réseau amont

Type d'installation  Type A (Réseau public BT en amont)  Type B (Autre type d'alimentation)

Régime de neutre

Prise de terre locale

Chute de tension amont en régime établi  %

Courants de court-circuit au point de raccordement

Ik3max:	<input type="text" value="20.75"/> kA	R / X	<input type="text" value="0.315"/>	Ik2min:	<input type="text" value="15"/> kA	R / X	<input type="text" value="0.315"/>
Ik1max:	<input type="text" value="17.97"/> kA	R / X	<input type="text" value="0.315"/>	Ik1min:	<input type="text" value="14.59"/> kA	R / X	<input type="text" value="0.315"/>
Ifmax:	<input type="text" value="14.65"/> kA	R / X	<input type="text" value="0.315"/>	Ifmin:	<input type="text" value="12.34"/> kA	R / X	<input type="text" value="0.315"/>

Altitude: 0m  
Température de l'air: 30°C  
Température du sol: 20°C  
BE2: non  
BE3: non

Page 1 Nouvelle page

Puissance disponible  kVA  
Tension nominale Un  V Uo  V  
Fréquence nominale  Hz  
Raccordement

Régime de neutre TNS

Saisies avancées

Repère -G1  
Localisation PR  
Description

Environnement THD 0

Résultat détaillé des calculs

Résultats

- Puissance apparente consommée phase 1
- Puissance apparente consommée phase 2
- Puissance apparente consommée phase 3
- Puissance apparente totale consommée

### Modes de fonctionnement

Une alimentation privée dispose de deux modes de fonctionnement, en marche (On) ou à l'arrêt (Off). Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban Accueil.

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles d'alimentation privée dans les modèles standards. Il n'y a pas de référence constructeur pour ce composant.

## 12.4. Les générateurs

Pour caractériser une source de type Générateur (ou alternateur synchrone), il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- La puissance nominale
- La fréquence nominale
- La tension nominale

Les données complémentaires suivantes concernant la mise en oeuvre peuvent être saisies dans la fenêtre **Saisies avancées** :

- Le schéma des liaisons à la terre avec la possibilité de saisir les valeurs des impédances de mise à la terre du neutre pour les SLT de type IT en BT et pour les générateurs HT. L'utilisateur peut également déclarer si le neutre est distribué pour les SLT de type TT ou TNS.
- La prise de terre à laquelle est raccordé le neutre du générateur.

The screenshot displays the 'Mise en oeuvre' configuration window for a generator. The main interface below shows the following data:

- Puissance nominale: 500 kVA
- Tension nominale: 400 V
- Fréquence nominale: 50 Hz
- Raccordement: Triphasé + Neutre

The 'Mise en oeuvre' window contains the following settings:

- Alternateur: Couplage (Y), Type d'utilisation (Service continu / 40°C \_ ΔT 125°K)
- Gestion du neutre: Régime de neutre (ITAN), Neutre distribué (checked)
- Impédance de mise à la terre du neutre: R (700 Ω), X (700 Ω)
- Prise de terre: GND - 2 Ω

An orange arrow points from the 'Saisies avancées' button in the main interface to the 'Mise en oeuvre' window.

### Impédances du générateur

Pour le calcul des courants de court-circuit en aval d'un générateur, il est nécessaire d'en connaître les différentes impédances. En l'absence de données issues des catalogues, **les récepteurs** suivants sont gérés dans le module DC:

- Réactance subtransitoire ( $X_d''$ ) : 10%
- Réactance transitoire ( $X_d'$ ) : 30%
- Réactance directe ( $X_d$ ) : 300%
- Réactance inverse ( $X_i$ ) : 13%
- Réactance homopolaire ( $X_o$ ) : 6%
- Constante de temps subtransitoire : 15 ms
- Constante de temps transitoire : 150 ms
- Courant de court-circuit permanent :  $3 \times I_n$
- $\cos(\phi)$  nominal : 0,8
- Résistance statorique : fonction de la puissance nominale

La modification de ces valeurs n'est possible que par l'utilisation d'une référence constructeur ou utilisateur.

### Modes de fonctionnement

Un générateur dispose de deux modes de fonctionnement, en marche (On) ou à l'arrêt (Off). Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban Accueil.

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de générateur dans les modèles standards (hors valeurs des impédances internes) ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue utilisateur nécessite en plus des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- Les puissances disponibles en fonction du couplage et du type de service du générateur.

### Calculs et vérifications effectuées par le logiciel

- Vérification de la cohérence des saisies nécessaires au calcul
- Vérification de la puissance nominale du générateur par rapport à la charge.  
Le bilan de puissance du générateur peut à tout moment être affiché dans la fenêtre disponible à cet effet
- Contrôle de la mise à la terre du neutre dans le réseau aval
- Contrôle de la prise de terre

## 12.5. Les alimentations DC

Le module DC «Courant continu» est un module complémentaire d'elec calc™. Il permet la réalisation et le dimensionnement d'installations électriques basse tension en courant continu, soit jusqu'à une tension de 1500 VDC. Totalement intégré au logiciel elec calc™, il en conserve toutes les fonctionnalités et l'ergonomie et autorise la réalisation d'installations mixant des parties en courant continu et en courant alternatif.

Il répond aux besoins de dimensionnement des réseaux d'auxiliaires (contrôle commande) et de distribution générale à l'exclusion de ceux relevant d'une normalisation ou réglementation spécifique (photovoltaïque, traction ferroviaire, ...).

### [Les documents de référence](#)

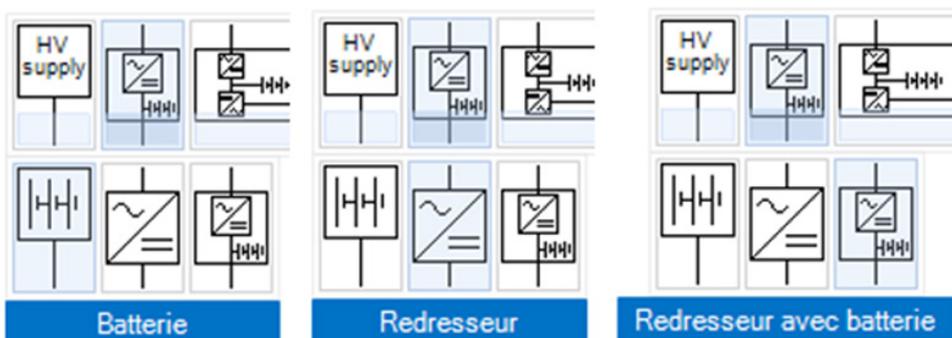
S'agissant de réseaux basse tension, les normes d'installations électriques applicables sont identiques à celles des réseaux en courant alternatif, principalement celles de la série IEC 60364 ou de leurs déclinaisons nationales. Pour le calcul des courants de court-circuit, il convient de se référer à la série des normes IEC 61660.

### [Les composants gérés](#)

Les sources DC suivantes sont gérées pour une alimentation en 2 fils avec schéma des liaisons à la terre TNC, TNS ou IT :

- Redresseur seul : les données essentielles d'entrée sont la puissance nominale, le cos phi, le rendement, la tension de sortie, le courant maximal de court-circuit et son temps de maintien.
- Batterie : les données essentielles d'entrée sont la tension de sortie et le courant maximal de court-circuit. La capacité peut être indiquée pour information.
- Ensemble redresseur/batterie : les données d'entrée sont une combinaison de celles des deux éléments constitutifs.

Les 3 types de sources DC sont accessibles depuis le distributeur de composants :



- Prises de courant (simples ou multiples)
- Eclairage (simples ou multiples)
- Les charges résistives (simples ou multiples)
- Les récepteurs génériques

**Les appareils de coupure et de protection** suivants sont gérés dans le module DC :

- Interrupteurs
- Contacteurs
- Fusibles
- Disjoncteurs magnétothermiques
- Disjoncteurs magnétiques seuls

### Calculs et vérifications

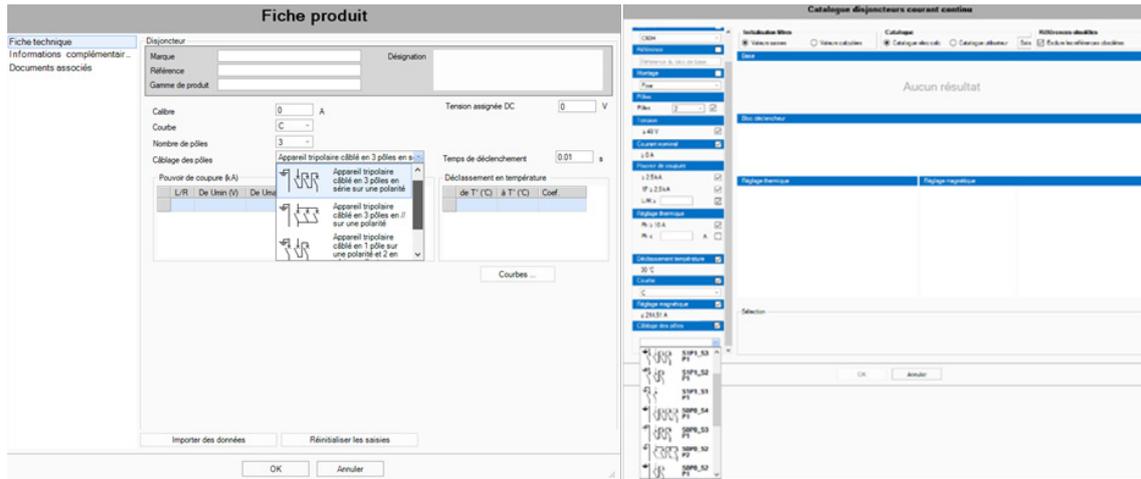
Les calculs suivants sont effectués à l'instar des installations en courant alternatif conformément aux documents de référence précités :

- Courants d'emploi et bilan de puissance
- Dimensionnement des câbles
- Calcul des courants de court-circuit
- Dimensionnement des protections contre les surcharges et les courts-circuits
- Calcul des chutes de tension
- Calcul des contraintes thermiques

elec calc™ effectue l'ensemble des vérifications qui permettent de garantir la conformité aux documents de référence et signale, le cas échéant, les points d'alerte ou de non-conformité décelés.

### Les choix d'appareils de coupure et de protection

Les appareils de coupure et de protection utilisés en courant continu ont des caractéristiques différentes de ceux utilisés en courant alternatif. Par ailleurs, pour les interrupteurs et les disjoncteurs multipolaires, il est nécessaire de gérer les différents schémas de câblage des pôles pour disposer des données pertinentes.

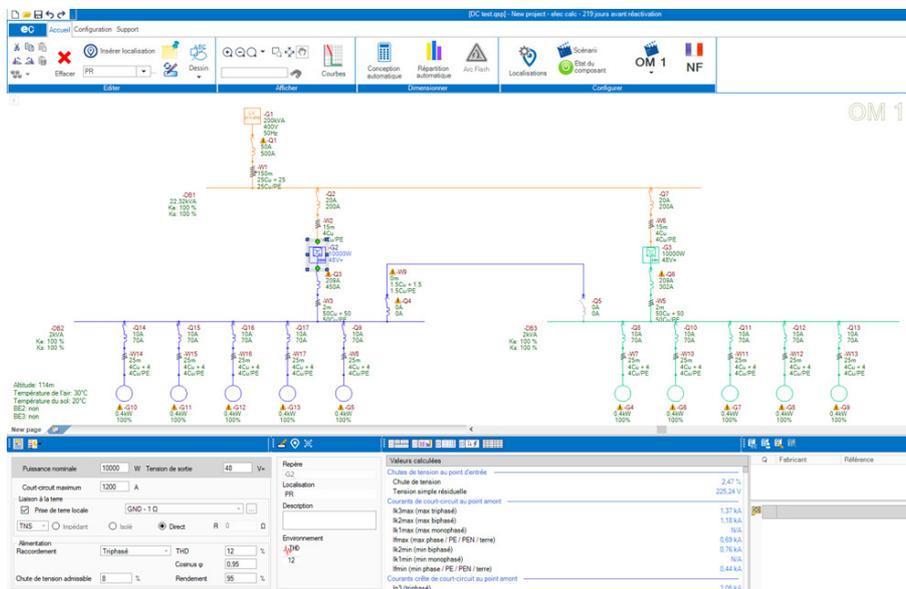


A noter également que le pouvoir de coupure des disjoncteurs est dépendant de la constante de temps du réseau (rapport L/R) qui doit donc être définie. La présence ou non et le niveau d'inductance vont fortement influencer le comportement des courants, en particulier leur durée (ms) durant les phases transitoires (établissement ou coupure du courant). Plus cette valeur est élevée plus l'environnement est contraignant.

C'est à l'utilisateur de considérer si l'installation comporte beaucoup de self (inductance) en choisissant la valeur du rapport L/R :

### Exemple

5 ms 15 ms 30 ms (valeur déterminante pour le choix de l'appareil et de ses pouvoirs de coupure et de fermeture). En fonction du type d'utilisation (contact auxiliaire, démarrage de moteurs, ...), de cette valeur et du courant de court-circuit, les fabricants proposent des appareils adaptés classés par catégories. (voir documentation constructeur). Exemple pour des contacteurs : DC1, DC2, DC5 ... elec calc™ met à disposition des utilisateurs, des catalogues constructeur spécifiques pour les appareils de coupure et de protection utilisés en DC. L'utilisateur peut également gérer ses propres catalogues comme pour les autres composants.



## 12.6. Le transformateur HT/BT

Ce composant n'est disponible que lorsque le module HT n'est pas inclus dans la licence d'utilisation. Il permet à l'utilisateur de mettre à l'origine de l'installation un transformateur HT/BT alimenté par une source haute tension.

Les données principales peuvent être entrées dans la zone de saisie rapide en bas à gauche de l'écran :

- La puissance nominale du transformateur
- La fréquence du réseau
- La tension à vide du transformateur
- La tension nominale du réseau aval

Outre les données principales listées ci-dessus, il est nécessaire de connaître les valeurs des impédances amont pour permettre le calcul complet de l'installation raccordée au transformateur. Pour ce faire, elec calc™ propose une page spécifique accessible dès qu'un composant Transformateur HT/BT est sélectionné ; cette page porte le repère du composant sélectionné.

Altitude: 0m  
 Température de l'air: 30°C  
 Température du sol: 20°C  
 BE2: non  
 BE3: non

Page 1 -G1 Nouvelle page

Puissance nominale  kVA      Fréquence  Hz

Tension secondaire

à vide  V    en charge  V    réseau  V

Descriptif du transformateur

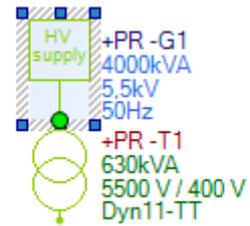
Régime de neutre TT

Ucc :  %

L'ouverture de la page spécifique au transformateur HT/BT donne accès à un schéma du réseau amont :

The screenshot shows a software window with the following settings:

- Page 1 -G1 Nouvelle page
- Puissance nominale: 4000 kVA
- Tension nominale: 5,5 kV
- Fréquence: 50 Hz
- Réseau de distribution:
  - Puissance de court-circuit amont: 250 MVA
  - Type de réseau: Souterrain à neutre faiblement impédant - 1000A
  - Courant de court-circuit triphasé max: = 26243,19 A
  - Courant de court-circuit homopolaire: = 1000 A
  - Prise de terre locale:  GND - 2 Ω



La structure de ce schéma n'est pas modifiable. L'utilisateur peut apporter des modifications aux deux composants pour adapter l'installation à la réalité du terrain (cf chapitres Alimentation HT et Transformateur).

### [Modes de fonctionnement](#)

Un transformateur HT/BT dispose de deux modes de fonctionnement, en marche (On) ou à l'arrêt (Off). Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban Accueil.

### [Modèles standard et références constructeur](#)

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles d'alimentation BT dans les modèles standards. Il n'y a pas de référence constructrice pour ce composant. En revanche, une référence constructeur peut-être affectée au transformateur de la page spécifique.

*Nota : Bien qu'il soit possible de poser plusieurs Transformateurs HT/BT dans un même projet, ceux-ci sont considérés comme étant alimentés par deux sources HT indépendantes. Ils ne peuvent donc pas être mis en parallèle.*

## 12.7. Les ASI

Pour caractériser une source de type onduleur (ou ASI, Alimentation Sans Interruption), il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- La puissance nominale
- La polarité de sortie
- La tension nominale de sortie
- Le type de fonctionnement
- Le rendement
- Le courant de court-circuit maximal et son temps de maintien

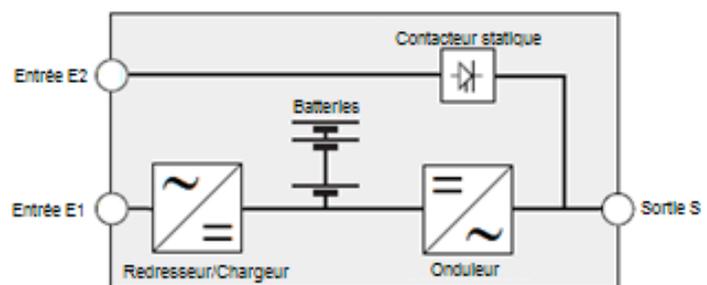
Et pour le point de connexion du redresseur/chargeur :

- Le courant maximal de charge batteries
- La polarité de connexion au réseau
- Le  $\cos(\phi)$  vu du réseau amont
- Le taux d'harmoniques rejetés sur le réseau amont
- La chute de tension maximale en entrée

### Les modes de fonctionnement

Un onduleur est composé de 4 sous-ensembles principaux :

- Redresseur/Chargeur de batteries
- Batteries
- Convertisseur DC/AC (onduleur)
- Contacteur statique



elec calc™ gère les onduleurs dont les points E1 et E2 sont confondus. Le choix est fait lors de la pose du composant et peut être également modifié au moyen de la case à cocher de la zone de saisie rapide.

Trois modes de fonctionnement sont disponibles :

- L'arrêt (Off)
- Le mode R1 : la sortie est alimentée par la batterie, via le convertisseur, le contacteur statique est ouvert. La sortie se comporte comme source avec ses propres caractéristiques.
- Le mode R2 : la sortie est alimentée par l'entrée 2, via le contacteur statique. Le contacteur statique est fermé. Les points E2 et S sont directement reliés.

Par rapport à ces modes de fonctionnement, les onduleurs sont principalement de deux types :

- Type off-line : en marche normale, l'onduleur est en état R2 et passe en état R1 en cas de perte du réseau
- Type on-line : en marche normale, l'onduleur est en état R1 et passe en état R2 en cas de défaillance de l'onduleur

Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban *Accueil*.

Pour gérer l'ensemble des cas pouvant se présenter dans l'installation, l'utilisateur doit se servir de la fonctionnalité Modes de fonctionnement proposée par elec calc™.

### [Calcul des courants de court-circuit](#)

Le calcul des courants de court-circuit en aval de l'onduleur est fait de la façon suivante : en conditions de court-circuit, l'onduleur est considéré comme une source de courant pouvant débiter son courant maximal de court-circuit pendant un temps défini (cf les données caractéristiques de l'onduleur).

Si l'impédance de défaut est suffisamment élevée pour générer une tension de défaut supérieure à la tension de sortie de l'onduleur, celui-ci est alors considéré comme une source de tension sans impédance interne.

### [Modèles standard et références constructeur](#)

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles d'onduleur dans les modèles standards ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La tolérance de tension d'alimentation (obligatoire)

### [Calculs et vérifications effectués par le logiciel](#)

- Vérification de la cohérence des saisies nécessaires au calcul
- Vérification de la puissance nominale de l'onduleur par rapport à la charge. Le bilan de puissance du générateur peut à tout moment être affiché dans la fenêtre disponible à cet effet
- Le calcul des consommations en E1 et E2
- Le contrôle des chutes de tension

- Calcul de la tension de contact en fonction du schéma des liaisons à la terre et du type de protection
- Vérification de la présence d'une protection différentielle et de son seuil en fonction du schéma des liaisons à la terre, des conditions d'environnement et de la prise de terre
- Contrôle de la prise de terre

## 12.8. Les variateurs

Pour caractériser une source de type Variateur, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

### Pour le point de connexion amont :

- La polarité de connexion amont
- Le taux d'harmoniques rejetés sur le réseau amont
- Le cos(fi) vu du réseau amont
- Le rendement
- La chute de tension maximale admissible en entrée (en régime permanent et au démarrage)

### Pour le point de connexion aval :

- La polarité de connexion aval
- La tension nominale de sortie
- Le courant maximum en régime permanent
- Le niveau maximal de surcharge
- L'éventuelle inhibition de la protection de surcharge

The screenshot shows a software interface for configuring a motor drive. At the top, there is a circuit diagram with a green box labeled 'LV private' connected to a transformer symbol 'T1'. The diagram includes labels for '-G2', '0kVA', '400V', '50Hz', and '-Q1'. Below the diagram, environmental parameters are listed: 'Altitude: 0m', 'Température de l'air: 30°C', 'Température du sol: 20°C', 'BE2: non', and 'BE3: non'. The main configuration window is divided into two sections: 'Circuit d'alimentation' and 'Alimentation moteur(s)'. Both sections have a 'Raccordement' dropdown set to 'Triphasé'. The 'Circuit d'alimentation' section includes input fields for THD (12%), Cosinus phi (0.95), Rendement (95%), and 'Chute de tension admissible' with sub-entries for 'Régime établi' (8%) and 'Au démarrage' (15%). The 'Alimentation moteur(s)' section includes output fields for 'Tension de sortie' (400 V), 'Courant maxi permanent' (80 A), and 'Niveau de surcharge maxi' (150%). There is also a checkbox for 'Inhiber la protection thermique' which is currently unchecked.

## Les modes de fonctionnement

Un variateur dispose de deux modes de fonctionnement, en marche (On) ou à l'arrêt (Off). Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban Accueil.

## Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de variateur dans les modèles standards ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La puissance moteur (facultatif)
- L'indicateur de réversibilité du variateur (obligatoire)
- Les déclassements en altitude et en température (obligatoire)
- La fréquence d'emploi (obligatoire)
- La tolérance maximale admissible sur la tension d'entrée (obligatoire)
- La tenue aux courts-circuits en entrée (obligatoire)
- Les type et calibre du fusible amont (obligatoire)
- La longueur maximale du câble aval (obligatoire)
- Les plages de réglage du courant maximum permanent et de la surcharge admissible (obligatoire)

## Calculs et vérifications effectuées par le logiciel

- Vérification de présence et de la cohérence des saisies nécessaires au calcul
- Vérification de la longueur maximale du câble aval
- Vérification du dimensionnement du variateur par rapport à la charge
- Calcul des chutes de tension en régime permanent et au démarrage
- Vérification de la tenue aux courts-circuits
- Contrôle de la prise de terre

## 12.9. Les moteurs

Pour caractériser un récepteur de type Moteur asynchrone, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- La consommation du moteur ; celle-ci peut être saisie suivant trois modes:
- La puissance nominale et le taux d'utilisation.
- La puissance du process et le taux d'utilisation.
- La puissance du process et la puissance nominale.
- Le rendement du moteur.
- Le type de raccordement (monophasé, biphasé, triphasé ou triphasé plus neutre). En cas de raccordement monophasé ou biphasé, la répartition entre les phases et neutre est demandée.
- Le cosinus phi.
- Lorsque la norme RGIE est utilisée, signalement d'un récepteur vital.

Les données complémentaires suivantes concernant la mise en oeuvre et le démarrage peuvent être saisies dans la fenêtre « *Saisies avancées* » :

**Saisies avancées**

Mise en oeuvre

Chute de tension admissible en régime établi: 8 %

THD: 0 %

Chute de tension admissible au démarrage: 15 %

Couplage: Y

Liaison équipotentielle supplémentaire

Caractéristiques et démarrage

Vitesse nominale: 1485 Tr/mn

Surintensité de démarrage direct (Id / In): 5

Couple démarrage direct / Couple nominal (Md / Mn): 2

Nombre de paire de pôles: 2

Cos phi au démarrage: 0.38

Temps de démarrage: 2 s

Scénario de démarrage

Type de démarrage: Direct

Surintensité de démarrage: 5

Couple démarrage / Couple nominal: 2

Contribution du moteur aux courts-circuits

Absence de la protection de surcharge

Coefficient de sur-dimensionnement du circuit d'alimentation: 1.5

OK Annuler

Page 1 Nouvelle page

Consommation

Saisie de la puissance nominale et du taux d'utilisation

Puissance process: 30 kW

Taux d'utilisation: 100 %

Puissance nominale: 30 kW

Rendement: 90 %

Puissance déclassée: 30 kW

Raccordement: Triphasé

Démarrage et mise en oeuvre

Cos phi: 0.95

Id/In: 5

Md/Mn: 2

Temps de démarrage: 2 s

Saisies avancées

Repère: -M1

Localisation: PR

Description:

Environnement: THD: 0

Résultat détaillé des calculs

Caractéristiques

Tension nominale

Tolérance admissible

Fréquence nominale

Chute de tension admissible

cos phi

Surintensité de démarrage

Temps de démarrage

cos phi au démarrage

Participation aux courts-circuits

Résultats

Puissance absorbée

Courant absorbé

Courant de démarrage

- La chute de tension admissible (initialisée par défaut à la valeur de la norme du projet) en régime établi
- La chute de tension admissible au démarrage
- Le taux d'harmoniques
- La vitesse nominale
- Le ratio  $I_d/I_n$
- Le ratio  $M_d/M_n$
- La durée du démarrage
- Le type de démarrage utilisé et les données nécessaires correspondantes si nécessaire
- L'indicateur de prise en compte de la contribution du moteur aux courants de court-circuit
- L'indicateur d'absence de protection surcharge qui autorise la saisie d'un facteur de surdimensionnement du circuit d'alimentation

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de moteur asynchrone dans les modèles standards ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- Le couple nominal (facultatif)
- L'indice de protection du moteur (facultatif)

### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Vérification de la cohérence avec la source : tension, fréquence et type de raccordement.
- Vérifications des différentes saisies nécessaires au calcul.
- Calcul de la tension de contact en fonction du schéma des liaisons à la terre et du type de protection.
- Vérification de la présence d'une protection différentielle et de son seuil en fonction du schéma des liaisons à la terre, des conditions d'environnement et de la prise de terre.
- Vérification de la chute de tension en régime établi et au démarrage en fonction des limites admissibles imposées par la norme du projet ou l'utilisateur.
- Contrôle de présence d'une protection de surcharge.

## 12.10. Les prises de courant

Pour caractériser un récepteur de type Prise de courant, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- Le courant nominal
- Le cosinus phi
- Le type de raccordement (monophasé, biphasé, triphasé ou triphasé plus neutre). En cas de raccordement monophasé ou biphasé, la répartition entre les phases et neutre est demandée.
- Le taux d'utilisation
- Le taux d'harmoniques généré par les appareils alimentés par la prise de courant
- La chute de tension admissible (initialisée par défaut à la valeur de la norme du projet)
- Le raccordement éventuel à une prise de terre locale
- Lorsque la norme RGIE est utilisée, signalement d'un récepteur vital

Les données suivantes, qui par défaut sont reprises de la source à laquelle est raccordée la prise de courant peuvent être modifiées dans la fiche produit dans le but de créer une nouvelle référence utilisateur :

- La tension assignée
- Le nombre de pôles actifs
- La fréquence d'emploi

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de prises de courant dans les modèles standards ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus, la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La présence d'une broche de terre (facultatif)
- Le type d'utilisation, industrie ou tertiaire (facultatif)

### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Vérification de la cohérence avec la source : tension, fréquence et type de raccordement.
- Calcul de la tension de contact en fonction du schéma des liaisons à la terre et du type de protection.
- Vérification de la présence d'une protection différentielle et de son seuil en fonction du schéma des liaisons à la terre, des conditions d'environnement et de la prise de terre.
- Vérification de la chute de tension en fonction des limites admissibles imposées par la norme du projet ou l'utilisateur.

## 12.11. Les appareils d'éclairage

Pour caractériser un récepteur de type Prise de courant, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- La puissance totale absorbée
- Le cosinus phi
- Le type de raccordement (monophasé, biphasé, triphasé ou triphasé plus neutre). En cas de raccordement monophasé ou biphasé, la répartition entre les phases et neutre est demandée.
- Le courant d'appel s'il existe
- La durée de l'appel de courant
- Le taux d'utilisation
- Le taux d'harmoniques
- La chute de tension admissible (initialisée par défaut à la valeur de la norme du projet).
- Le raccordement éventuel à une prise de terre locale
- Lorsque la norme RGIE est utilisée, signalement d'un récepteur vital

Les données suivantes, qui par défaut sont reprises de la source à laquelle est raccordée la prise de courant peuvent être modifiées dans la fiche produit dans le but de créer une nouvelle référence utilisateur :

- La tension assignée
- La fréquence d'emploi

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles d'appareils d'éclairage dans les modèles standards ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- Le type de lampe utilisé (facultatif)

Pour les appareils d'éclairage nécessitant un ballast il est possible d'en saisir les caractéristiques :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- Tension nominale (obligatoire)
- Cosinus phi (obligatoire)
- Fréquence d'emploi (obligatoire)
- Courant d'appel (obligatoire)
- Durée de l'appel (obligatoire)
- Type de ballast (facultatif)
- Les pertes du ballast (obligatoire)
- Le nombre maximum de lampes raccordées ainsi que leur puissance unitaire (obligatoire)

#### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Vérification de la cohérence avec la source : tension, fréquence et type de raccordement.
- Calcul de la tension de contact en fonction du schéma des liaisons à la terre et du type de protection.
- Vérification de la présence d'une protection différentielle et de son seuil en fonction du schéma des liaisons à la terre, des conditions d'environnement et de la prise de terre.
- Vérification de la chute de tension en fonction des limites admissibles imposées par la norme du projet ou l'utilisateur.

Le calcul de la courbe temps/courant permettant de visualiser la validité des protections lors de l'appel de courant au démarrage.

## 12.12. Les charges résistives

Pour caractériser un récepteur de type Charge résistive, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- Le courant nominal
- Le type de raccordement (monophasé, biphasé, triphasé ou triphasé plus neutre)

En cas de raccordement monophasé ou biphasé, la répartition entre les phases et neutre est demandée.

- Le taux d'utilisation
- Le taux d'harmoniques généré
- La chute de tension admissible (initialisée par défaut à la valeur de la norme du projet)
- Le raccordement éventuel à une prise de terre locale
- Lorsque la norme RGIE est utilisée, signalement d'un récepteur vital

Les données suivantes, qui par défaut sont reprises de la source à laquelle est raccordée la charge résistive peuvent être modifiées dans la fiche produit dans le but de créer une nouvelle référence utilisateur :

- La tension assignée
- La tolérance de tension admissible

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de charges résistives dans les modèles standards ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)

## Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Vérification de la cohérence avec la source : tension, fréquence et type de raccordement.
- Calcul de la tension de contact en fonction du schéma des liaisons à la terre et du type de protection.
- Vérification de la présence d'une protection différentielle et de son seuil en fonction du schéma des liaisons à la terre, des conditions d'environnement et de la prise de terre.
- Vérification de la chute de tension en fonction des limites admissibles imposées par la norme du projet ou l'utilisateur.

## 12.13. Les récepteurs génériques

Ce récepteur est destiné à définir une charge globale en un point de l'installation.

En l'absence de définition précise de l'utilisation, certaines règles normatives ne peuvent pas être vérifiées. Pour caractériser un récepteur de type «Récepteur générique», il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- Soit le courant nominal, soit la puissance nominale en kW (au choix de l'utilisateur)
- Le cosinus phi
- Le type de raccordement : monophasé, biphasé, triphasé ou triphasé plus neutre. En cas de raccordement monophasé ou biphasé, la répartition entre les phases et neutre est demandée.
- Le taux d'utilisation
- Le taux d'harmoniques généré par le récepteur générique
- La chute de tension admissible (initialisée par défaut à la valeur de la norme du projet)
- Le raccordement éventuel à une prise de terre locale
- Lorsque la norme RGIE est utilisée, signalement d'un récepteur vital.

Les données suivantes sont reprises de la source à laquelle est raccordé le récepteur générique :

- La tension assignée
- La fréquence d'emploi

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de récepteur générique dans les modèles standards.

Les récepteurs génériques ne disposent pas de fiche technique et aucun catalogue ne leur est associé.

### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Vérification de la cohérence avec la source : type de raccordement.
- Calcul de la tension de contact en fonction du schéma des liaisons à la terre et du type de protection.
- Vérification de la présence d'une protection de différentielle en fonction du schéma des liaisons à la terre, des conditions d'environnement et de la prise de terre.
- Vérification de la chute de tension en fonction de la limite définie par l'utilisateur.

## 12.14. Les condensateurs

Pour caractériser une batterie de condensateurs, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- La puissance nominale
- Le type de raccordement (monophasé, biphasé, triphasé ou triphasé plus neutre).

*En cas de raccordement monophasé ou biphasé, la répartition entre les phases et neutre est demandée.*

- Le taux d'harmoniques
- La chute de tension admissible (initialisée par défaut à la valeur de la norme du projet)
- Le raccordement éventuel à une prise de terre locale

Les données suivantes, qui par défaut sont reprises de la source à laquelle est raccordée la batterie de condensateur peuvent être modifiées dans la fiche produit dans le but de créer une nouvelle référence utilisateur :

- La tension nominale
- La fréquence d'emploi
- La tolérance de tension admissible

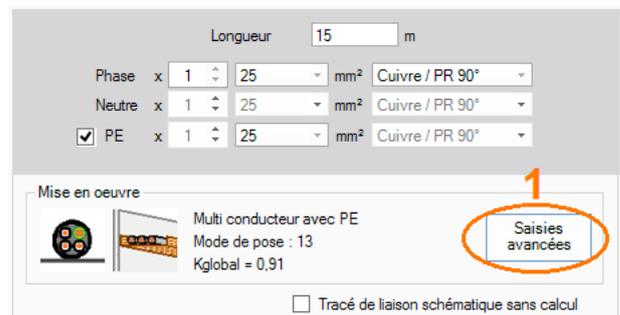
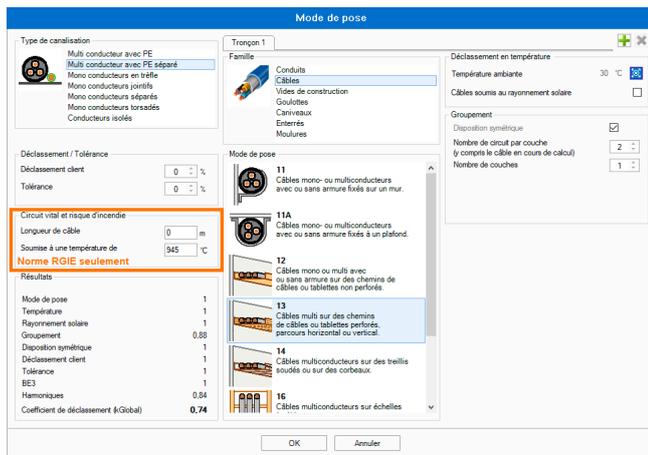
### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de batteries de condensateurs dans les modèles standards ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés. L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- Le niveau de pollution harmonique admissible (facultatif)
- Le type de batterie, fixe ou automatique (facultatif)

## Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Vérification de la cohérence avec la source : tension, fréquence et type de raccordement.
- Calcul de la tension de contact en fonction du schéma des liaisons à la terre et du type de protection.
- Vérification de la présence d'une protection différentielle et de son seuil en fonction du schéma des liaisons à la terre, des conditions d'environnement et de la prise de terre.
- Vérification de la chute de tension en fonction des limites admissibles imposées par la norme du projet ou l'utilisateur.



Les calculs et vérifications spécifiques à la compensation d'énergie réactive sont traités dans le paragraphe correspondant.

## 12.15. Les câbles

Dans elec calc™, un câble est défini par sa longueur, la nature de l'âme et de l'isolant, la section du ou des conducteurs et son mode de pose (accessible par le bouton 1).

Lorsque la norme RGIE est utilisée, il est possible d'indiquer pour les circuits vitaux la longueur maximale soumise au feu et la température maximale atteinte.

elec calc™ vérifie en permanence la validité du choix des sections de câble et affiche les messages d'alerte ou d'erreur en cas de non-conformité à la norme du projet.

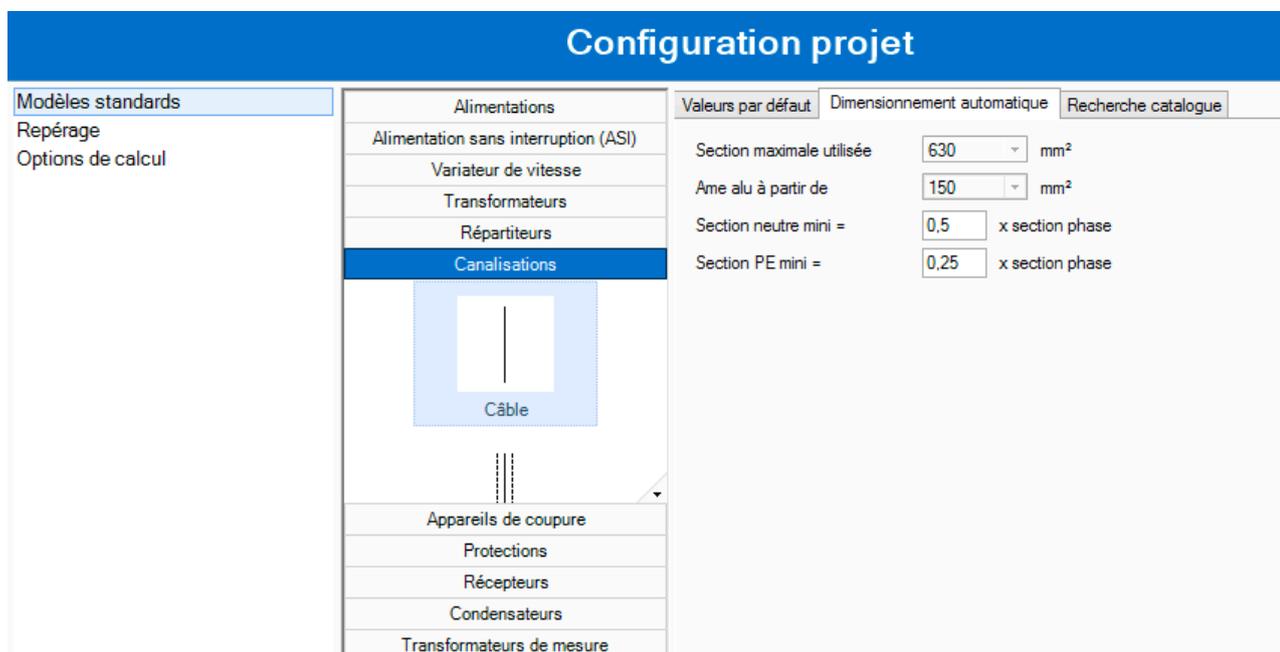
Voir sur le sujet le chapitre « Détermination des sections des canalisations ».

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de câble dans les modèles standards ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La famille du câble (obligatoire)
- La tension nominale (obligatoire)
- La présence d'une armure (obligatoire)
- Les différentes résistances, réactances et capacité linéaires (obligatoire)



Et pour les câbles haute tension, les données complémentaires suivantes :

- Champ radial ou non-radial (obligatoire)
- Le diamètre extérieur d'un conducteur (obligatoire)
- Le diamètre de l'âme du conducteur (obligatoire)
- La nature, le rayon moyen et l'épaisseur de l'écran (obligatoire)
- La nature, le rayon moyen et l'épaisseur de l'armure (obligatoire)

### Paramètres de dimensionnement automatique

Il est possible de définir dans la fenêtre de configuration du projet les paramètres à prendre en compte lors du dimensionnement automatique des câbles.

### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Contrôle de la tension assignée
- Contrôle de la tenue en température
- Vérification de cohérence entre le besoin et les conducteurs sélectionnés
- Contrôle de la section minimale des conducteurs
- Contrôle du nombre de conducteurs des modes de pose sans groupement
- Contrôle d'une protection de surcharge en amont, en BE2 et BE3
- Contrôle de l'absence de PEN en BE2 et BE3
- Contrôle d'interdiction des conducteurs nus en BE3
- Contrôle de la contrainte thermique en basse tension
- Calcul du temps maximal de tenue aux différents courts-circuits (câble haute tension)
- Contrôle du nombre de câbles par phase
- Calcul du coefficient de déclassement
- Calcul des chutes de tension
- Vérification de la longueur maximale en aval d'un variateur

### Liaison polylignes

Il est possible de poser un câble sur le schéma au moyen de deux composants :

- Soit le composant Câble qui permet un lien direct entre deux points de connexion. Ce composant est étirable.
- Soit le composant Polylignes qui permet de tracer des liens de plusieurs segments horizontaux ou verticaux entre deux points de connexion. Lors de la pose de ce composant, chaque clic permet de commencer un nouveau segment. La fin de saisie se fait soit par double clic soit par la touche [Entrée].

A noter qu'il n'est pas possible de poser deux câbles consécutifs sur le schéma.

## 12.16. Les canalisations préfabriquées de transport

Dans elec calc™, une canalisation préfabriquée de transport est définie par sa longueur, son courant nominal et sa mise en oeuvre (montage standard, vertical ou sur le côté).

En l'absence de référence constructeur, les données suivantes sont utilisées pour le calcul des courants de court-circuit et des chutes de tension :

### Résistances et réactances des conducteurs

Courant nominal	800 A	1000 A	1250 A	1600 A	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A	5000 A	6300 A
$R_{b0 \text{ phase}}$	0,0425	0,034	0,034	0,0283	0,017	0,0142	0,0113	0,0094	0,0071	0,0043
$R_{b1 \text{ phase}}$	0,0475	0,038	0,038	0,0316	0,019	0,0159	0,0126	0,0105	0,0079	0,0049
$X_{b \text{ phase}}$	0,0511	0,0511	0,0511	0,0511	0,0229	0,0229	0,0145	0,0145	0,0102	0,0102
$R_{b0 N}$	0,0425	0,034	0,034	0,0283	0,017	0,0142	0,0113	0,0094	0,0071	0,0043
$R_{b1 N}$	0,0475	0,038	0,038	0,0316	0,019	0,0159	0,0126	0,0105	0,0079	0,0049
$X_{b N}$	0,0511	0,0511	0,0511	0,0511	0,0229	0,0229	0,0145	0,0145	0,0102	0,0102
$R_{b0 PE}$	0,288	0,288	0,288	0,288	0,288	0,288	0,288	0,288	0,288	0,288
$X_{b PE}$	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086
$R_{b0 PEN}$	0,0425	0,034	0,034	0,0283	0,017	0,0142	0,0113	0,0094	0,0071	0,0043
$R_{b1 PEN}$	0,0475	0,038	0,038	0,0316	0,019	0,0159	0,0126	0,0105	0,0079	0,0049
$X_{b PEN}$	0,0511	0,0511	0,0511	0,0511	0,0229	0,0229	0,0145	0,0145	0,0102	0,0102

Avec :

- $R_{b0}$  : résistance linéique à 20°C en mΩ/m
- $R_{b1}$  : résistance linéique à température de fonctionnement établie en mΩ/m
- $X_b$ : réactance linéique en mΩ/m

Pour des valeurs de courant nominal inférieures à 800 A, le tableau correspondant des canalisations préfabriquées de distribution est utilisé.

### Coefficients de correction

- Température :
- Montage contraignant : 0,95 pour montage vertical ou sur le côté.

Température de l'air	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C
Coefficient de correction	1	0.95	0.90	0.85

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de canalisations préfabriquées dans les modèles standards ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés. L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La polarité de la canalisation (obligatoire)
- La nature des barres (obligatoire)
- La fréquence d'emploi (obligatoire)
- La tension nominale (obligatoire)
- Le rapport des sections phase/neutre (obligatoire)
- Le courant crête maximal (obligatoire)
- Le courant maximal 1s (obligatoire)
- Les différentes résistances, réactances et capacité linéaires (obligatoire)

### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Contrôle de la tension assignée
- Contrôle du courant nominal
- Contrôle de la fréquence
- Contrôle de la tenue aux courts-circuits
- Contrôle du nombre de barres
- Contrôle de cohérence du PE
- Contrôle de la contrainte thermique en basse tension
- Calcul du coefficient de déclassement et du courant nominal déclassé
- Calcul des chutes de tension

## 12.17. Les disjoncteurs

Cinq types de disjoncteur sont disponibles dans elec calc™.

- (1) Disjoncteur magnétothermique
- (2) Disjoncteur magnétique seul
- (3) Disjoncteur magnétothermique avec bloc différentiel
- (4) Disjoncteur magnétique seul avec bloc différentiel
- (5) Disjoncteur HT

**Nota :** *les disjoncteurs HT doivent être associés à des relais de protection non gérés dans la version actuelle.*

Pour les caractériser, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- (1), (3) : Le réglage thermique
- (1), (3) : La courbe de déclenchement thermique
- (1), (2), (3), (4) : Le réglage magnétique
- (1), (2), (3), (4) : Le temps de déclenchement magnétique
- (3), (4) : Le type de différentiel
- (3), (4) : Le seuil de déclenchement différentiel
- (3), (4) : La temporisation du différentiel
- (5) : Le courant nominal

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de disjoncteur dans le modèle métier ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé (\*) nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- (1), (2), (3), (4), (5) : La marque (obligatoire)
- (1), (2), (3), (4), (5) : La référence (obligatoire)
- (1), (2), (3), (4), (5) : La gamme de produit (facultatif)
- (1), (2), (3), (4), (5) : La désignation du composant (automatique)
- (1), (2), (3), (4), (5) : La tension assignée (obligatoire)
- (1), (2), (3), (4), (5) : le calibre du disjoncteur (obligatoire)
- (1), (2), (3), (4) : Le nombre de pôles coupés (obligatoire)
- (1), (2), (3), (4) : Le nombre de pôles protégés (obligatoire)
- (1), (2), (3), (4) : Les différents pouvoirs de coupure (obligatoire)

(1), (2), (3), (4) : Le déclassement en température (obligatoire)

(1), (3) : La courbe de déclenchement thermique (obligatoire)

(5) : Le pouvoir de coupure

(3), (4) : En cas de fonction différentielle intégrée:

- La plage de tension d'emploi (obligatoire)
- Les seuils de courants de déclenchement et les temporisations associées (obligatoire)

(3), (4) : En cas de bloc différentiel séparé:

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La plage de tension d'emploi (obligatoire)
- Les seuils de courants de déclenchement et les temporisations associées (obligatoire)

Il est également possible de saisir les courbes de limitation en énergie et en courant crête pour les disjoncteurs à courbe temps/courant normalisé.

*(\*) : Il n'est pas possible dans la version actuelle de saisir une référence utilisateur pour les disjoncteurs de type (3) et (4) ainsi que pour les disjoncteurs de type (1) et (2) avec une courbe DUG.*

### Modes de fonctionnement

Un disjoncteur dispose de deux modes de fonctionnement, Ouvert ou Fermé. Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban Accueil.

### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

(1), (2), (3), (4), (5) : Vérification de la tension assignée

(1), (2), (3), (4), (5) : Vérification du courant nominal

(1), (2), (3), (4) : Vérification du nombre de pôles coupés et protégés

(1), (2), (3), (4), (5) : Vérification des différents pouvoirs de coupure

(1), (3) : Vérification du réglage thermique

(1), (2), (3), (4) : Vérification du réglage magnétique

(1), (2), (3), (4) : Prise en compte de la tolérance magnétique

(1), (2), (3), (4) : Vérification des temps d'ouverture sur court-circuit

(1), (2), (3), (4), (5) : Vérification de la plage de température de fonctionnement

(1), (2), (3), (4) : Vérification des plages de tension de sélection des pouvoirs de coupure

(3), (4) : Vérification de la plage de tension du bloc différentiel

(3), (4) : Vérification de la compatibilité du différentiel avec le schéma des liaisons à la terre

(1), (2), (3), (4), (5) : Vérification de la fréquence

(1), (3) : Vérification de l'absence de thermique sur un récepteur en dérogation de protection contre les surcharges

- (1), (3) : Vérification de la présence d'un thermique de valeur inférieure en amont
- (1), (2), (3), (4), (5) : Compatibilité avec les composants amont (VFD, TC)

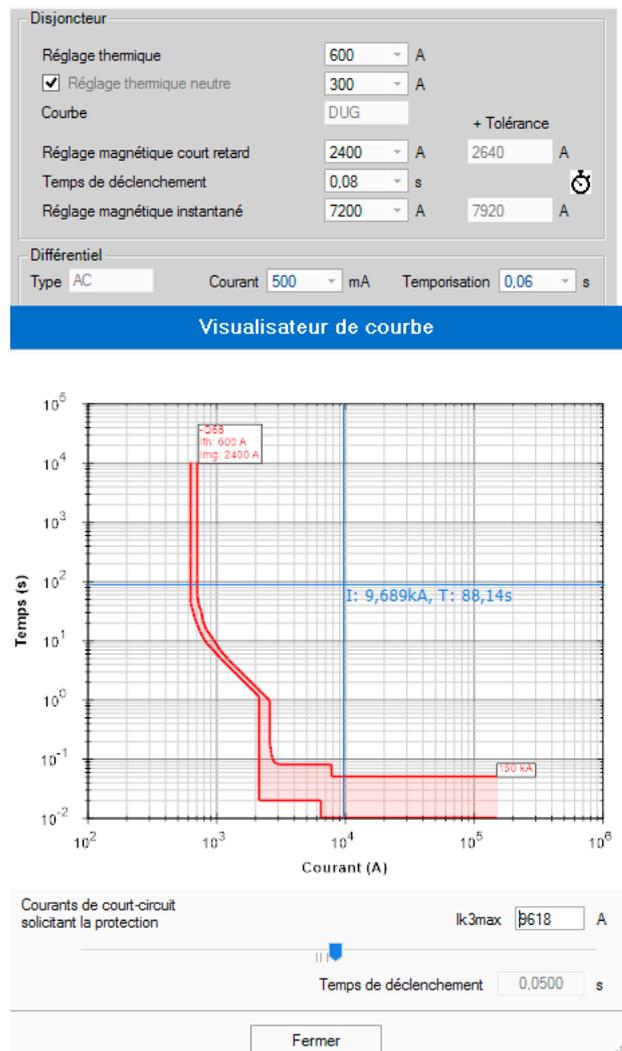
### Visualisation des temps de fonctionnement

Lorsqu'un disjoncteur est sélectionné, l'icône 1 dans la zone de saisie rapide permet l'ouverture d'une fenêtre qui affiche la courbe temps/courant du disjoncteur :

Le curseur en partie basse permet de faire varier le courant de court-circuit et d'afficher le temps de fonctionnement correspondant. Les repères indiquent les valeurs des différents courants de court-circuit calculés vus par le disjoncteur.

### Sélectivité

Il est possible de faire apparaître dans fenêtr des courbes la courbe temps/courant de ce composant.



## 12.18. Les relais thermiques

Pour caractériser un Relais thermique, il est nécessaire de saisir ou modifier la donnée suivante dans la zone de saisie rapide :

- Le réglage du relais thermique

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de relais thermique dans le modèle métier ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La plage de réglage (obligatoire)
- La tension assignée (obligatoire)
- La classe (obligatoire)
- La fréquence d'utilisation (obligatoire)
- La température et altitude maximales d'utilisation (obligatoire)
- La présence ou non d'une compensation en température (obligatoire)
- Calculs et vérifications effectués par le logiciel
- Vérification du réglage thermique
- Vérification de la tension assignée
- Vérification de la compensation en température
- Vérification des conditions d'environnement
- Vérification de la présence d'un contacteur permettant de relayer l'ordre de déclenchement
- Vérification de l'absence de thermique sur un récepteur en dérogation de protection contre les surcharges
- Vérification de la fréquence
- Vérification de la présence d'une protection thermique de valeur inférieure en amont

### Sélectivité

Il est possible de faire apparaître dans **fenêtre des courbes** la courbe temps/courant de ce composant.

## 12.19. Les relais différentiels

Pour caractériser un Relais différentiel, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide.

- Le courant de déclenchement
- Le type du relais (A, B ou AC)
- La temporisation du relais

La pose d'un relais différentiel sur le schéma derrière un interrupteur ou un disjoncteur entraîne l'adaptation automatique de la représentation graphique.

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de relais différentiel dans le modèle métier ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- Les seuils de courants de déclenchement et les temporisations associées (obligatoire)
- La fréquence d'utilisation (obligatoire)
- La tension d'alimentation auxiliaire (facultatif)

### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Vérification de l'unicité de la prise de terre des récepteurs protégés
- Vérification de la compatibilité du différentiel avec le schéma des liaisons à la terre
- Vérification de la fréquence

## 12.20. Les fusibles

Pour caractériser un Fusible, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- Le calibre du fusible
- La classe du fusible

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de fusible dans le modèle métier ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés (\*).

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- Le pouvoir de coupure (obligatoire)
- La tension assignée (obligatoire)
- La fréquence d'utilisation (obligatoire)
- Le type, cylindrique ou à couteaux (facultatif)
- La taille (facultatif)
- La présence ou non d'un percuteur (facultatif)

Il est également possible de saisir la courbe de limitation en courant crête ainsi que la valeur de limitation de l'énergie. Pour les fusibles à courbe non normalisée (HT et uR), la courbe de fusion (temps/courant) peut être saisie par l'utilisateur.

### Modes de fonctionnement

Un fusible dispose de deux modes de fonctionnement, Ouvert ou Fermé. Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban Accueil.

### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Vérification du calibre thermique
- Vérification de la tension assignée
- Vérification de la tension assignée en IT

- Vérification des conditions d'environnement
- Vérification du pouvoir de coupure
- Vérification du temps de coupure sur défaut terre
- Vérification de l'absence de thermique sur un récepteur en dérogation de protection contre les surcharges
- Vérification de la fréquence
- Vérification de la présence d'une protection thermique de valeur inférieure en amont
- Compatibilité avec les composants amont (VFD, TC)

### Sélectivité

Il est possible de faire apparaître dans fenêtre des courbes la courbe temps/courant de ce composant.

## 12.21. Les interrupteurs

Pour caractériser un Interrupteur, il est nécessaire de saisir ou modifier la donnée suivante dans la zone de saisie rapide :

- Le courant nominal

### Fonction différentielle

L'interrupteur peut également disposer d'une fonction différentielle soit intégrée soit au moyen d'un bloc différentiel séparé. Dans ce cas, il est nécessaire de saisir ou modifier dans la zone de saisie rapide les données suivantes :

- Le type de différentiel
- Le seuil de déclenchement
- La temporisation

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles d'interrupteur dans le modèle métier ou de les importer à partir des catalogues constructeurs (avec choix de la catégorie d'utilisation) ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de:

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La catégorie d'utilisation et les valeurs de tension et de courant correspondantes (obligatoire)
- La fréquence d'utilisation (obligatoire)
- Le nombre de pôles (obligatoire)
- Le courant crête maximal admissible (obligatoire)
- Le courant maximal admissible pendant 1 s (obligatoire)
- Les température et altitude maximales d'utilisation (obligatoire)
- En cas de fonction différentielle intégrée :
  - La plage de tension d'emploi (obligatoire)
  - Les seuils de courants de déclenchement et les temporisations associées (obligatoire)

### **En cas de bloc différentiel séparé :**

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit facultatif)

- La désignation du composant (automatique)
- La plage de tension d'emploi (obligatoire)
- Les seuils de courants de déclenchement et les temporisations associées (obligatoire)

### Modes de fonctionnement

Un interrupteur dispose de deux modes de fonctionnement, Ouvert ou Fermé. Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban Accueil.

### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Vérification du courant nominal
- Vérification du nombre de pôles
- Vérification du pouvoir de fermeture sur court-circuit
- Vérification du pouvoir d'ouverture et de fermeture hors court-circuit
- Vérification des données d'environnement
- Vérification de la plage de tension de sélection
- Vérification de la compatibilité du différentiel avec le schéma des liaisons à la terre
- Vérification de la plage de tension du bloc différentiel
- Vérification de la fréquence
- Vérification de la tenue à la contrainte thermique
- Compatibilité avec les composants amont (VFD, TC)

## 12.22. Les contacteurs

Pour caractériser un Contacteur, il est nécessaire de saisir ou modifier la donnée suivante dans la zone de saisie rapide :

- Le courant nominal

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de contacteur dans le modèle métier ou de les importer à partir des catalogues constructeurs (avec choix de la catégorie d'utilisation) ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La catégorie d'utilisation et les valeurs de tension et de courant correspondantes (obligatoire)
- La fréquence d'utilisation (obligatoire)
- Le nombre de pôles (obligatoire)
- Les température et altitude maximales d'utilisation (obligatoire)
- La tension d'alimentation de la bobine (facultatif)

### Modes de fonctionnement

Un contacteur dispose de deux modes de fonctionnement, Ouvert ou Fermé. Le changement d'état se fait par le menu contextuel accessible par un clic droit sur le composant sélectionné ou par le bouton Etat du composant disponible dans le ruban *Accueil*.

### Calculs et vérifications effectués par le logiciel

- Vérification du courant nominal
- Vérification du nombre de pôles
- Vérification de la tension assignée
- Vérification des données d'environnement
- Vérification de la plage de tension de sélection
- Vérification de la fréquence
- Compatibilité avec les composants amont (VFD, TC)

## 12.23. Les transformateurs

Pour caractériser une source de type Transformateur, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- La puissance nominale
- Le type de raccordement : monophasé, biphasé, ou triphasé. En cas de raccordement monophasé ou biphasé, la répartition entre les phases et neutre est demandée.
- La tension à vide au secondaire
- La tension nominale du réseau
- La chute de tension admissible au primaire

La tension et la fréquence au primaire sont celles du réseau auquel il est raccordé.

Les données complémentaires suivantes concernant la mise en oeuvre peuvent être saisies dans la fenêtre Saisies avancées :

- Le couplage et le déplacement angulaire pour les transformateurs triphasés
- La tension de court-circuit (6% par défaut)
- Les pertes cuivre : elles ont une influence directe sur le calcul des impédances du transformateur
- La présence d'un régleur en charge ou à vide : influence le calcul des chutes de tension.
- La saisie manuelle des impédances homopolaires du transformateur à l'aide de la fenêtre spécifique accessible en cliquant sur le bouton Saisie expert / Impédance homopolaire. Les données saisies doivent intégrer le coefficient de correction d'impédance  $K_t$  (CEI 60909-0 §3.3.3).
- Le schéma des liaisons à la terre (SLT) avec la possibilité de saisir les valeurs des impédances de mise à la terre du neutre pour les SLT de type IT en BT et pour les transformateurs avec un secondaire en HT. L'utilisateur peut également déclarer si le neutre est distribué pour les SLT de type TT ou TNS.
- La prise de terre à laquelle est raccordé le neutre du secondaire

## 12.24. Les répartiteurs

Les répartiteurs sont des composants qui permettent le raccordement et la distribution des différentes sources et consommations de l'installation électrique. Un répartiteur est caractérisé par les grandeurs suivantes :

- La tension assignée
- La fréquence nominale
- Le type de jeux de barres (polarité)
- Le courant nominal

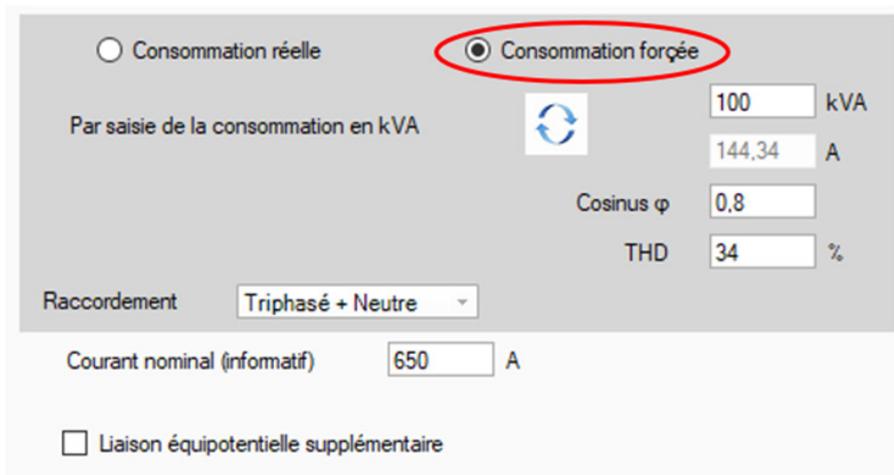
### Réseau provisoire en absence de source

Dans elec calc™, un répartiteur prend les valeurs de tension et fréquence du réseau auquel il est raccordé. Cependant, lors de l'élaboration d'un projet il est possible que le réseau ne soit pas défini initialement. Il est alors possible de fixer pour le répartiteur une tension et une fréquence provisoires qui permettront un premier dimensionnement des installations. Ces tensions et fréquences provisoires sont annihilées dès qu'un raccordement à un réseau défini est détecté.

### Répartiteur global en absence de consommateur

Pour que le calcul soit possible elec calc™ a besoin qu'une charge soit définie au niveau de chaque répartiteur. Il est possible de ne pas poser de consommateurs en saisissant une consommation forcée :

- La puissance (KVA) ou le courant (A)
- Le facteur de puissance (Cos phi)
- Le taux de distorsion harmonique (%)



Consommation réelle  
 **Consommation forcée**

Par saisie de la consommation en kVA 

100 kVA  
 144,34 A  
 Cosinus φ 0,8  
 THD 34 %

Raccordement **Triphasé + Neutre**

Courant nominal (informatif) 650 A

Liaison équipotentielle supplémentaire

### Coefficient d'utilisation en présence de consommateurs (consommation réelle)

L'utilisateur peut saisir un coefficient d'utilisation au niveau d'un répartiteur. Ce coefficient est appliqué pour le calcul des différents courants et puissances exportés vers les sources.

### Coefficient d'extension (consommation réelle)

L'utilisateur peut saisir un coefficient d'extension au niveau d'un répartiteur. Ce coefficient est appliqué pour le calcul des différents courants et puissances exportés vers les sources.

### Raccordement à une prise de terre locale

L'utilisateur peut déclarer qu'un répartiteur est raccordé à une prise de terre locale (hors schéma des liaisons à la terre TN). elec calc™ vérifie que plusieurs prises de terre ne soient pas connectées au répartiteur par l'intermédiaire des PE.

## Calculs

Les calculs suivants sont effectués au niveau d'un répartiteur :

- Courants d'emploi dans les phases
- Courant d'emploi dans le neutre
- Courants de démarrage (phase et neutre)
- Puissances cumulées (apparente, active et réactive dans chaque phase et globalement)
- Puissance disponible
- Cumul des harmoniques
- Tension de contact

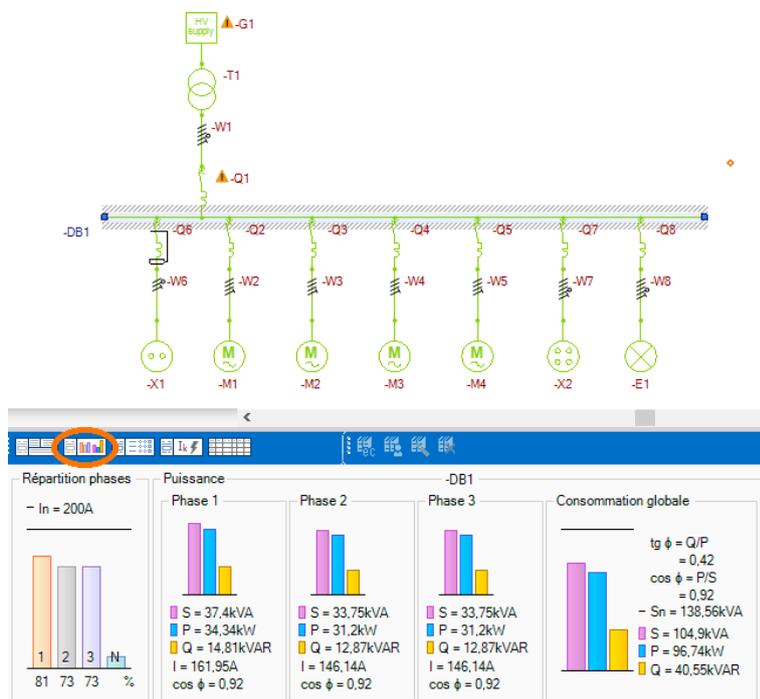
## Vérifications

Les vérifications suivantes sont effectuées au niveau d'un répartiteur :

- Type de raccordement par rapport au besoin
- Type de raccordement par rapport à la source
- Contrôle de répartiteur sans départ
- Contrôle d'uniformité du schéma des liaisons à la terre
- Contrôle d'uniformité des polarités des différentes sources
- Contrôle d'uniformité des localisations des composants directement raccordés
- Comparatif des transformateurs en parallèle
- Contrôle de la tension de contact
- Contrôle de l'unicité de la prise de terre

## Affichage du bilan de puissance

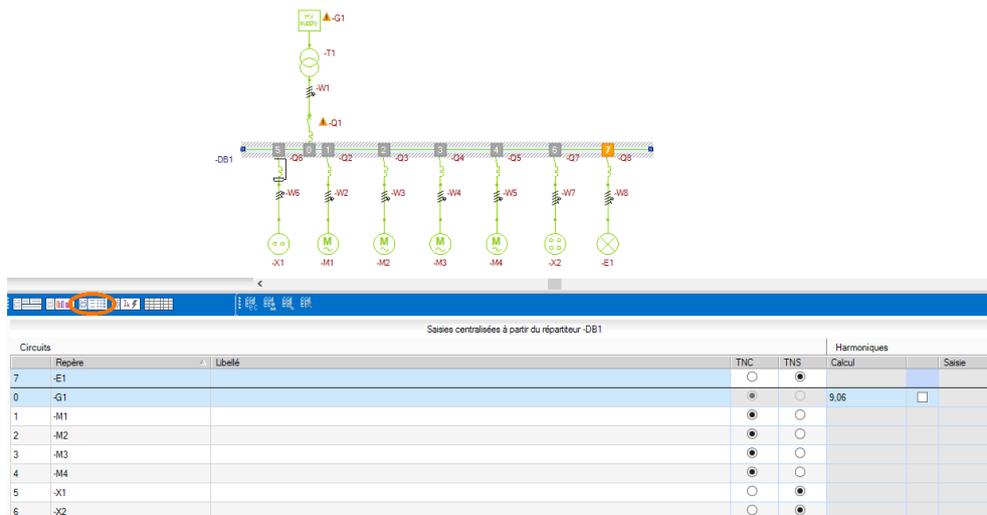
La fenêtre spécifique permet d'afficher le bilan de puissance du répartiteur. Ce bilan est actualisé en temps réel à chaque modification impactante.





### Affichage des courants de court-circuit

La fenêtre spécifique permet d'afficher les courants de court-circuit entrant dans chaque point de connexion du répartiteur.



### Modification des propriétés du répartiteur

Une fenêtre spécifique permet de gérer les transitions entre les schémas des liaisons à la terre TNC et TNS pour chaque point de connexion vers des consommations. Il est également possible de modifier le taux d'harmonique global sur un point de connexion remontant vers une source.

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de répartiteur dans les modèles standards.

Les répartiteurs ne disposent pas de fiche technique et aucun catalogue ne leur est associé.

## 12.25. Les canalisations préfabriquées de distribution

Dans elec calc™, une canalisation préfabriquée de distribution est caractérisée par les grandeurs suivantes :

- Le courant nominal
- La mise en oeuvre (montage standard, vertical ou sur le côté).
- Le type de raccordement (monophasé, biphasé, triphasé ou triphasé plus neutre). En cas de raccordement monophasé ou biphasé, la répartition entre les phases et neutre est demandée.

Une canalisation préfabriquée de distribution se comporte comme un répartiteur pour lequel l'impédance des tronçons entre dérivations est prise en compte dans les différents calculs.

### Réseau provisoire en absence de source

Dans elec calc™, une canalisation préfabriquée de distribution prend les valeurs de tension et fréquence du réseau auquel elle est raccordée. Cependant, lors de l'élaboration d'un projet il est possible que le réseau ne soit pas défini initialement. Il est alors possible de fixer pour la canalisation préfabriquée de distribution une tension et une fréquence provisoires qui permettront un premier dimensionnement des installations. Ces tensions et fréquences provisoires sont annihilées dès qu'un raccordement à un réseau défini est détecté.

### Coefficient d'utilisation

L'utilisateur peut saisir un coefficient d'utilisation au niveau d'une canalisation préfabriquée de distribution. Ce coefficient est appliqué pour le calcul des différents courants et puissances exportés vers les sources.

### Coefficient d'extension

L'utilisateur peut saisir un coefficient d'extension au niveau d'une canalisation préfabriquée de distribution. Ce coefficient est appliqué pour le calcul des différents courants et puissances exportés vers les sources.

### Raccordement à une prise de terre locale

L'utilisateur peut déclarer qu'une canalisation préfabriquée de distribution est raccordé à une prise de terre locale (hors schéma des liaisons à la terre TN). elec calc™ vérifie que plusieurs prises de terre ne soient pas connectées au répartiteur par l'intermédiaire des PE.

### Mise en oeuvre du composant

Chaque point de connexion du composant a besoin d'être positionné géographiquement par rapport aux autres points. Tout est géré graphiquement dans le synoptique : la source et les récepteurs doivent être positionnés sur le synoptique dans le même ordre que sur le terrain. La longueur des différents tronçons s'affiche automatiquement à mi-chemin entre 2 points de connexion. La saisie de la longueur se fait directement en cliquant le texte dans le synoptique.

Le logiciel ne gère qu'un seul point d'alimentation sur la canalisation préfabriquée de distribution. En l'absence de référence constructeur, les données suivantes sont utilisées pour le calcul des courants de court-circuit et des chutes de tension :

#### Résistances et réactances des conducteurs avec :

- Rb0 : résistance linéique à 20°C en mΩ/m
- Rb1 : résistance linéique à température de fonctionnement établie en mΩ/m
- Xb: réactance linéique en mΩ/m

Pour des valeurs de courant nominal supérieures à 1000 A, le tableau correspondant des canalisations préfabriquées de transport est utilisé.

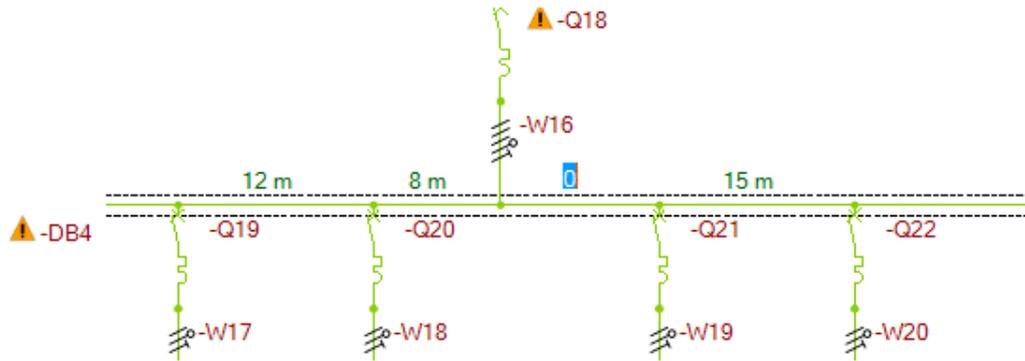
### Coefficients de correction

- Température :
- Montage contraignant : 0,95 pour montage vertical ou sur le côté.

### Modèles standard et références constructeur

A l'instar de tous les autres composants, Il est possible de personnaliser des modèles de canalisations préfabriquées de distribution dans les modèles standards ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :



- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La polarité de la canalisation (obligatoire)

Courant nominal	40	63	100	160	250	315	400	630	800	1000
$R_{b0 \text{ phase}}$	1,3415	0,9259	0,6200	0,3541	0,2370	0,1800	0,0960	0,0610	0,0400	0,0320
$R_{b1 \text{ phase}}$	1,8110	1,2500	0,8370	0,4780	0,3200	0,2430	0,1290	0,0820	0,0530	0,0430
$X_{b \text{ phase}}$	0,2900	0,3660	0,2470	0,2470	0,2050	0,1880	0,1290	0,1220	0,1220	0,1200
$R_{b0 N}$	1,3415	0,9259	0,6200	0,3541	0,2370	0,1800	0,0960	0,0610	0,0400	0,0320
$R_{b1 N}$	1,8110	1,2500	0,8370	0,4780	0,3200	0,2430	0,1290	0,0820	0,0530	0,0430
$X_{b N}$	0,2900	0,3660	0,2470	0,2470	0,2050	0,1880	0,1290	0,1220	0,1220	0,1200
$R_{b0 PE}$	0,8700	0,8570	0,8570	0,8570	0,3360	0,3360	0,3360	0,2790	0,2790	0,2790
$X_{b PE}$	0,0900	0,0900	0,1020	0,1020	0,2200	0,2200	0,2200	0,1800	0,1800	0,1800
$R_{b0 PEN}$	1,3415	0,9259	0,6200	0,3541	0,2370	0,1800	0,0960	0,0610	0,0400	0,0320
$R_{b1 PEN}$	1,8110	1,2500	0,8370	0,4780	0,3200	0,2430	0,1290	0,0820	0,0530	0,0430

- La nature des barres (obligatoire)
- La fréquence d'emploi (obligatoire)
- La tension nominale (obligatoire)
- Le rapport des sections phase/neutre (obligatoire)
- Le courant crête maximal (obligatoire)
- Le courant maximal 1s (obligatoire)
- Les différentes résistances, réactances et capacité linéaires (obligatoire)

### **Calculs et vérifications effectués par le logiciel**

<b>Température de l'air</b>	30 °C	40 °C	45 °C	50 °C
<b>Coefficient de correction</b>	1	0.95	0.90	0.85

- Contrôle de la tension assignée.
- Contrôle du courant nominal
- Contrôle de la fréquence
- Contrôle de la tenue aux courts-circuits
- Contrôle du nombre de barres
- Contrôle de cohérence du PE
- Calcul des courants d'emploi
- Cumul des harmoniques
- Contrôle de la contrainte thermique
- Contrôle de la tension de contact
- Contrôle de la prise de terre
- Calcul du coefficient de déclassement et du courant nominal déclassé
- Calcul des chutes de tension à chaque point de connexion
- Calcul des courants de court-circuit à chaque point de connexion

#### Affichage du bilan de puissance

La fenêtre spécifique permet d'afficher le bilan de puissance de la canalisation préfabriquée de distribution. Ce bilan est actualisé en temps réel à chaque modification impactante.

#### Affichage des courants de court-circuit

La fenêtre spécifique permet d'afficher les courants de court-circuit entrant dans chaque point de connexion de la canalisation préfabriquée de distribution.

### Modification des propriétés de la canalisation préfabriquée de distribution

Une fenêtre spécifique permet de gérer les transitions entre les schémas des liaisons à la terre TNC et TNS pour chaque point de connexion vers les consommations. Il est également possible de modifier le taux d'harmonique global sur le point de connexion remontant vers la source.

## 12.26. Les transformateurs de mesure et les boîtes à relais

Les transformateurs de mesure peuvent être de deux types :

- Transformateur de courant (TC)
- Transformateur de tension (TP)

Pour caractériser un TC ou un TP, il est nécessaire de saisir ou modifier les données suivantes dans la zone de saisie rapide :

- Le courant nominal primaire (TC)
- Le courant nominal secondaire (TC)
- La tension nominale primaire (TP)
- La tension nominale secondaire (TP)
- La ou les phases de mise en oeuvre des transformateurs de mesure

### Modèles standard et références constructeur

À l'instar de tous les autres composants, il est possible de personnaliser des modèles de transformateur de mesure dans le modèle métier ou de les importer à partir des catalogues constructeurs ou des catalogues personnalisés.

L'ajout d'une référence dans le catalogue personnalisé nécessite en plus de la saisie des caractéristiques décrites ci-dessus la saisie de :

- La marque (obligatoire)
- La référence (obligatoire)
- La gamme de produit (facultatif)
- La désignation du composant (automatique)
- La puissance (obligatoire)
- La fréquence d'utilisation (obligatoire)
- La plage de température d'utilisation (obligatoire)
- La classe de précision (facultatif)
- La tension d'isolement (obligatoire)

Et pour un TC :

- Le courant crête maximal (obligatoire)
- Le courant maximal admissible pendant 1 s (obligatoire)
- Le type de primaire, bobiné ou traversant (facultatif)

**Calculs et vérifications effectués par le logiciel**

TC :

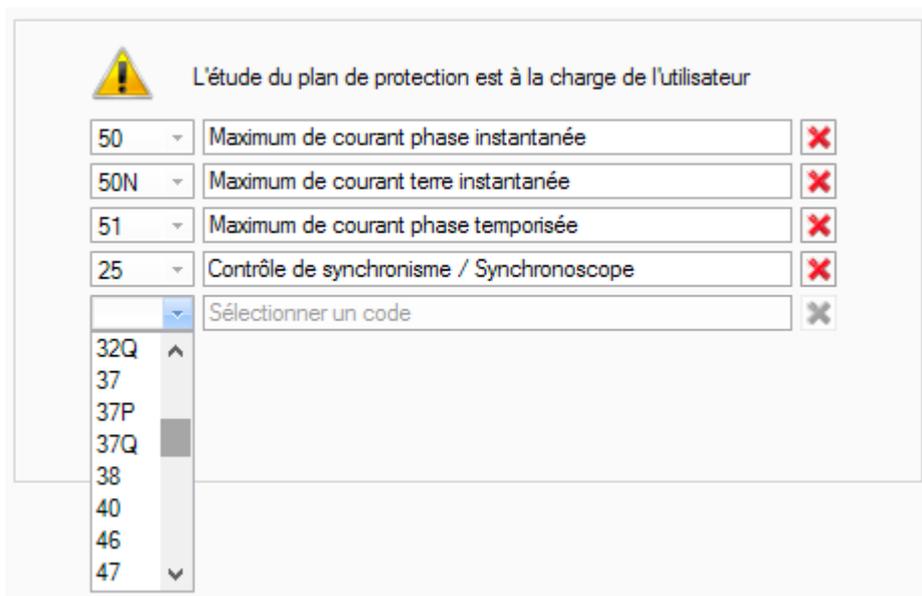
- Vérification de la tension nominale
- Vérification de la tenue dynamique sur court-circuit
- Vérification de la température d'emploi
- Vérification de la fréquence
- Vérification de la tenue à la contrainte thermique

TP :

- Vérification de la tension nominale
- Vérification de la température d'emploi
- Vérification de la fréquence

Les boîtes à relais

elec calc™ permet de poser sur le schéma unifilaire des boîtes à relais. L'utilisateur peut entrer les codes ANSI des différents relais contenus dans la boîte. Ceux-ci n'ont néanmoins aucune incidence sur les calculs réalisés.



## 13. Les messages d'erreur et d'alerte

elec calc™ fournit à l'utilisateur un certain nombre d'alertes et d'observations sous forme de messages associés aux composants concernés. Ils sont signalés par une icône apparaissant à côté du composant concerné (seule l'icône correspondant au message de plus haute gravité apparaît). Ces messages sont visualisables soit directement dans le synoptique en plaçant le pointeur de souris sur l'icône contiguë au composant en alerte soit dans la zone de données en bas de l'écran.

A l'exception des incohérences, l'utilisateur peut apporter une justification sur chaque alerte ou observation s'il le juge utile ou pertinent. L'icône correspondante est alors modifiée en conséquence.

Les messages affichés dans l'interface sont répartis en 4 catégories :

Il est possible de modifier la liste des messages apparaissant dans la zone des données en bas de l'écran en cliquant sur le bouton 1. Les choix possibles sont :

- Messages liés au(x) composant(s) sélectionné(s)
- Messages liés aux composants de la page active
- Messages des composants de l'ensemble du projet

Les messages sont affichés par ordre de gravité.

Un double-clic sur le message de la liste positionne le dessin sur le composant concerné.

Pour saisir une justification, cliquer sur le bouton 2 correspondant au message à justifier pour faire apparaître la fenêtre :

Dans la mesure où une modification sur une page peut entraîner un message du type «Incohérence» sur une autre page, l'icône apparaît systématiquement en haut à droite de la zone de dessin quelle que soit la page sur laquelle se situe l'erreur. Un double-clic sur l'icône positionne le dessin sur le composant en erreur.

## 14. Le repérage

Chaque composant posé dans le synoptique est repéré. Ce repérage est manuel ou automatique, selon le choix fait dans la configuration.

Au-delà de ce choix, les repères peuvent être affichés en mode multilignes ou en mode CEI.

### [Repérage automatique](#)

Le repérage automatique est le résultat d'une formule. L'utilisateur dispose de 3 données d'entrée :

Si le mode d'affichage CEI est choisi, la saisie de la formule est grisée et affiche CEI.

La formule est imposée comme suit :

Si l'objet est une liaison : **'-' + RACINE + NOORDRE**

Si le composant (autre qu'une liaison) est posé dans un environnement correspondant

à sa localisation : **'-' + RACINE + NOORDRE**

Sinon : **'+' + LOCALIZATION + '-' + RACINE + NOORDRE** (où « LOCALIZATION » est le repère de localisation de l'objet).

**Chaque type d'objet doit avoir une RACINE.** La même RACINE peut être affectée à plusieurs types d'objets.

- Le NOORDRE vaut 1 pour le 1er objet posé.
- Les objets suivants portent le (NOORDRE maxi déjà posé + 1).
- L'évaluation du maxi déjà posé dépend du type d'unicité : le maxi est à rechercher sur le projet ou dans la localisation selon la configuration d'unicité choisie.
- Les liaisons font exception : les liaisons sont toujours en unicité Projet.
- Si des objets sont supprimés, les n° intermédiaires libérés ne sont pas réutilisés.

### [Repérage manuel](#)

Le repérage manuel implique que l'utilisateur doit saisir tous les repères individuellement.

Malgré tout, l'ensemble des paramètres du repérage automatique reste actif, pour assurer une valeur par défaut lors de la pose des objets dans le synoptique à partir de duplications ou de plan-types.

## [Édition du repère](#)

En mode manuel, la fenêtre d'édition du repérage s'ouvre automatiquement à la pose de chaque objet.

Un texte rouge en gras signale les doublons de repérage.

Si le repère édité est disponible, le texte est masqué.

La recherche de doublons se fait en fonction de la configuration de l'unicité (Projet ou localisation).

En mode automatique, cette fenêtre ne s'ouvre que suite à un clic de l'utilisateur sur le bouton ci-contre :

La zone Repérage manuel est grisée et affiche le résultat de la formule.

TYPE DE MESSAGE	ICONE	ICONE AVEC JUSTIFICATION	TYPE DE MESSAGES	PRÉSENCE SUR NOTE DE CALCUL
<b>Information</b>			Informations liées à l'utilisation du logiciel. Conseils d'optimisation de l'installation.	Non
<b>Recommandation</b>			Messages concernant les points normatifs qui sont recommandés, sans être obligatoires.	Oui
<b>Erreur</b>			Erreurs de calcul Non respect des normes Incohérences de saisie	Oui
<b>Incohérence</b>		N/A	Incohérences majeures de saisie empêchant la suite des calculs (ex : 2 sources incompatibles)	Note de calcul bloquée

## [Mise à jour du repérage](#)

Il est possible de renuméroter automatiquement tout ou partie des composants d'une installation au moyen du bouton 1 placé dans le ruban Accueil :

La fenêtre suivante s'ouvre :

Les composants seront alors renumérotés conformément à la configuration choisie.

				Message	
<div style="border: 1px solid orange; padding: 2px;"> <span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">1</span> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tous</li> <li>Page courante</li> <li>Sélection</li> </ul> </div>				Tous les points de connexion ne sont pas localisés au même endroit	...
				Tous les points de connexion ne sont pas localisés au même endroit	...
				Courant nominal non saisi	<span style="border: 1px solid orange; padding: 2px;">2</span> ...
4	▲ -F3		Page 1	Temps de fusion non calculé. Choisir une référence matériel pour définir les courbes d...	...
5	▲ -F3		Page 1	La protection contre les courants de court-circuit, issus de +PR - G1, doit être prise en...	...
6	▲ -W37	Longueur...	Page 1	Longueur non saisie	...
7	▲ -W7		Page 1	Données géométriques du câble non saisie >> Calculs approximatif des impédances...	...

## 15. Localisations et variables d'environnement

Chaque composant posé dans le synoptique est repéré. Ce repérage est manuel ou automatique,

**Edition de la justification**

Justification



selon le choix fait dans la configuration.

### Généralités

Pour chaque projet, l'utilisateur a la possibilité de décrire l'environnement géographique de l'installation.

Cette description des localisations est totalement indépendante du synoptique et peut donc exister dans un modèle sans synoptique.

Un projet ne peut avoir qu'une seule structure descriptive des localisations.

La structure des localisations est strictement arborescente.

Par défaut, la structure ne contient qu'une seule localisation Projet.

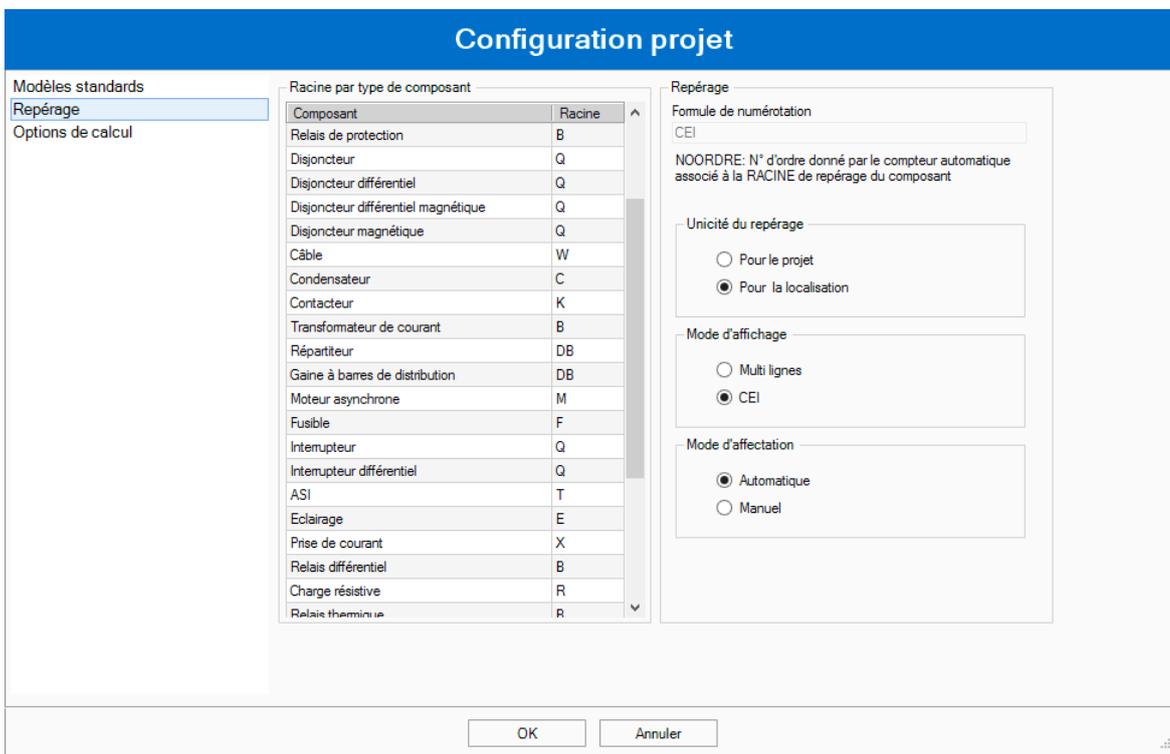
Chaque localisation possède un ensemble de variables d'environnement :

- L'altitude (0 par défaut)
- La température de l'air (30°C par défaut)
- La température du sol (20°C par défaut)
- Zone à risque d'incendie BE2 (non par défaut)
- Zone à risque d'explosion BE3 (non par défaut)

Ces caractéristiques ne sont pas nécessairement saisies sur toutes les localisations. Chaque localisation hérite des valeurs de son parent direct. Par défaut, la localisation Projet prend les valeurs définies par défaut.

L'utilisation des localisations dans le synoptique peut se faire de 2 manières :

- Édition du choix de la localisation directement sur chaque composant (sauf pour les câbles et les gaines de transport).
- Tracé de contours associés à une localisation.



<b>RACINE</b>	Texte de maxi 5 caractères, associé à chaque type d'objet (modifiable par l'utilisateur)
<b>NOORDRE</b>	N° d'ordre du compteur associé à la RACINE
<b>'txt'</b>	Constante texte (entre simples cotes)

Chaque contour est lié à une et une seule localisation.  
 Chaque localisation peut être représentée par 0 à n contours.  
 Chaque contour hérite des caractéristiques de sa localisation.

Au final, chaque composant posé dans le synoptique est localisé. Le gestionnaire des localisations permet une description sur 7 niveaux dans un projet.

### Éditeur de localisations

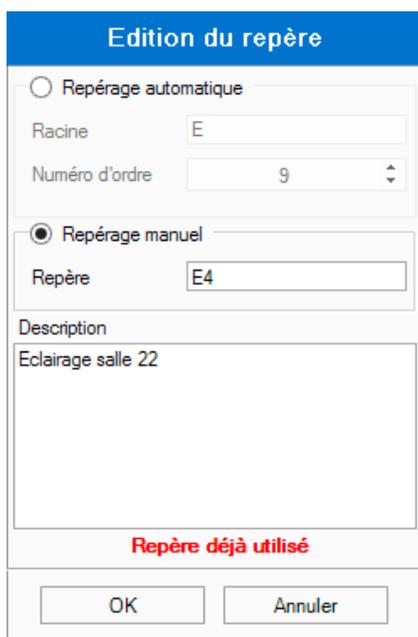
Le cadre Environnement spécifique affiche les variables d'environnement :

- Si la case est décochée, les caractéristiques affichées sont celles du parent direct, obtenues par héritage. Ces valeurs sont au format lecture seule.
- Si la case est cochée, Les valeurs sont saisies spécifiquement pour le niveau de localisation.

Le cadre Couleur permet d'affecter une couleur à chaque localisation.  
 Chaque contour tracé dans le synoptique prend le fond correspondant à sa localisation.  
 A chaque sortie de la fenêtre, par le bouton OK, la couleur des contours existants est mise à jour.  
 Toute modification ou surcharge des données d'environnement est reportée sur les composants associés à cette localisation.

### Comportement des contours

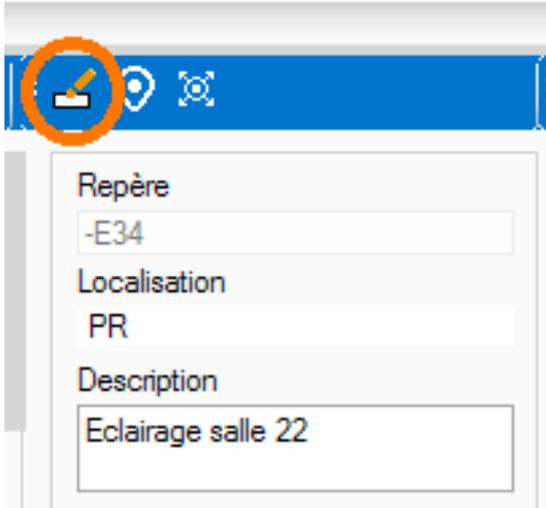
Le principal rôle des contours est de simplifier la visualisation de la localisation d'un ensemble de composants, en mutualisant l'affichage du repère de localisation sur le contour plutôt que sur chaque composant.



*Ce rôle est décrit dans le chapitre concernant le repérage.*

Il n'est en revanche pas autorisé d'affecter un contour à la localisation «Projet». Si un composant est posé dans un contour existant, ce composant prend, par défaut, la localisation du contour. C'est le seul cas d'affectation d'une localisation à un composant, par un contour.

Les déformations ou les déplacements de contours, de même que les déplacements de composants, sont sans effet sur l'affectation d'une localisation à un composant.  
 En revanche, l'affichage des repères des composants doit être mis à jour pour être conforme au descriptif du chapitre sur le repérage.



Un contour affiche les données d'environnement de la localisation à laquelle il est affecté. Si elles sont différentes de celles du projet, une icône apparaît dans le coin en haut à gauche du contour.

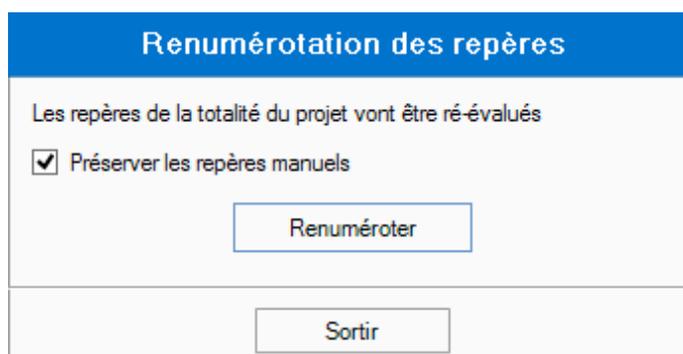
Le survol de cette icône affiche les données d'environnement.

Affectation des localisations et variables d'environnement aux composants



Une localisation peut être affectée de 2 manières :

- Affectation lors de la pose d'un composant.
- Chaque point de connexion est localisé en fonction des contours existants.
- Une méthode d'analyse permet au composant de se localiser en fonction des localisations de ses points.
- Edition de la localisation
- Affectation directe d'une localisation à un composant, sans tenir compte de sa position dans le synoptique (par rapport aux contours). Il est également possible d'affecter directement des variables d'environnement spécifiques à un composant. Dans ce cas une icône apparaît à coté du composant. Le survol de cet icône affiche les données d'environnement.



Nonobstant son positionnement dans une localisation, il est possible d'affecter des variables d'environnement spécifiques à un composant. Pour ce faire, sélectionner le composant et cliquer sur le bouton 1 ou le bouton 2 si la barre d'outils contextuelle est activée. Une fenêtre spécifique s'ouvre, autorisant la modification des variables d'environnement et la saisie d'un coefficient global de déclassement pour certains composants :

## 16. Schéma des liaisons à la terre

elec calc™ permet de gérer les schémas de liaison à la terre suivants :

### Basse tension

**TT** : Un point de l'alimentation relié directement à la terre, les masses de l'installation électriques étant reliées à des prises de terre électriquement distinctes de la prise de terre de l'alimentation.

**TN** : Un point de l'alimentation relié directement à la terre, les masses de l'installation électriques étant reliées à ce point par des conducteurs de protection.

**TNC** : Les fonctions de neutre et de PE sont combinées en un seul conducteur

**TNS** : Les fonctions de neutre et de PE sont assurées par des conducteurs distincts

Il est possible de passer d'un schéma TNC à un schéma TNS en tout point de l'installation.

**IT** : Toutes les parties actives sont isolées de la terre ou un point est relié à la terre par l'intermédiaire d'une impédance, les masses de l'installation électrique mises à la terre séparément, ou collectivement.

**ITAN** : Le conducteur neutre est distribué dans l'installation électrique

**ITSN** : Le conducteur neutre n'est pas distribué dans l'installation électrique

A l'exception du passage de TNC en TNS, il n'est pas possible de changer de schéma des liaisons à la terre en aval d'une même source. Un transformateur BT/BT est considéré comme une nouvelle source.

### Haute tension

Dans la version actuelle du logiciel, seuls les réseaux HT avec un schéma des liaisons à la terre impédant sont pris en considération.

## 17. La gestion des prises de terre

elec calc™ permet de gérer une ou plusieurs prises de terre pour un projet. Une prise de terre par défaut est générée à la création d'un projet.

La gestion des prises de terre se fait à partir d'une fenêtre accessible par le bouton 1 disponible dès qu'une case Prise de terre locale est cochée :

Cette fenêtre donne dans sa partie haute la liste des prises de terre existant sur l'installation et dans sa partie basse la liste des composants directement rattachés à la prise de terre en surbrillance.

Il est possible d'ajouter ou de modifier une prise de terre en cliquant sur les boutons correspondants.

La prise de terre est définie par son repère, la valeur de son impédance et une description (facultative) :

### Utilisation des prises de terre

The screenshot displays the 'Prises de terre de l'installation' window. It features two main sections: 'Prises de terre indépendantes de l'installation' and 'Composants directement raccordés à la prise de terre'. The first section contains a table with columns for 'Repère', 'R (Ω)', and 'Description'. The second section contains a table with columns for 'Repère' and 'Type de com'. A dialog box titled 'Propriétés prise de terre' is overlaid on the right, showing fields for 'Repère', 'Impédance', and 'Description'.

Repère	R (Ω)	Description
GND	3	Prise de terre principale
Nouvelle prise de terre	2,4	Description nouvelle prise de terre

Repère	Type de com
-G1	Alim HT
-T1	Transformateur
-G2	Alternateur synchrone
-T4	Transformateur

Repère	GND
Impédance	3 Ω
Description	Prise de terre principale

Les composants suivants peuvent être raccordés à une prise de terre :

- Sources
- Transformateurs
- Répartiteurs et canalisations préfabriquées de distribution
- Récepteurs

Avec les contraintes suivantes :

- 1.** Unicité du raccordement à une prise de terre : un composant ne peut être raccordé qu'à une seule prise de terre, soit directement soit par l'intermédiaire des conducteurs de protection.
- 2.** Réseau BT avec un schéma des liaisons à la terre TN : une seule prise de terre au niveau du transformateur est autorisée pour le réseau. Les possibilités de raccordement à une prise de terre locale sont donc invalidées pour tous les composants en aval du transformateur.
- 3.** Relais différentiel : tous les composants appartenant à la zone d'influence d'un différentiel doivent être reliés à la même prise de terre.
- 4.** Poste de transformation : au niveau d'un poste, il ne peut y avoir qu'une seule prise de terre (neutre et masses confondues). Si plusieurs transformateurs sont en parallèle, ils sont tous raccordés à la même prise de terre.
- 5.** Réseau HT : le calcul des câbles HT nécessite que les deux extrémités du câble soient raccordées à une prise de terre. Le logiciel émet une alerte dans le cas contraire.

## 18. Les calculs en temps réel

elec calc™ permet de gérer des installations avec de multiples niveaux de tension, aussi bien en HT qu'en BT, en courant alternatif pour des fréquences de 50 ou 60 Hz.

Le calcul complet de l'installation est effectué en temps réel à chaque modification apportée par l'utilisateur sur l'installation.

Ces calculs comprennent, outre les vérifications de cohérence des saisies effectuées :

- Le calcul des consommations
- Le bilan de puissance
- Le calcul des taux d'harmoniques
- La vérification de la section des canalisations
- Le calcul des courants de court-circuit
- La vérification des contraintes thermiques
- La vérification des protections thermiques et magnétiques
- Le calcul des chutes de tension
- Le calcul des tensions de contact
- La vérification des pouvoirs de coupure et de fermeture

Pour ce qui concerne les parties d'installation en HT, le logiciel ne gère pas dans cette version le plan de protection, il n'est donc pas possible de vérifier les contraintes thermiques. En revanche, le calcul des tensions de contact est fait et le logiciel indique le temps de coupure maximum correspondant.

### 18.1. Le calcul des consommations

elec calc™ détermine en fonction des différentes charges de l'installation les courants d'emploi. Le module et le déphasage sont calculés dans chaque conducteur actif (phases et neutre) en tout point de l'installation.

Les calculs sont effectués pour chaque composant concerné :

- Récepteurs
- Répartiteurs
- Canalisations
- Transformateurs
- Autres sources (générateurs, onduleurs, ...)

Les principaux éléments de dimensionnement sont :

- Consommation réelle
- Rendements.
- Coefficient d'utilisation
- Coefficient de foisonnement
- Coefficient d'extension
- Répartition entre phases

Les modes de fonctionnement jouent un rôle essentiel. Ils permettent, s'il y a lieu, de définir les



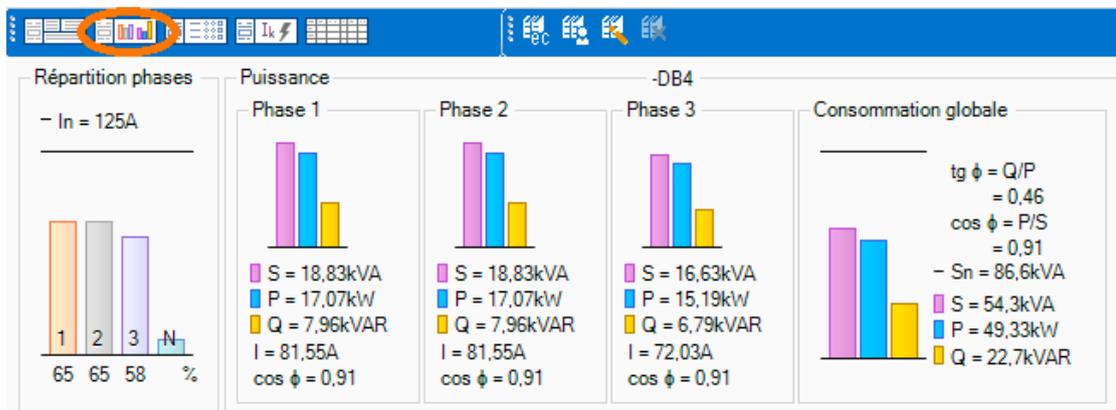
liens de dépendance entre sources et consommateurs. Chaque mode de fonctionnement a donc son calcul des consommations.

## 18.2. Le bilan de puissance

La connaissance des consommations permet d'établir un bilan de puissance en temps réel de l'installation.

Ce bilan de puissance est visualisable sur une interface spécifique dans la zone des données pour les composants suivants :

- Alimentations HT et BT
- Transformateurs
- Générateurs
- ASI



- Répartiteurs et canalisations préfabriquées de distribution

Cette visualisation est maintenue à jour jusqu'à la sélection d'un autre composant compatible. Il est donc possible d'affiner la répartition des phases de façon interactive.

La **partie gauche** indique les courants dans chaque phase et la comparaison avec les capacités du composant analysé.

La **partie centrale** indique la répartition de puissance apparente entre les phases. Pour chaque phase sont indiquées les différentes puissances, le courant total et le cos (φ). À noter qu'il s'agit du déphasage entre le courant et la tension simple de la phase.

La **partie droite** donne les différentes puissances globales au niveau du composant sélectionné ainsi que le facteur de puissance. Une indication de la puissance disponible est également présente.

Le bilan de puissance permet de vérifier que le dimensionnement des sources, transformateurs, répartiteurs et canalisations préfabriquées de distribution est cohérent. Dans le cas contraire, le logiciel émet un message d'erreur.

## 18.3. Le calcul des taux d'harmoniques

A partir des taux d'harmoniques générés par les différents récepteurs, elec calc™ détermine le taux d'harmoniques global au sein de chaque composant (en BT seulement).

Le calcul et le cumul des émissions harmoniques est réalisé selon la méthode simplifiée décrite dans le document CEI 61800-3 §B.3.3.2.

$$THD_{Total} = \sum_{eq} THD_{eq} \times \frac{S_{eq}}{S_{Total}}$$

Dans cette approche, les courants harmoniques sont additionnés arithmétiquement (approche conservatoire). Le taux de distorsion harmonique total est calculé pour l'ensemble des composants triphasés déformants appartenant à la partie d'installation concernée au moyen de l'équation :

**Les composants biphasés** sont pris en compte avec un coefficient de pénalité de déséquilibre égal à  $\sqrt{3}$ .

**Les composants monophasés** sont pris en compte avec un coefficient de pénalité de déséquilibre égal à 3.

L'initialisation des courants harmoniques se fait sur les différents récepteurs. Cette version du logiciel ne permet pas de gérer les filtres qui peuvent être installés. Néanmoins il est possible de modifier manuellement un niveau d'harmonique pour tenir compte de ces dispositifs éventuels.

Ce calcul permet la prise en compte automatique du taux d'harmoniques pour la détermination des sections minimales des câbles.

## 18.4. La vérification de la section des câbles

elec calc™ permet la détermination de la section minimale des câbles. Ce calcul nécessite les étapes suivantes :

- Connaissance de la protection du câble
- Saisie de la longueur du câble
- Saisie du type du câble (mono ou multi conducteur, nature de l'âme et de l'isolant,...)
- Détermination des déclassements en fonction de l'environnement et du mode de pose

The screenshot shows a software interface for cable calculation. At the top, the 'Longueur' (Length) field is set to '8' meters and is circled in orange. Below it, there are three rows for conductor specifications:

Phase	x	1	25	mm <sup>2</sup>	Cuivre / PR 90°
Neutre	x	1	25	mm <sup>2</sup>	Cuivre / PR 90°
<input checked="" type="checkbox"/> PE	x	1	25	mm <sup>2</sup>	Cuivre / PR 90°

Below the input fields, there is a 'Mise en oeuvre' (Installation) section with a 'Saisies avancées' (Advanced inputs) button. It shows 'Multi conducteur avec PE' and 'Mode de pose : 13' with a 'Kglobal = 0,91'. At the bottom, there is a checkbox for 'Tracé de liaison schématique sans calcul' (Schematic connection drawing without calculation).

The screenshot shows the 'Mode de pose' (Installation mode) dialog box. It is divided into several sections:

- Type de canalisation**: A list of cable types, with 'Multi conducteur avec PE séparé' selected.
- Déclassement / Tolérance**: Fields for 'Déclassement client' and 'Tolérance', both set to 0%.
- Circuit vital et risque d'incendie**: A section highlighted with an orange border, containing 'Longueur de câble' (0 m) and 'Soumise à une température de 945 °C' with the note 'Norme RGIE seulement'.
- Résultats**: A table showing various correction factors:
 

Mode de pose	1
Température	1
Rayonnement solaire	1
Groupement	0.88
Disposition symétrique	1
Déclassement client	1
Tolérance	1
BE3	1
Harmoniques	0.84
Coefficient de déclassement (kGlobal)	<b>0.74</b>
- Mode de pose**: A list of installation methods (11 to 16), with method 13 selected: 'Câbles multi sur des chemins de câbles ou tablettes perforés, parcours horizontal ou vertical.'
- Déclassement en température**: 'Température ambiante' is set to 30 °C.
- Groupement**: 'Disposition symétrique' is checked, 'Nombre de circuit par couche' is 2, and 'Nombre de couches' is 1.

- Calcul de Iz (courant admissible dans le câble posé).
- Détermination d'une section minimum, en fonction de la normalisation et des choix précédents.

Les modes de pose présentés et les facteurs de correction sont ceux proposés par la norme du projet. Ils déterminent les courants admissibles dans les conducteurs.

Lorsque la norme RGIE est utilisée, il est possible d'indiquer pour les circuits vitaux la longueur maximale soumise au feu et la température maximale atteinte.

### Cas des câbles ayant plusieurs modes de pose

Lorsque le mode de pose d'un câble varie le long du parcours, la norme impose de le dimensionner suivant le mode de pose le plus contraignant.

elec calc™ permet de définir plusieurs mode de pose pour un même câble. **Pour définir un nouveau mode de pose, cliquer sur le bouton 1.** Un nouvel onglet apparaît qui permet la saisie des données relatives au tronçon de câble ayant ce nouveau mode de pose.

**La zone 3** affiche les résultats du calcul de l'intensité admissible pour le tronçon considéré et **la zone 4** affiche les résultats de calcul des coefficients de déclassement pour le tronçon ayant le mode de pose le plus contraignant. Ce sont ces résultats qui seront affichés dans l'interface principale et utilisés pour les différents calculs.

Il est possible de **supprimer un tronçon et le mode de pose associés avec le bouton 2.**

The screenshot shows the 'Mode de pose' (Installation Mode) configuration window. It is divided into several sections:

- Type de canalisation:** A list of cable types including 'Multi conducteur avec PE', 'Multi conducteur avec PE séparé', 'Mono conducteurs en tréfle', 'Mono conducteurs jointifs', 'Mono conducteurs séparés', 'Mono conducteurs torsadés', and 'Conducteurs isolés'.
- Déclassement / Tolérance:** Input fields for 'Déclassement client' and 'Tolérance', both set to 0%.
- Circuit vital et risque d'incendie:** Fields for 'Longueur de câble' (0 m) and 'Soumise à une température de' (945 °C), with a note 'RGIE seulement'.
- Résultats:** A table of correction factors for various conditions, with a 'kGlobal' of 0.52. This area is highlighted with an orange box and labeled '4'.
- Tronçon 1, 2, 3:** A tabbed interface for defining different installation modes. 'Tronçon 3' is selected, showing 'Mode de pose' 73 (Câbles multiconducteurs dans des chambranles) and 74 (Câbles multiconducteurs dans des huisseries de fenêtre).
- Déclassement en température:** A field for 'Température ambiante' set to 30 °C.
- Groupement:** A field for 'Pas d'informations à renseigner'.
- Tronçon (Summary):** A table summarizing the correction factors for the selected mode, with a 'kGlobal' of 0.52 and a 'Courant maxi admissible déclassé' of 14.1. This area is highlighted with an orange box and labeled '3'.

Buttons 'OK' and 'Annuler' are at the bottom. In the top right corner, there are two buttons labeled '1' (add) and '2' (delete).

Le tronçon de câble ayant le mode de pose le plus contraignant est affiché en écriture rouge :



Si le mode de pose d'un tronçon est incompatible avec le type de câble utilisé, il est affiché en écriture blanche sur fond rouge et il n'est pas possible de valider la fenêtre :



Si la section des conducteurs du câble est inférieure au minimum calculé, le logiciel émet un message d'erreur. L'utilisateur peut se servir de la fonctionnalité de dimensionnement automatique pour laisser le logiciel choisir la section optimale par rapport à l'intensité admissible.

La détermination de la section des canalisations rend possible l'exécution des calculs suivants :

- Calcul des courants de court-circuit
- Calcul des chutes de tension
- Vérification des contraintes thermiques
- Calcul des tensions de contact

## 18.5. Le calcul des courants de court-circuit

elec calc™ calcule les courants de court-circuit selon les prescriptions de la norme CEI 60909-0 (NF EN 60909-0). Conformément aux recommandations de cette dernière, la méthode des composantes symétriques est utilisée.

En fonction de leur emplacement et du schéma des liaisons à la terre, les courants de court-circuit suivants peuvent être calculés :

- Courant de court-circuit triphasé  $I_{k3}$ , maximum et crête
- Courant de court-circuit biphasé  $I_{k2}$ , maximum, minimum et crête
- Courant de court-circuit biphasé/terre  $I_{k2E2}$ , maximum, minimum et crête
- Courant de court-circuit phase/neutre  $I_{k1}$ , maximum, minimum et crête
- Courant de court-circuit phase/terre  $I_f$ , maximum, minimum et crête

Lorsque la norme du projet est NF ou RGIE, les températures des câbles en fin de court-circuit sont celles données dans le document technique CENELEC TR 50480 reprises dans le guide AFNOR C 15-500.

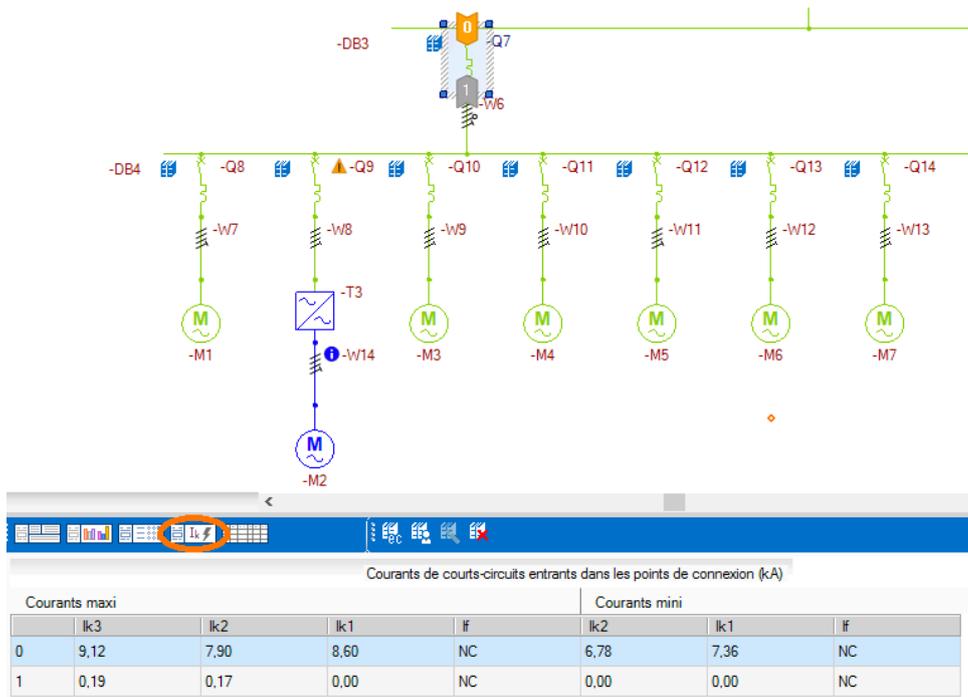
**Cas particulier :** en BT et SLT IT, les courants de court-circuit phase/terre calculés et affichés sont les courants de double défaut. Le courant de premier défaut est calculé pour la détermination de la tension de contact.

Les courants de court-circuit sont utilisés dans les fonctionnalités suivantes :

- 1.** Protection contre les courts-circuits : le seuil de déclenchement ou de fusion de la protection est déterminé par rapport au courant de court-circuit minimum vu par cette protection c'est-à-dire à l'endroit où il est le plus faible dans la zone d'influence de la protection.
- 2.** Pouvoir de coupure : le but est de vérifier que les appareils de protection ont la capacité de couper sans détérioration le courant de court-circuit maximal susceptible d'apparaître dans la zone d'influence de la protection (courant coupé au sens de la norme CEI 60909).
- 3.** Pouvoir de fermeture : le but est de vérifier que les appareils de coupure ont la capacité de se fermer, sans détérioration, sur le courant de court-circuit crête susceptible de se produire à la fermeture de l'appareil.
- 4.** Contrainte thermique : voir le chapitre sur les contraintes thermiques.
- 5.** Contacts indirects : voir le chapitre sur les contacts indirects.
- 6.** Tenue dynamique : le but est de vérifier que certains composants (canalisations préfabriquées, transformateurs de courant,...) ont la tenue dynamique suffisante pour résister aux courants de court-circuit crête susceptibles de les traverser.

### Fenêtre de visualisation des courants de court-circuit

Il est possible de visualiser les courants de court-circuit au niveau de chaque composant dans une fenêtre spécifique. Pour y accéder il faut sélectionner le composant choisi et cliquer sur le bouton adéquat de la zone de données :



Dans l'exemple ci-dessus, les courants de court-circuit rentrant dans le point de connexion 0 sont issus de la source amont et ceux rentrant dans le point de connexion 1 sont issus des moteurs M1 à M7 dont la contribution aux courts-circuits a été validée.

## 18.6. La vérification des contraintes thermiques

Il est possible de visualiser les courants de court-circuit au niveau de chaque composant dans une fenêtre spécifique. Pour y accéder il faut sélectionner le composant choisi et cliquer sur le bouton adéquat de la zone de données :

### Contraintes thermiques dans les câbles

elec calc™ vérifie que les câbles sont aptes à supporter l'énergie passante lors d'un court-circuit, durant le temps d'ouverture de la protection.

Cela consiste simplement à comparer la caractéristique des câbles ( $K^2S^2$ ) avec la valeur calculée (du type  $I^2t$ ).

La capacité à résister à une contrainte thermique est directement liée à la section. Autrement dit, une anomalie dans ce contrôle peut remettre en cause le choix de section fait précédemment.

La contrainte maximale ( $I^2t$  maxi) varie en fonction du type de protection. Avec un fusible, c'est le courant de court-circuit minimum qui provoque la contrainte maximale. Avec un disjoncteur, c'est le courant de court-circuit maximum qui provoque la contrainte maximale.

Par ailleurs, les  $I^2t$  peuvent arriver de différentes protections, et éventuellement de types différents, d'où l'impossibilité de choisir entre courant mini et maxi. De plus, les protections peuvent varier d'un conducteur à l'autre (phase, neutre, PE sur maxi-I, homopolaire, ...). Enfin, certaines protections présentent des seuils de réglage où le temps de déclenchement varie brusquement.

Le principe retenu est de calculer les contraintes thermiques sous les différents courants transitant dans le câble et donc de déterminer le  $I^2t$  maxi. Pour un courant de court-circuit donné, les temps de réponse des protections amont peuvent être différents. C'est donc un cumul chronologique qui est mis en place.

Dans le cas de branches en parallèle, les courants varient au fur et à mesure que les protections s'ouvrent. Un calcul approximatif conservatoire est alors réalisé en prenant en compte le  $I^2$  total et le temps maximal d'ouverture des protections amont. Lorsque la courbe de déclenchement de la protection n'est pas connue (cas des disjoncteurs sans référence constructeur), le temps d'ouverture retenu est celui fixé dans la fenêtre de saisie des caractéristiques principales du disjoncteur (20 ms par défaut). Si la vérification n'est pas concluante, un message d'erreur s'affiche sur la canalisation concernée.

### Cas particulier des variateurs

Pour les canalisations en aval d'un variateur, la vérification des contraintes thermiques n'est pas assurée, la protection étant normalement assurée par le variateur lui-même.

### Cas particulier de la haute tension

Le logiciel ne gérant pas dans cette version le plan de protection en haute tension, il n'est pas possible d'effectuer la vérification de la contrainte thermique des câbles. En revanche, le calcul

du K2S2 dans la canalisation est affiché dans la fenêtre des valeurs calculées ainsi que le temps maximal de tenue du câble pour le courant de court-circuit le plus contraignant susceptible de transiter dans ce câble.

### Contraintes thermiques dans les composants autres que les canalisations

Dans les composants autres que les canalisations traversés par les courants de court-circuit (appareils de coupure, transformateurs de mesures, ...), la vérification de la contrainte thermique admissible est réalisée lorsque les caractéristiques des équipements concernés sont connues. Si la vérification n'est pas concluante, un message d'erreur s'affiche sur le composant concerné.

### Prise en compte de la limitation en énergie

Lorsque les appareils de protection disposent de courbes de limitation en énergie, cette limitation est prise en compte dans le calcul des contraintes thermiques.

## 18.7. La vérification des protections thermiques et magnétiques

elec calc™ vérifie que les réglages des protections thermiques sont supérieurs aux courants d'emploi. Dans le cas contraire, un message d'erreur est émis. Un message d'erreur est également émis si :

- Le réglage de la protection thermique d'un moteur est supérieur à 105 % du courant assigné du moteur
- Le réglage de la protection thermique d'un condensateur est supérieur à 130 % du courant assigné du condensateur

Par ailleurs, le logiciel émet une alerte sur une protection thermique s'il détecte qu'une protection thermique située en amont dispose d'un réglage inférieur.

elec calc™ vérifie que les réglages des protections magnétiques sont inférieurs au courant de court-circuit minimal pouvant solliciter la protection. Il peut s'agir d'un Ik2min, d'un Ik1min ou d'un Ifmin en fonction de l'installation et du schéma des liaisons à la terre.

## 18.8. Le calcul des chutes de tension

elec calc™ calcule les différentes chutes de tension au sein de l'installation électrique :

- Chute de tension individuelle d'un composant
- Chute de tension globale depuis la source jusqu'au récepteur
- Chute de tension en régime établi
- Chute de tension au démarrage

Le but est de s'assurer que les chutes de tension globales ne dépassent pas les seuils imposés par les textes normatifs ou les contraintes spécifiques demandées par l'utilisateur. Dans le cas contraire, le logiciel émet une alerte.

Le calcul de la chute de tension est fait à partir des courants réels circulant dans les phases et le neutre en tenant compte des déphasages engendrés par les impédances des différents composants. Les résultats peuvent donc être légèrement inférieur à ceux découlant des calculs réalisés avec les formules approchées et informative décrites dans les normes.

Pour un mode de fonctionnement donné, la chute de tension est calculée au nominal et au démarrage. Chaque démarrage est considéré au plus défavorable, donc avec toute l'installation alimentée. Dans la version actuelle, le cas de démarrages simultanés de plusieurs récepteurs n'est pas pris en compte.

L'utilisateur peut définir pour les récepteurs, les transformateurs, les onduleurs et les variateurs des limites spécifiques de chute de tension en régime établi et le cas échéant au démarrage.

elec calc™ émet une alerte en cas de dépassement des seuils définis. Une alerte est également émise si les seuils définis par l'utilisateur excèdent les seuils imposés par les textes normatifs lorsqu'ils existent.

Lorsque la norme RGIE est utilisée, le calcul de la chute de tension dans les circuits vitaux prend en compte la longueur maximale soumise au feu et la température maximale atteinte. Dans tous les cas de figure, les valeurs des chutes de tension pour un composant donné sont disponibles dans la fenêtre Résultat détaillé des calculs.

## 18.9. La vérification de la protection contre les contacts indirects

elec calc™ vérifie que le temps de fonctionnement des protections reste inférieur à une certaine valeur, fonction de la tension de contact.

Cette tension de contact est la tension pouvant s'établir entre la masse d'un appareil et la terre en cas de défaut phase/masse. Elle est donc calculée à partir du courant de court-circuit phase/terre  $I_f$ . Cette vérification est conditionnée par les textes normatifs. Elle n'est donc effectuée que dans les cas suivants :

### Basse tension, schéma des liaisons à la terre IT, premier défaut

Dans ce cas, l'impédance du conducteur de PE et de la prise de terre des masses est négligée devant l'impédance de mise à la terre du neutre, pour le calcul d' $I_f$ .

### Basse tension, schéma des liaisons à la terre TT

Dans ce cas, comme suggéré dans les textes normatifs, le calcul est fait en négligeant l'impédance des conducteurs de protection par rapport à la résistance de la prise de terre des masses.

### Haute tension

Dans ce cas, comme suggéré dans les textes normatifs, le calcul est fait en négligeant l'impédance des conducteurs de protection par rapport à la résistance de la prise de terre des masses. Ce calcul donne la valeur maximale de la tension de contact pouvant être atteinte nonobstant les mesures compensatoires pouvant être mises en oeuvre.

La détermination des temps de coupure maximaux est faite suivant le tableau suivant (CEI 61936) :

Si la tension de contact minimale retenue est  $< 70V$ ,  $t = 10s$

Si la tension de contact maximale retenue est  $> 810V$ , un message d'alerte est généré sur le composant concerné.

<b>Tension (V)</b>	810	787	736	673	618	558	425	310	246	200	160	128	105	90	72	70
<b>Temps (s)</b>	0,01	0,02	0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,47	0,52	0,6	0,74	1	2	5	10

## 18.10. La vérification des pouvoirs de coupure et de fermeture

elec calc™ vérifie, lorsque ces grandeurs sont connues, que les pouvoirs de coupure et d'ouverture des organes de coupure sont adéquats, c'est-à-dire qu'ils sont supérieurs aux courants susceptibles d'être coupés ou établis, en condition de court-circuit ou non.

Les composants concernés sont :

- Les disjoncteurs : pouvoir de coupure sur court-circuit maximal, pouvoir de coupure sous 1 pôle pour les schémas des liaisons à la terre TN et IT.
- Les fusibles : pouvoir de coupure sur court-circuit maximal
- Les interrupteurs : pouvoir de fermeture sur court-circuit maximal et pouvoir de coupure et de fermeture hors court-circuit

La connaissance des données utiles à la vérification est liée, d'une part au calcul des courts-circuits et d'autre part à la présence d'une référence constructeur pour l'organe de coupure concerné.

### Prise en compte de la limitation en courant crête

Lorsque les appareils de protection disposent de courbes de limitation en courant crête, cette limitation est prise en compte dans le calcul des pouvoirs de fermeture.

## 19. Le dimensionnement automatique

Si le calcul en temps réel de l'installation électrique permet de visualiser instantanément les alertes et erreurs à chaque modification, en revanche elec calc™ ne modifie jamais le dimensionnement des composants de l'installation.

Cependant la fonctionnalité de dimensionnement automatique permet à l'utilisateur de demander au logiciel de proposer un dimensionnement optimal de certains composants. Ceci permet de définir automatiquement les valeurs des caractéristiques principales de ces composants sans faire appel aux catalogues :

- Transformateurs : puissance nominale
- Alternateurs : puissance nominale
- Onduleurs : courant nominal et tension nominale
- Condensateurs : puissance réactive nominale
- Variateurs de vitesse : tension de sortie et courant maximum permanent
- Câbles HT : section des conducteurs selon l'intensité requise
- Câbles BT : section des conducteurs selon la protection thermique
- Canalisations préfabriquées de transport : courant nominal
- Disjoncteurs BT : courbe, réglages magnétique, thermique et thermique neutre
- Disjoncteurs HT : courant nominal
- Interrupteurs : courant nominal
- Contacteurs : courant nominal
- Fusibles : calibre
- Relais thermiques :
- Répartiteurs : courant nominal
- Canalisations préfabriquées de distribution : courant nominal

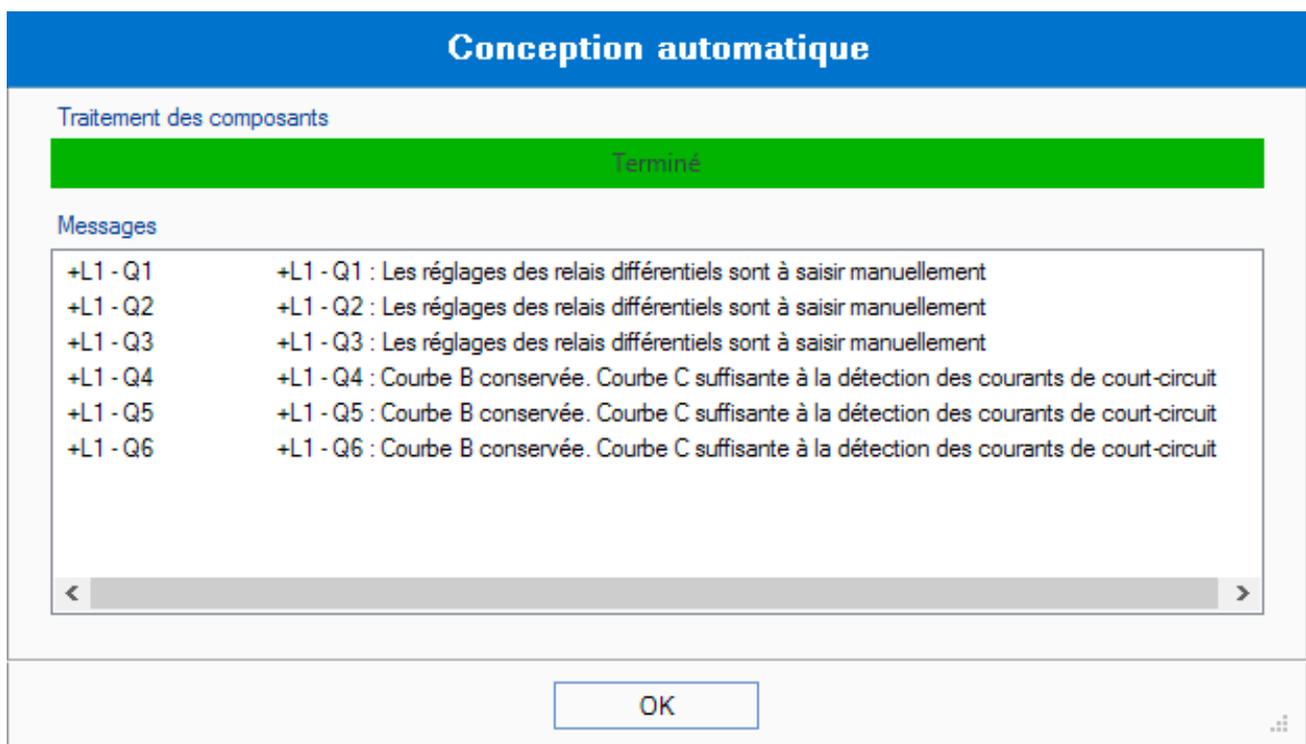
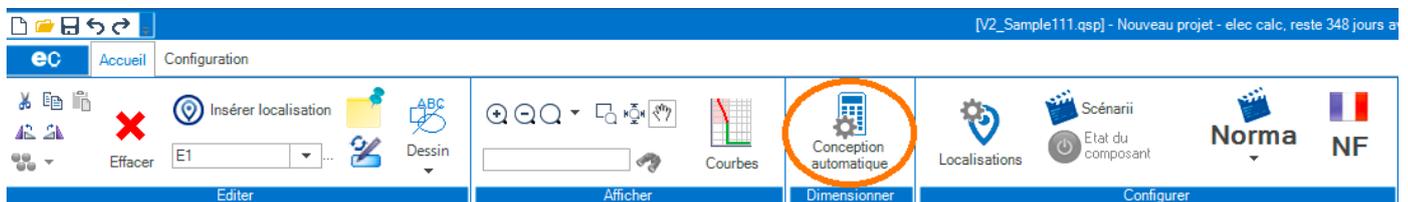
Le dimensionnement est limité aux composants sélectionnés.

Pour accéder à cette fonctionnalité :

1. Sélectionner les composants à dimensionner.
2. Faire apparaître le menu contextuel (clic droit sur la sélection) et cliquer la ligne correspondante.
3. Ou cliquer sur l'icône dans le ruban de l'onglet Accueil.

Au lancement du traitement, une fenêtre avec barre de défilement s'ouvre.

La partie basse de cette fenêtre affiche les messages pouvant être émis par les composants traités. Le dimensionnement automatique n'affecte pas les composants ayant une référence issue d'un catalogue.



## 20. La compensation d'énergie réactive

Lors de la pose d'une batterie de condensateurs, elec calc™ fournit une fenêtre d'aide au dimensionnement de cette batterie. Pour accéder à cette fenêtre, cliquer sur le bouton 1.

La partie haute de la fenêtre montre, pour le répartiteur sur lequel est raccordée la batterie de condensateurs, les puissances consommées sur chacune des phases et les puissances globales ainsi que les déphasages correspondants avant compensation.

La partie basse de la fenêtre montre les mêmes grandeurs après compensation.

La partie centrale permet de dimensionner la batterie de condensateurs :

La première ligne permet de régler la valeur cible, en saisissant soit le cos (fi)global, soit la tg(fi) globale, soit la consommation finale d'énergie réactive.

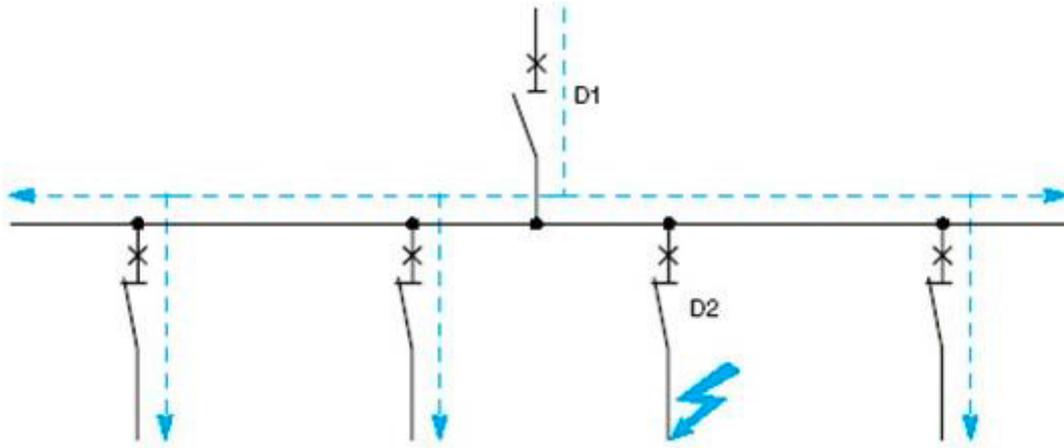
La deuxième ligne permet de :

- Régler le seuil d'alerte du cos(fi), seuil qui modifie la couleur des barres sur la partie basse
- Montrer la valeur théorique calculée de la batterie de condensateurs
- Saisir la valeur de la batterie installée (champ 2)

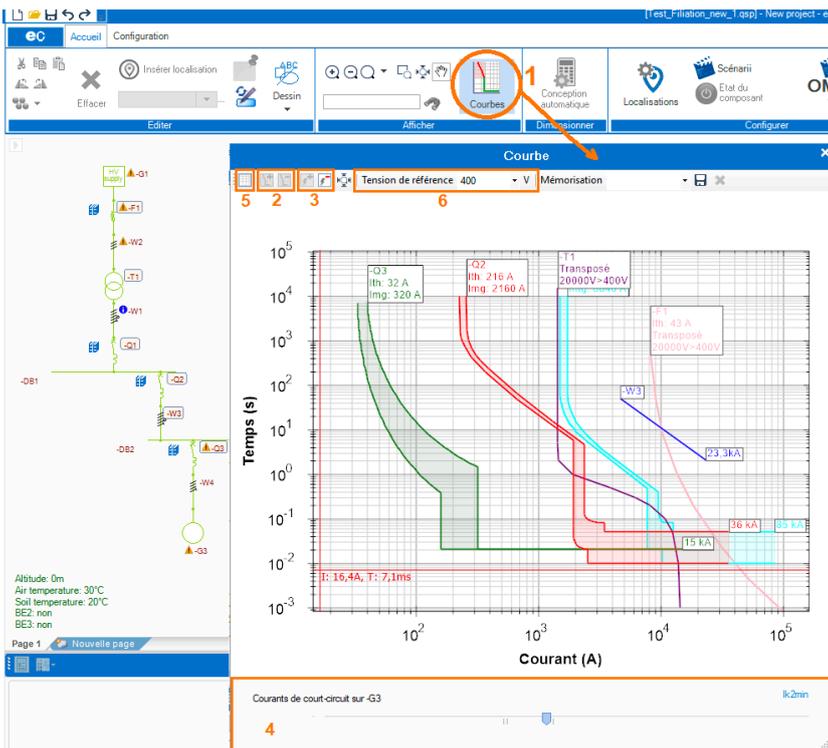
Toutes les modifications s'affichent en temps réel. Une alerte est émise lorsque en cas de surcompensation sur une des phases. La dernière ligne de la fenêtre indique le rang d'harmonique susceptible de générer une résonance parallèle. Il est par ailleurs possible d'obtenir un dimensionnement automatique en cliquant sur le bouton Conception automatique du ruban Accueil.

## 21. La fenêtre des courbes (sélectivité)

La sélectivité est la coordination des dispositifs de protection et de coupure automatique de telle sorte qu'un défaut survenant en un point quelconque de l'installation soit éliminé par le dispositif placé immédiatement en amont de ce défaut et par lui seul.



elec calc™ permet à l'utilisateur de vérifier la sélectivité des différentes protections ainsi que l'adéquation des protections aux courants transitoires survenant lors du démarrage d'un moteur ou de la magnétisation d'un transformateur et la tenue thermique des câbles.



Pour faire apparaître ou disparaître la fenêtre des courbes, il faut cliquer sur le bouton 1 dans le ruban Accueil. Pour ajouter ou retirer un ou plusieurs composants de la fenêtre des courbes, il faut sélectionner les composants concernés puis utiliser la commande disponible dans le menu contextuel ou cliquer sur les boutons 2.

Dans l'exemple ci-contre, les composants suivants apparaissent sur la fenêtre des courbes :

- Le fusible F1
- Le transformateur T1
- Le disjoncteur Q1
- Le disjoncteur Q2
- Le câble W3
- Le disjoncteur Q3

Les repères des composants apparaissant dans la fenêtre des courbes sont mis en évidence dans le synoptique (encadré sur fond coloré).

La partie 4 de la fenêtre des courbes permet de visualiser sur une règle les niveaux de courts-circuits susceptibles de se produire sur un récepteur. Pour faire apparaître ou masquer cette règle, il faut sélectionner le récepteur choisi et utiliser les boutons 3. Les repères affichés sur la règle correspondent aux différents types de courts-circuits. Sur l'exemple ci-dessus, on vérifie que les courts-circuits se produisant sur le récepteur G3 sollicitent en premier lieu le disjoncteur Q3. La sélectivité est donc totalement vérifiée.

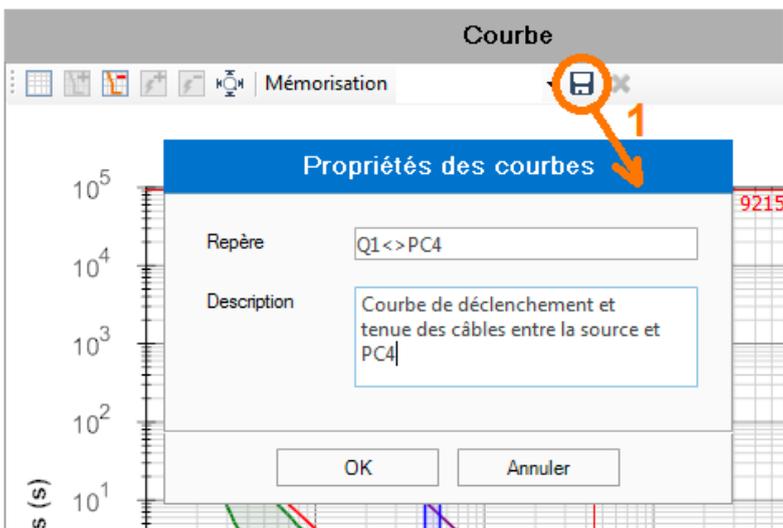
Le bouton 5 permet de vider complètement la fenêtre des courbes.

Lorsque les composants affichés dans la fenêtre des courbes appartiennent à plusieurs niveaux de tension, la liste déroulante 6 permet d'afficher les courbes dans le niveau de tension souhaité. Les courbes des composants appartenant à un autre niveau de tension sont transposées en conséquence.

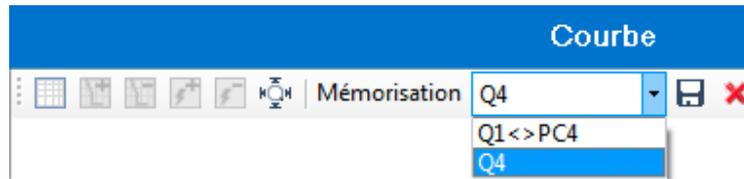
L'affichage des courbes est lié à la connaissance des données nécessaires pour les composants sélectionnés. En particulier, les courbes de déclenchement des disjoncteurs DUG ne sont visualisables que pour les références constructeur pour lesquelles elles sont disponibles.

### Enregistrement des études de sélectivité

Il est possible de sauvegarder les études de sélectivité. Un clic sur le bouton 1 ouvre la fenêtre des propriétés de l'étude.



Pour rappeler une étude de sélectivité, il suffit d'ouvrir la liste déroulante et sélectionner l'étude voulue :



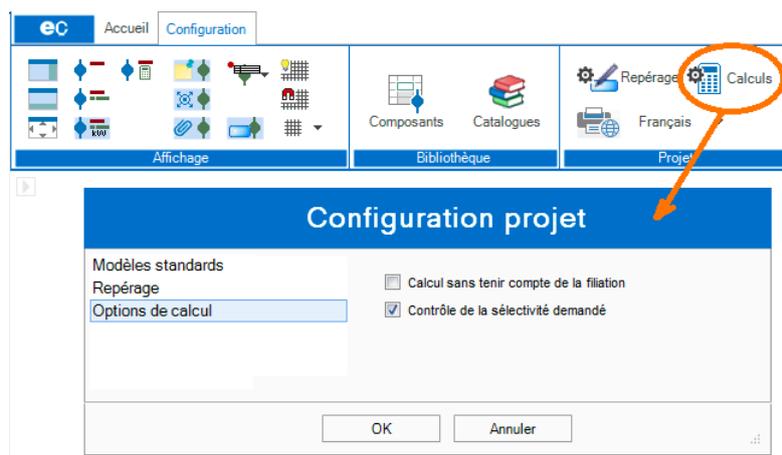
La sauvegarde n'est pas une simple copie de l'image des courbes à un instant donné. Elle contient la liste des composants concernés et les courbes sont retracées au moment de la réouverture de la fenêtre. Ainsi, elles tiennent compte de toutes les modifications de réglage intervenues entre le moment de la sauvegarde et la réouverture. Ces études de sélectivité peuvent être incorporées dans la **Note de calcul**.

Il est également possible de gérer la sélectivité à partir des tableaux fournis par les fabricants. Cette gestion est détaillée dans le chapitre **Sélectivité par tableaux**.

## 22. Sélectivité par tableaux

elec calc™ permet la prise en compte des tableaux de sélectivité entre appareils de protection. Ces tableaux sont fournis par les fabricants et ne concernent donc que la sélectivité entre appareils d'un même fabricant.

La configuration projet comporte une case à cocher permettant le contrôle de la sélectivité par tableaux.



- En l'absence de référence constructeur, le message d'alerte précise que la sélectivité ne peut être vérifiée par manque de données :

 Sélectivité non définie par manque de données

- Si le disjoncteur n'est pas sélectif avec l'appareil amont, le message précise qu'il n'y a aucune sélectivité :

 Sélectivité avec l'amont : aucune

- Si le disjoncteur est sélectif avec l'appareil amont jusqu'au courant de court-circuit maximal susceptible de le traverser, la sélectivité est totale et il n'y a pas de message d'alerte.

- Si le disjoncteur est sélectif avec l'appareil amont jusqu'à un courant de court-circuit inférieur au courant de court-circuit maximal susceptible de le traverser, la sélectivité est partielle et le message d'alerte indique la valeur maximale de sélectivité :

 Sélectivité avec l'amont : partielle (2,3 kA)

- Cas particulier des circuits terminaux : Si le disjoncteur est sélectif avec l'appareil amont jusqu'au courant de court-circuit maximum au niveau du récepteur situé directement en aval, la sélectivité est dite d'exploitation. Ce cas n'étant pas une sélectivité totale, un message d'alerte est affiché qui indique le repère du récepteur et le niveau maximal de court-circuit pour lequel la sélectivité est assurée :

 Sélectivité avec l'amont : exploitation pour Ecl7 (1,5 kA)

L'interface de recherche dans les catalogues fabricants propose un filtre pour n'afficher que les références sélectives avec l'amont. Ce filtre est grisé si la protection amont n'a pas été référencée. Lorsque cette case est cochée, le niveau de sélectivité est indiqué en regard du réglage thermique :

Réglage thermique	
I th Ph (A)	Sélectivité
63	Totale

ou

Réglage thermique	
I th Ph (A)	Sélectivité
500	Partielle:800.0

## 23. La filiation

La filiation est l'utilisation du pouvoir de limitation des disjoncteurs permettant d'installer en aval des disjoncteurs de pouvoir de coupure inférieur au courant de court-circuit présumé en leur point d'installation. La limitation du courant se faisant tout au long du circuit contrôlé par le disjoncteur limiteur amont, la filiation peut concerner tous les appareils placés en aval de ce disjoncteur. Elle n'est pas restreinte à deux appareils successifs. Bien entendu, le pouvoir de coupure de l'appareil amont doit être supérieur ou égal au courant de court-circuit présumé au point où il est installé.

L'association de deux disjoncteurs en filiation est prévue par la norme CEI 60947-2.

La filiation ne peut être vérifiée que par des essais de laboratoire et les associations possibles ne peuvent être spécifiées que par le fabricant des disjoncteurs. Les tableaux de filiation ne peuvent donc être définis qu'entre des disjoncteurs de marque identique.

Lorsque les tableaux de filiation sont disponibles pour les références des catalogues elec calc™ ou utilisateur, elec calc™ les prend en compte dans la vérification des pouvoirs de coupure des disjoncteurs. Un message précise alors que le pouvoir de coupure a été obtenu par filiation.

Chaque disjoncteur concerné dispose d'un code filiation qui permet d'établir les différents liens de filiation.

Lors de la création d'une référence dans le catalogue utilisateur pour les disjoncteurs à courbe temps/courant normalisée, l'utilisateur peut définir le tableau de filiation correspondant. Lors de la saisie, il est possible d'utiliser les codes filiations déjà existants pour le constructeur choisi :

Fiche produit

**Fiche technique**

Informations complémentair...

Documents associés

**Disjoncteur**

Marque: Schneider Electric      Désignation: Disjoncteur iC60N 4 pôles 32A courbe C

Référence: Référence utilisateur

Gamme de produit: Test filiation

Calibre: 32 A

Courbe: C

Nombre de pôles: 4

Nombre de pôles protégés: 4

Tension assignée AC: 440 V

Fréquence réseau admise: 50 Hz   
60 Hz

Temps de déclenchement: 0,01 s

de Umin (V)	à Umax (V)	IEC60947	IEC60898	1 pôle IT	1 pôle TN
0	133	36	6	20	10
133	240	20	6	10	10

de T° (°C)	à T° (°C)	Coef.
-5	40	1

Code de Filiation: iC60H 32A

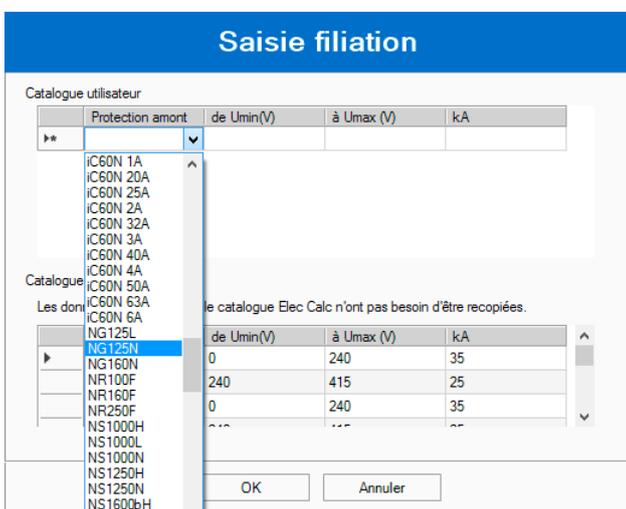
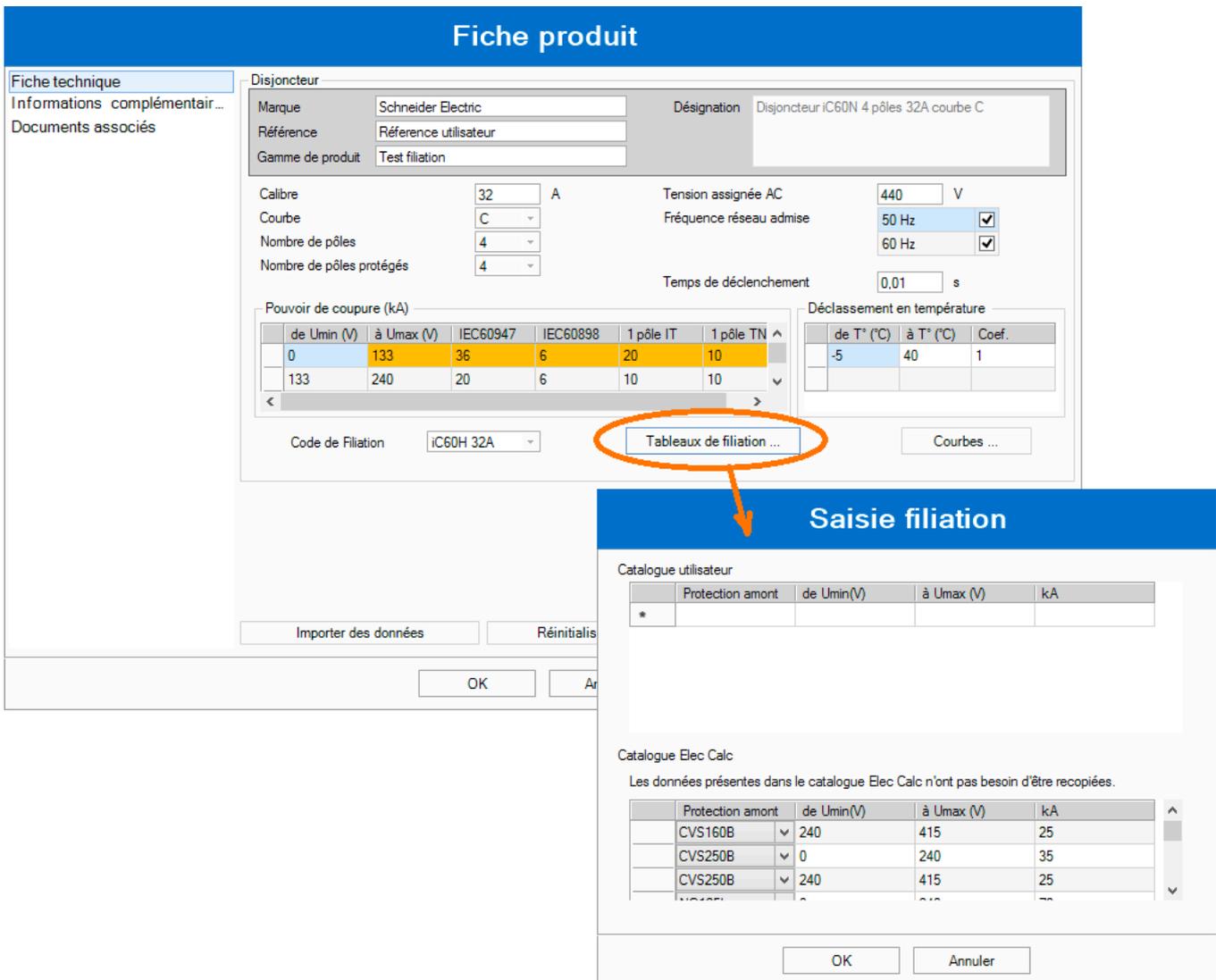
- iC60H 32A
- iC60H 3A
- iC60H 40A
- iC60H 4A
- iC60H 50A
- iC60H 63A
- iC60H 6A

Tableaux de filiation ...
Courbes ...

Importer des données
Réinitialiser les saisies

OK
Annuler

Lorsque le code filiation a été choisi dans la liste déroulante, le bouton 1 donne accès à la table de filiation :



La zone inférieure de la table de filiation présente les filiations déjà associées au code filiation dans le catalogue elec calc™™. Elles ne sont pas modifiables.

La partie haute permet d'ajouter des associations. Un double clic dans la colonne Protection amont donne accès à la liste de tous les codes filiations existants pour ce constructeur dans les

catalogues elec calc™ et utilisateur.

Il faut sélectionner le code filiation dans la liste déroulante et renseigner les colonnes correspondantes dans le tableau :

### Saisie filiation

**Catalogue utilisateur**

Protection amont	de Umin(V)	à Umax (V)	kA
NR100F	230	440	30
NSX160H	0	230	40
NSX160H	230	690	30
Test 1	0	440	35
*			

**Catalogue Elec Calc**

Les données présentes dans le catalogue Elec Calc n'ont pas besoin d'être recopiées.

Protection amont	de Umin(V)	à Umax (V)	kA
CVS100B	0	240	35
CVS100B	240	415	25
CVS160B	0	240	35

Il est également possible de créer un code filiation nouveau pour le disjoncteur créé. La zone inférieure de la table de filiation est alors vide :

### Fiche produit

**Disjoncteur**

Marque: Schneider Electric  
 Désignation: Disjoncteur iC60N 4 pôles 32A courbe C  
 Référence: Référence utilisateur  
 Gamme de produit: Test filiation

Calibre: 32 A  
 Courbe: C  
 Nombre de pôles: 4  
 Nombre de pôles protégés: 4

Tension assignée AC: 440 V

**Pouvoir de coupure (kA)**

de Umin (V)	à Umax (V)	IEC60947	Il
0	133	36	6
133	240	20	6

Code de Filiation: Test filiation

### Saisie filiation

**Catalogue utilisateur**

Protection amont	de Umin(V)	à Umax (V)	kA
NR160F	0	230	35
NR160F	230	440	30
63A gG	0	440	50
*			

**Catalogue Elec Calc**

Les données présentes dans le catalogue Elec Calc n'ont pas besoin d'être recopiées.

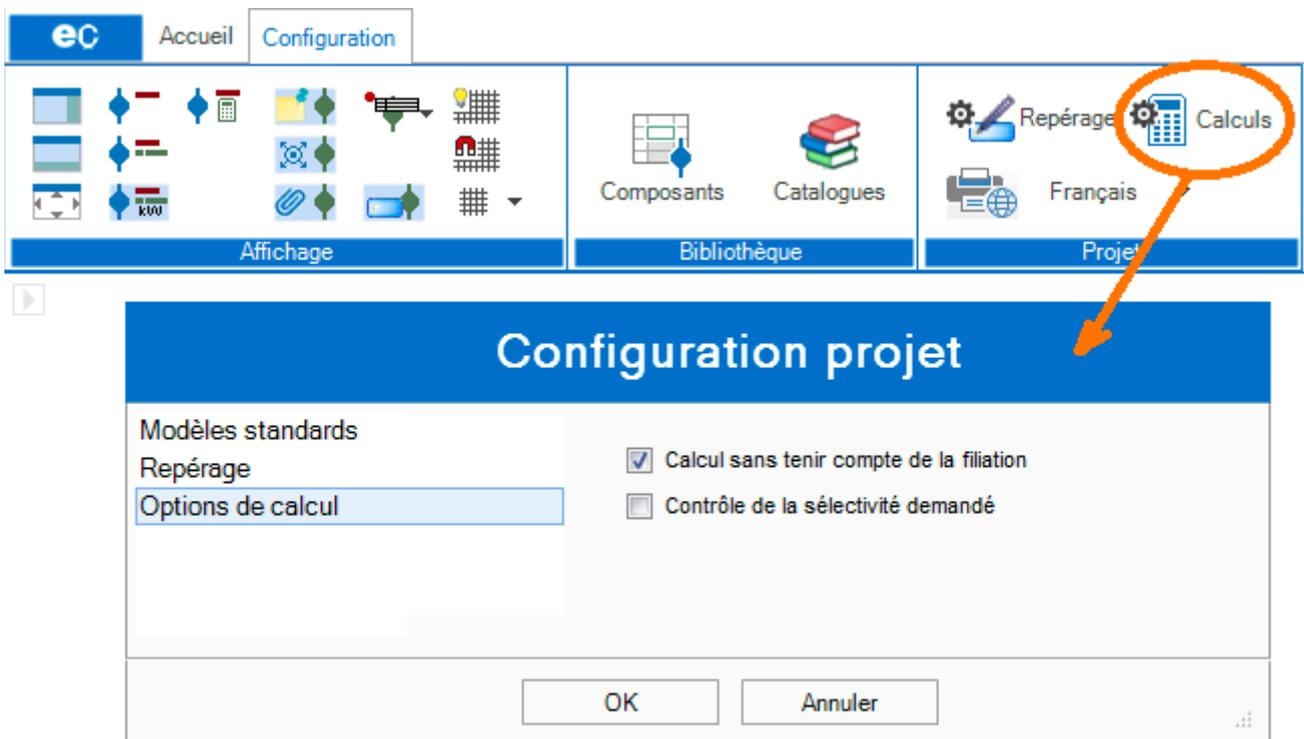
Protection amont	de Umin(V)	à Umax (V)	kA

Filiation entre disjoncteur et fusible gG :

elec calc™ permet également de saisir dans les tableaux de filiation les associations entre disjoncteurs et fusibles gG. Il suffit de choisir dans la liste déroulante de la protection amont le code correspondant au calibre du fusible (cf image ci-dessus).

Interdiction d'utilisation de la filiation

Il est possible pour l'utilisateur d'interdire l'utilisation de la filiation. Pour ce faire, il faut cocher la case idoine dans la configuration projet :

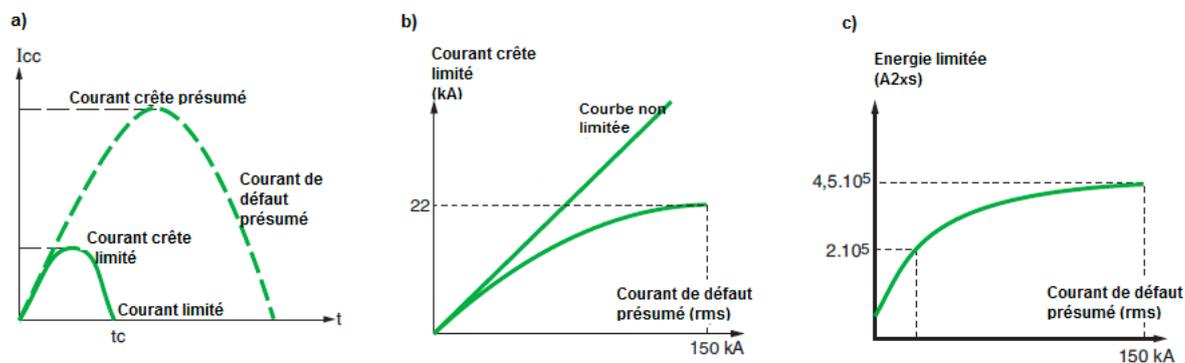


## 24. La limitation

Le pouvoir de limitation d'une protection (disjoncteur ou fusible) traduit sa capacité à ne laisser passer, sur court-circuit, qu'un courant de défaut inférieur au courant de défaut présumé au point d'installation (courbe a).

Ce pouvoir de limitation est représenté par deux courbes qui donnent, en fonction du courant de court-circuit présumé (courant qui circulerait en l'absence du dispositif de protection) :

- Le courant crête réel (courbe b)
- La contrainte thermique maximale dissipée par le court-circuit (courbe c)



Nota : Pour les fusibles, la courbe «c)» se traduit par une valeur maximale de contrainte thermique quelle que soit la valeur du courant de court-circuit présumé dès que le temps de pré-arc est inférieur à 10 ms.

Lorsque les courbes de limitation sont disponibles pour les références constructeur des catalogues elec calc™ ou utilisateur, elec calc™ les prend en compte dans les calculs suivants :

- Calculs et vérifications des contraintes thermiques : courbes de limitation en énergie
- Pouvoir de fermeture des organes de coupure : courbes de limitation en courant crête
- Tenue dynamique de certains composants (canalisations préfabriquées, TC,...) : courbes de limitation en courant crête

## 24.1. Les courbes de limitation

### Fusibles

Pour les fusibles, elec calc™ propose la saisie des courbes de limitation pour les références du catalogue utilisateur :

**Fiche produit**

Marque: TEST Désignation: Cartouche fusible Cylindrique 10x38 32A gG

Calibre: 32 A Tension assignée: 400 V

Pouvoir de coupure: 120 kA

Tension maxi de validité: 400 V (1)

Limitation en énergie: 93000 A²s

Définir la courbe de limitation en courant crête (2)

Dans cet exemple, il est possible de saisir dans le cadre 1 la tension limite de validité des limitations et la valeur de l'énergie limitée.

Le bouton 2 donne accès à la saisie de la courbe de limitation en courant crête (voir Outil de saisie des courbes).

### Disjoncteurs à courbe temps/courant normalisée

**Fiche produit**

Disjoncteur

Marque: TEST Désignation: Disjoncteur IC60H 4 pôles 32A courbe C

Calibre: 32 A Tension assignée AC: 440 V

Courbe: C

Nombre de pôles: 4

Temps de déclenchement: 0.02 s

Pouvoir de coupure (kA):

de Umin (V)	à Umax (V)	IEC60947	IEC60898	1 pôle IT	1 pôle TN
0	133	42	10	15	42
133	240	30	10	15	30

Code de Filiation: IC60H 32A

Courbes ... (1)

**Courbes**

Courbe Temps/Courant

Courbe de limitation en énergie: Tension maxi de validité: 415 V

Courbe de limitation en courant crête: Tension maxi de validité: 415 V

Définir la courbe (2)

Pour les disjoncteurs à courbe temps/courant normalisée, elec calc™ propose la saisie des courbes de limitation pour les références utilisateur.

Le bouton 1 permet d'accéder à la fenêtre des courbes du disjoncteur. Dans l'exemple ci-dessus, la courbe de limitation en énergie a déjà été saisie et le bouton 2 permet d'accéder à la saisie de la courbe de limitation en courant crête (voir Outil de saisie des courbes).

## 25. Les catalogues constructeurs et utilisateur

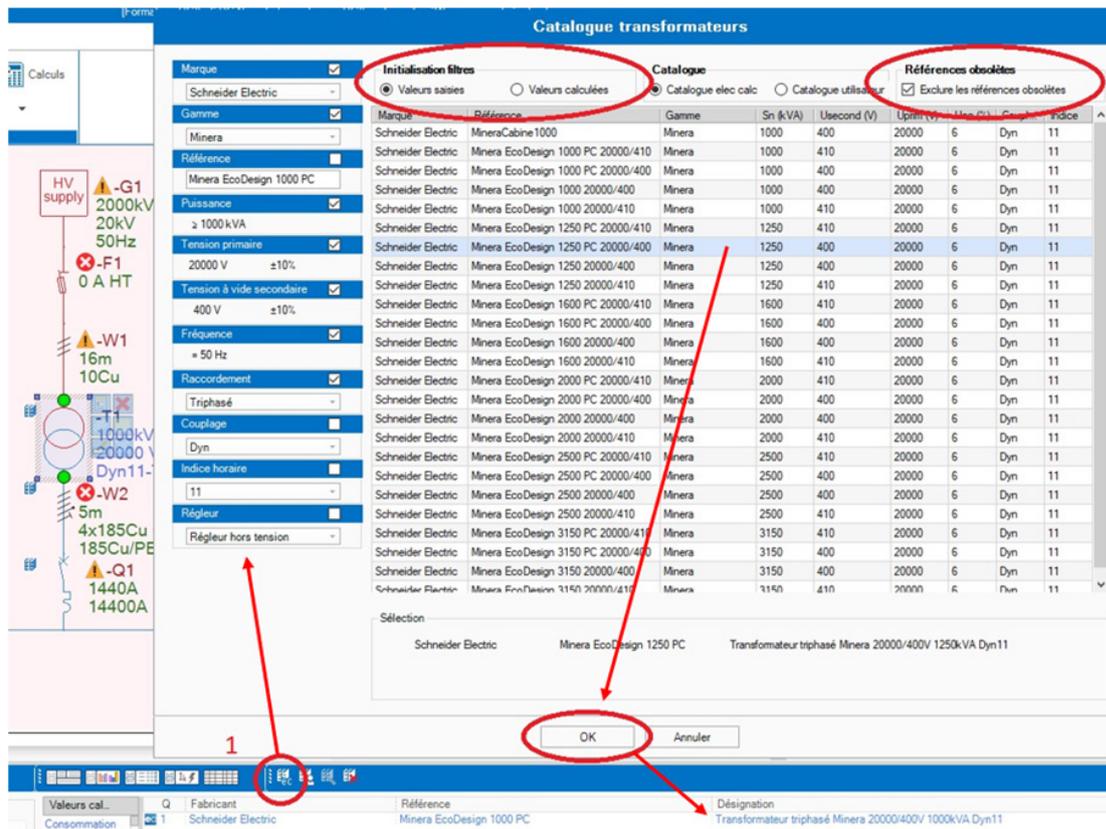
### 25.1. Le catalogue elec calc™

Ce catalogue est renseigné par Trace Software à partir des données fournies par les fabricants de matériel électrique. Les données de ce catalogue ne sont pas modifiables par l'utilisateur. Ce catalogue est évolutif et les mises à jour peuvent être téléchargées par les utilisateurs disposant d'un contrat de maintenance. Afin de faciliter l'accès aux références, il est au préalable possible de configurer de sauvegarder les catalogues constructeurs et les types de matériels recherchés : Un catalogue elec calc™ peut être ainsi généré.

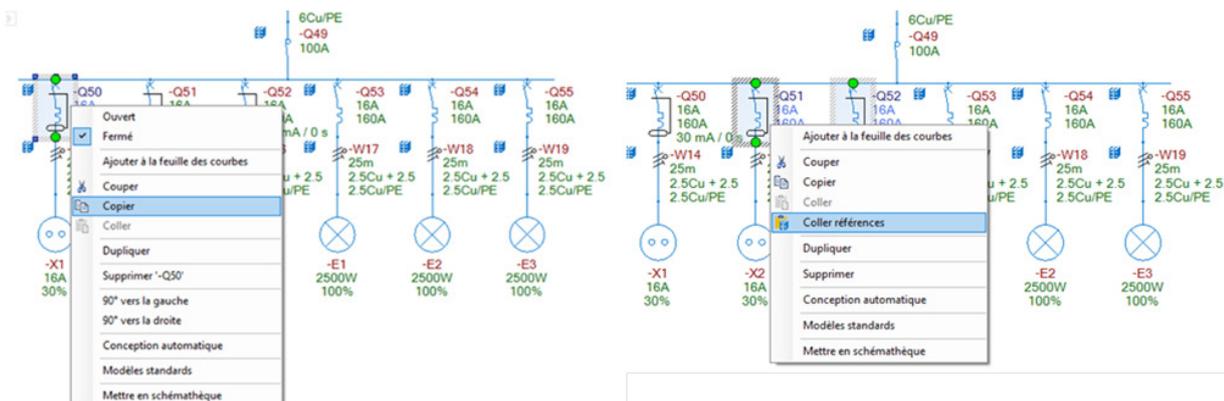
Afin de faciliter l'accès aux références, il est au préalable possible de configurer et de sauvegarder les catalogues constructeurs et types de matériels recherchés : un catalogue elec calc™™ personnalisé peut être ainsi généré avec la fonction générer le catalogue.

The screenshot displays the 'Gestion des catalogues elec calc' interface. At the top, a navigation bar includes 'Accueil', 'Configuration', and 'Support'. Below this, a toolbar contains icons for 'Composants', 'Catalogues elec-calc' (highlighted with a red box and '1'), 'Catalogues utilisateur', 'Représentation', and 'Calculs'. The main area is divided into several columns: 'Région de vente' (listing France, Belgique, etc.), 'Fabricant : Schneider Electric' (with a search field and a grid of logos), 'Type : Disjoncteur' (with a search field and a list of component types like Condensateur, Contacteur, etc.), and 'Gamme : C120H' (with a search field and a list of product ranges like C120H, C120N, etc.). On the right, a 'Sauvegarde de fichiers' dialog box is open, showing a 'Nom de sauvegarde' field and 'Sauvegarder' and 'Renommer' buttons (highlighted with a red box and '2'). At the bottom, a 'Générer le catalogue' button is highlighted with a red box and '3'. The interface also shows a 'Résultat : 1 fabricant(s)' list on the right, detailing the selected components and their references.

Pour accéder au catalogue elec calc™ d'un composant, sélectionner celui-ci dans le schéma unifilaire et cliquer sur le bouton 1. La fenêtre correspondante du catalogue s'ouvre. Celle-ci comporte un certain nombre de filtres permettant une recherche plus rapide du matériel à choisir. Ces filtres sont préremplis à partir des données saisies ou calculées du composant sélectionné et ils peuvent être activés/désactivés ou modifiés pour certains par l'utilisateur.



L'utilisateur peut alors faire le choix d'une référence. La validation par le bouton OK ferme la fenêtre; la référence est reportée dans la zone prévue à cet effet, les données correspondantes sont affectées au composant sélectionné et le calcul de l'installation est mis à jour en conséquence. Plusieurs composants peuvent être sélectionnés en même temps pour rechercher et affecter une même référence. Il est également possible de copier/coller une référence sur un ou plusieurs éléments.



## 25.2. Le catalogue utilisateur

En l'absence de la référence voulue dans le catalogue elec calc™, le logiciel permet à l'utilisateur de créer ses propres références constructeur.

### Création d'une référence constructeur utilisateur à l'aide du gestionnaire de catalogues

Pour ouvrir la fenêtre de gestion des catalogues, cliquer sur le bouton correspondant dans le ruban Configuration :

Cette fenêtre comporte trois zones :

- **La zone teintée en vert** permet le choix du type de composant pour lequel l'utilisateur souhaite saisir une référence.
- **La zone teintée en violet** donne la liste des références utilisateur déjà saisies.
- **La zone teintée en rouge** permet la saisie ou la modification des données nécessaires pour renseigner une référence.

The screenshot shows the 'Gestion des catalogues' window. At the top, the ribbon has 'Catalogues' highlighted with an orange circle. The window is divided into three main sections:

- Left Panel (Green):** A sidebar with a tree view of component categories. 'Variateur de vitesse' is selected and highlighted in blue. Other categories include 'Alimentations', 'Transformateurs', 'Répartiteurs', 'Canaux', 'Appareils de coupure', 'Protection', 'Récepteurs', 'Condensateurs', 'Transformateurs de mesure', and 'Relais de protection'.
- Middle Panel (Purple):** A table listing existing references.
 

Marque	Référence	Gamme
LENZE	ESV751N04TXB	SMV
LENZE	E94ASH024E33N	9400
LENZE	E94ASH034E33VN	9400
- Right Panel (Red):** A detailed form for the selected 'Variateur de vitesse' component.
 

Marque	LENZE	Désignation	Variateur de vitesse SMV 0.75kW triphasé
Référence	ESV751N04TXB		
Gamme de produit	SMV		
Puissance moteur *	0.75 kW	Déclassement en température	Déclassement de 2.5 % par °C d'élevation entre 40 et 55 °C maxi
Rendement	95 %	Déclassement en altitude	Déclassement de 0.05 % par 100m d'élevation entre 1000 et 4000 m maxi
THD	12 %		
Variateur réversible	<input type="checkbox"/>		
Circuit d'alimentation		Flaccordement ligne	Triphasé
Tension nominale	400 V	Cosφ	0.87
Tolérance tension admissible +/-	10 %		
Fréquence d'emploi	50 Hz <input checked="" type="checkbox"/> 60 Hz <input checked="" type="checkbox"/>		
Circuit moteur		Plages de réglage	
Tension nominale	400 V	Courant max permanent	0.5 2.4 A
Flaccordement	Triphasé	Surcharge admissible 60s	175 200 %
Longueur max du câble aval	50 m		

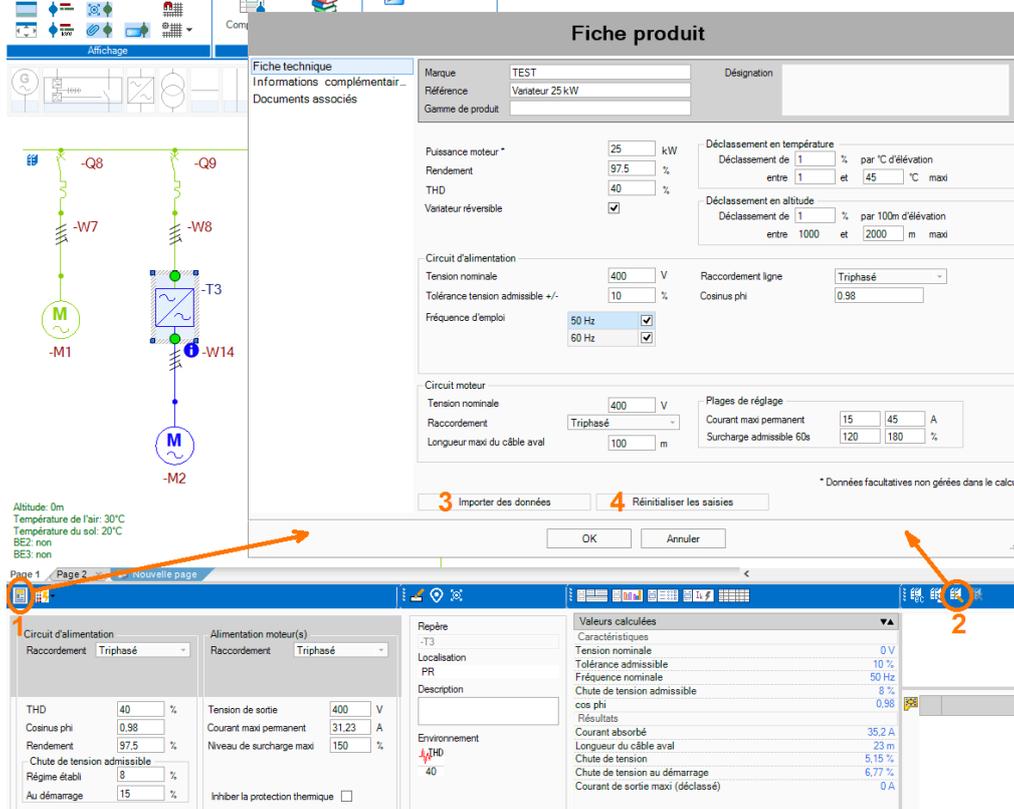
At the bottom of the window, there are five buttons: 1 Nouveau, 2 Importer, 3 Supprimer, 4 Enregistrer, and 5 Sortir.

Les boutons :

- Le bouton 1 réinitialise la zone des données pour permettre la saisie d'une nouvelle référence.
- Le bouton 2 permet d'importer les données d'une référence existant dans le catalogue EC ou le catalogue utilisateur afin de pouvoir les modifier et créer ainsi une nouvelle référence.
- Le bouton 3 permet la suppression d'une référence du catalogue utilisateur.
- Le bouton 4 permet la sauvegarde des références créées ou modifiées.
- Le bouton 5 ferme la fenêtre du gestionnaire de catalogue.

Création d'une référence constructeur utilisateur à partir d'un composant du schéma unifilaire (saisie manuelle)

Lorsqu'un composant est sélectionné dans le schéma unifilaire, il est possible de saisir une référence constructeur utilisateur en cliquant sur le bouton 1 ou le bouton 2.



L'utilisateur peut alors saisir les données de la référence qu'il souhaite inclure.

- Le bouton 3 permet d'importer les données d'une référence existant dans le catalogue elec calc™ ou le catalogue utilisateur afin de pouvoir les modifier et créer la nouvelle référence.
- Le bouton 4 réinitialise les données.
- La validation par le bouton OK crée la nouvelle référence dans le catalogue utilisateur et l'affecte

au composant sélectionné.

### Affectation d'une référence du catalogue utilisateur à un composant



Pour accéder au catalogue utilisateur d'un composant, sélectionner celui-ci dans le schéma unifilaire et cliquer sur le bouton 1. La fenêtre correspondante du catalogue s'ouvre.

Celle-ci comporte un certain nombre de filtres permettant une recherche plus rapide du matériel à choisir. Ces filtres sont préremplis à partir des données du composant sélectionné et ils peuvent être activés/désactivés ou modifiés pour certains par l'utilisateur.

L'utilisateur peut alors faire le choix d'une référence. **La validation par le bouton OK ferme la fenêtre**; la référence est reportée dans la zone prévue à cet effet, les données correspondantes sont affectées au composant sélectionné et le calcul de l'installation est mis à jour en conséquence.

A noter qu'à partir de cette fenêtre, il est possible de basculer sur le catalogue constructeur elec calc™ ou saisir une nouvelle référence utilisateur en se servant des boutons situés en haut de la fenêtre.

### Suppression d'une référence constructeur

Lorsqu'une référence constructeur est affectée à un composant, les champs des données de ce composant sont verrouillés (dans la zone de saisie rapide et dans les fenêtres de saisies détaillées si elles existent).



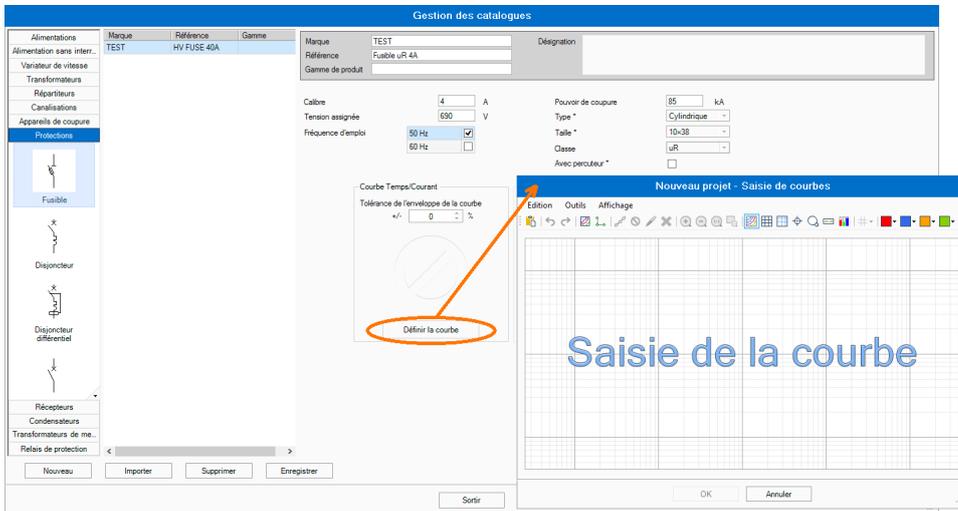
Pour modifier les données du composant, il faut supprimer la référence constructeur en cliquant sur le bouton 1. Les champs de données sont alors de nouveau accessibles.

## 25.3. L'outil de saisie des courbes

elec calc™ offre à l'utilisateur un outil de saisie des courbes pour finaliser la description technique des références du catalogue utilisateur pour les composants suivants :

- Fusibles uR et HT : courbe temps/courant, valeur de limitation en énergie, courbe de limitation en courant crête.
- Fusibles gG et aM: valeur de limitation en énergie, courbe de limitation en courant crête.
- Disjoncteurs à courbe temps/courant normalisée : courbe de limitation en énergie, courbe de limitation en courant crête.

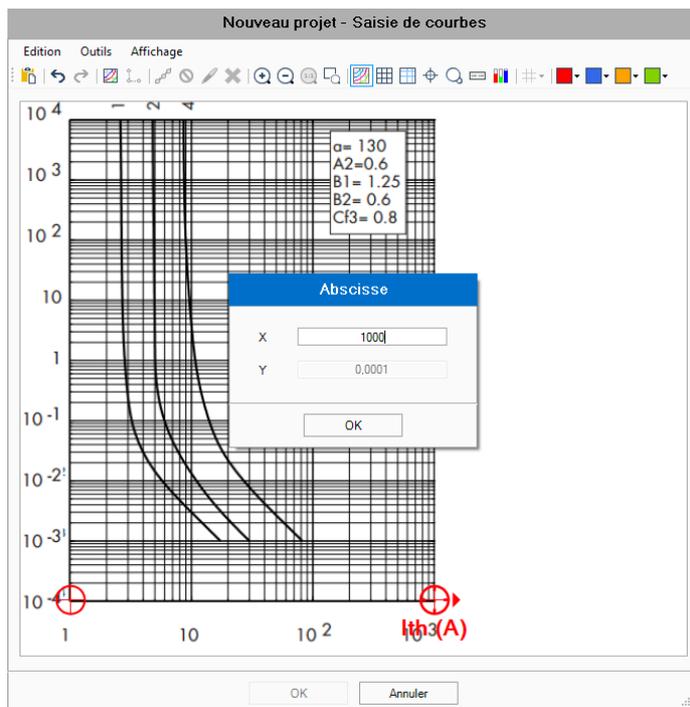
L'outil de saisie des courbes est disponible à partir de la fenêtre de gestion des catalogues utilisateur ou de la fenêtre de saisie manuelle d'une référence utilisateur.



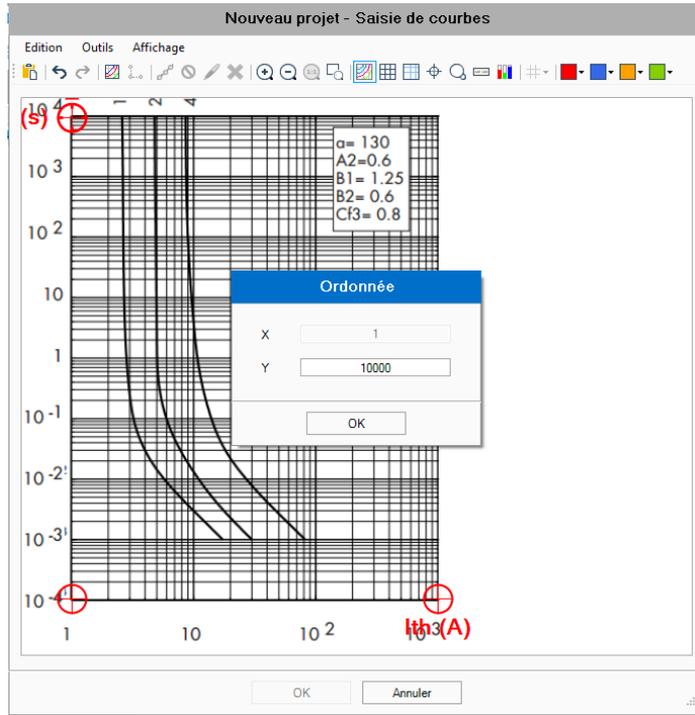
elec calc™™ permet alors d'importer l'image de la courbe à saisir dans la fenêtre (à partir d'un fichier image ou du presse-papier). Cette image servira de modèle pour les saisies suivantes.

Le logiciel demande alors de saisir le point d'origine des axes :

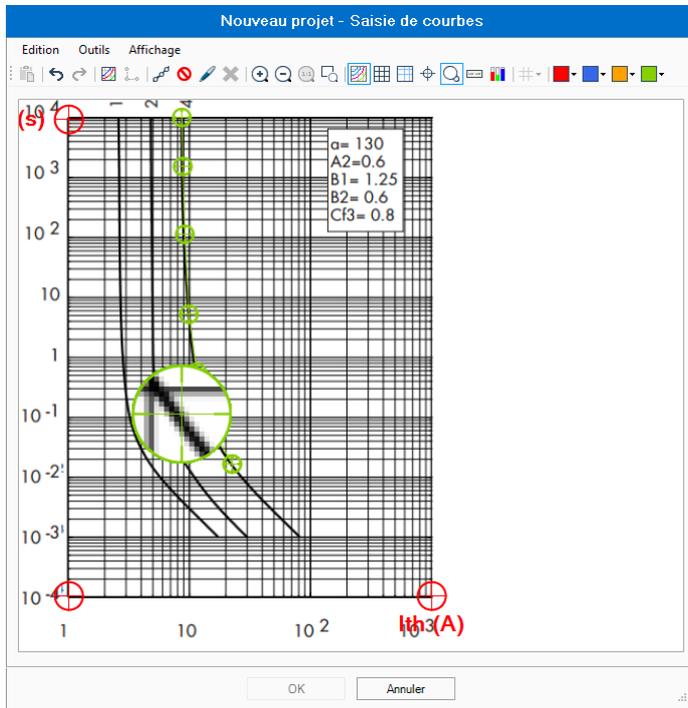
Puis l'extrémité de l'axe des abscisses :



Et enfin l'extrémité de l'axe des ordonnées :



La saisie des points de la courbe peut alors commencer.



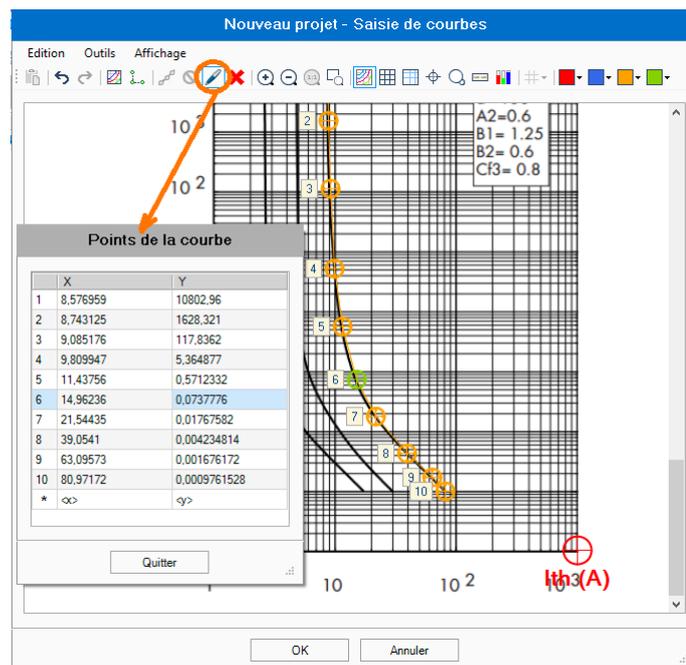
Pour améliorer la précision, il est possible d'utiliser la fonctionnalité de loupe et la fonctionnalité d'affichage des coordonnées. La précision de la courbe dépend du nombre de points saisis.

Les valeurs intermédiaires sont calculées par interpolation linéaire dans les calculs ultérieurs.

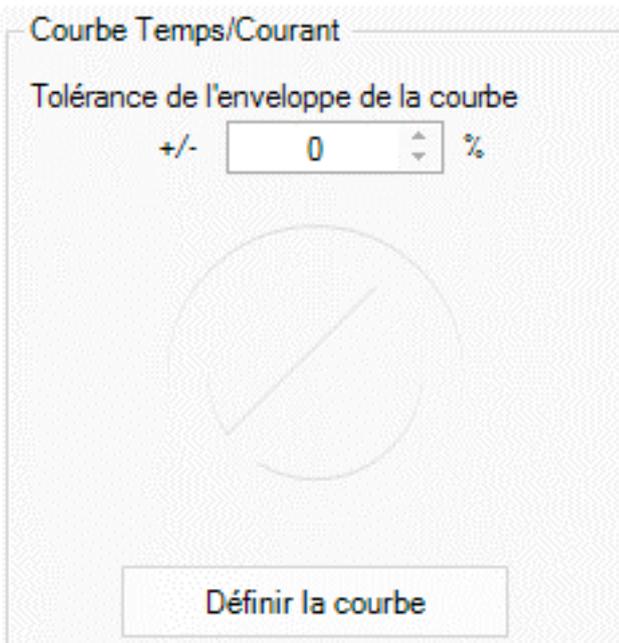
La fin de saisie de la courbe se fait soit par double clic soit par la touche [Entrée]. Il est possible :

- de modifier la position d'un point par glisser/déposer
- de supprimer un point par clic droit
- de rajouter un point par simple clic sur la courbe.

Il est également possible d'éditer les points de la courbe dans un tableau et d'en modifier les coordonnées :



La validation par le bouton OK de la fenêtre des courbes provoque l'enregistrement de la courbe saisie. Si l'utilisateur a entré une tolérance pour l'enveloppe de la courbe, le dessin définitif de la courbe prend en compte cette enveloppe.



La courbe peut alors être visualisée en cliquant sur son image

## 26. Les modes de fonctionnement

elec calc™ permet de décrire les différents modes de fonctionnement (ou scénarios) de l'installation électrique.

Chaque mode de fonctionnement correspond à une configuration de l'installation, et donc à un comportement spécifique. La description de modes de fonctionnement est facultative.

Dès la création du schéma unifilaire, un mode de fonctionnement par défaut, est créé. Ce mode de fonctionnement par défaut permet les calculs durant le tracé du schéma unifilaire. De plus, il permet le calcul complet des installations ne réclamant pas de modes de fonctionnement particuliers. Une installation électrique doit être conforme aux règles métier et normatives, quel que soit son mode de fonctionnement.

Autrement dit, la totalité des calculs et analyses est effectuée pour chacun des modes de fonctionnement comme s'il s'agissait d'autant d'installations indépendantes.

L'utilisateur peut choisir de travailler dans un mode précis ou dans un mode de synthèse. Les deux environnements sont complémentaires. Travailler mode par mode permet d'avoir une compréhension des phénomènes physiques dans l'installation. Le mode de synthèse permet d'avoir un cumul des contraintes imposées par les différents modes.

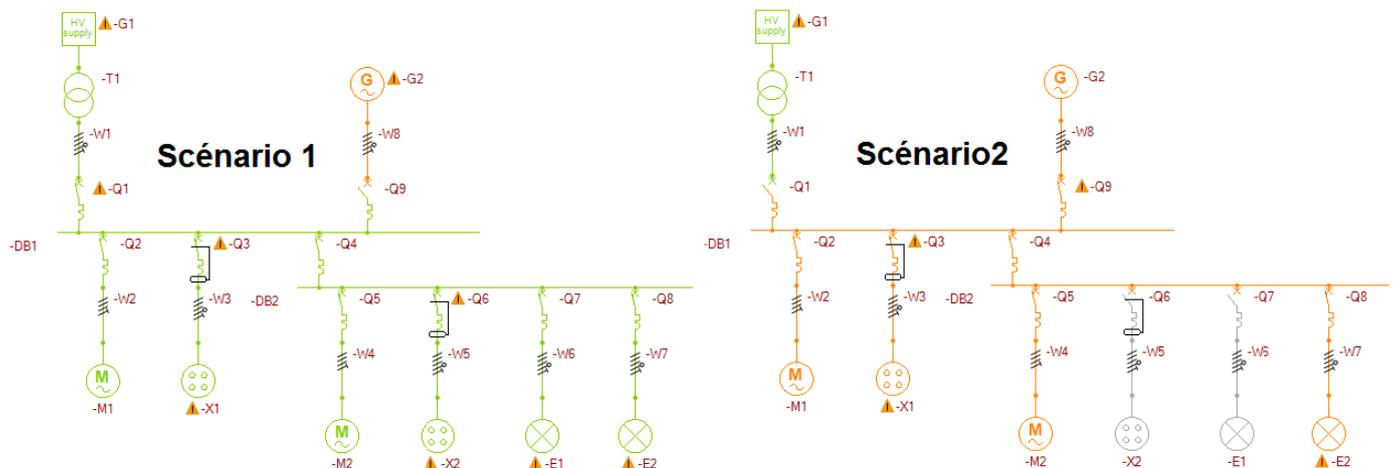
Chaque procédure de calcul et/ou de dimensionnement est effectuée pour chacun des modes de fonctionnement. Cette multiplication des calculs est limitée aux composants concernés par un mode de fonctionnement donné.

Pour le dimensionnement définitif on retiendra alors le plus contraignant, et donc, on assurera une conformité quel que soit le cas. Pour permettre la description des différents modes, les différents composants, présents dans le synoptique, sont séparés en deux catégories :

- Les composants acteurs : Sur lesquels on peut agir pour modifier le comportement de l'installation électrique (appareils de coupure, générateurs, ...). Chacun de ces objets peut prendre 2 à n états (marche/arrêt, ouvert/fermé, R1/R2/arrêt, ...)
- Les composants inertes : Sur lesquels on ne peut pas agir. Il s'agit essentiellement des éléments de raccordement (câbles, répartiteurs, ...).

Ainsi, l'utilisateur peut ouvrir une protection ou démarrer un alternateur, en agissant sur l'objet concerné, tout comme il l'aurait fait sur le terrain.

Chaque composant est représenté par un graphisme correspondant à son état et à son activité dans le mode de fonctionnement.

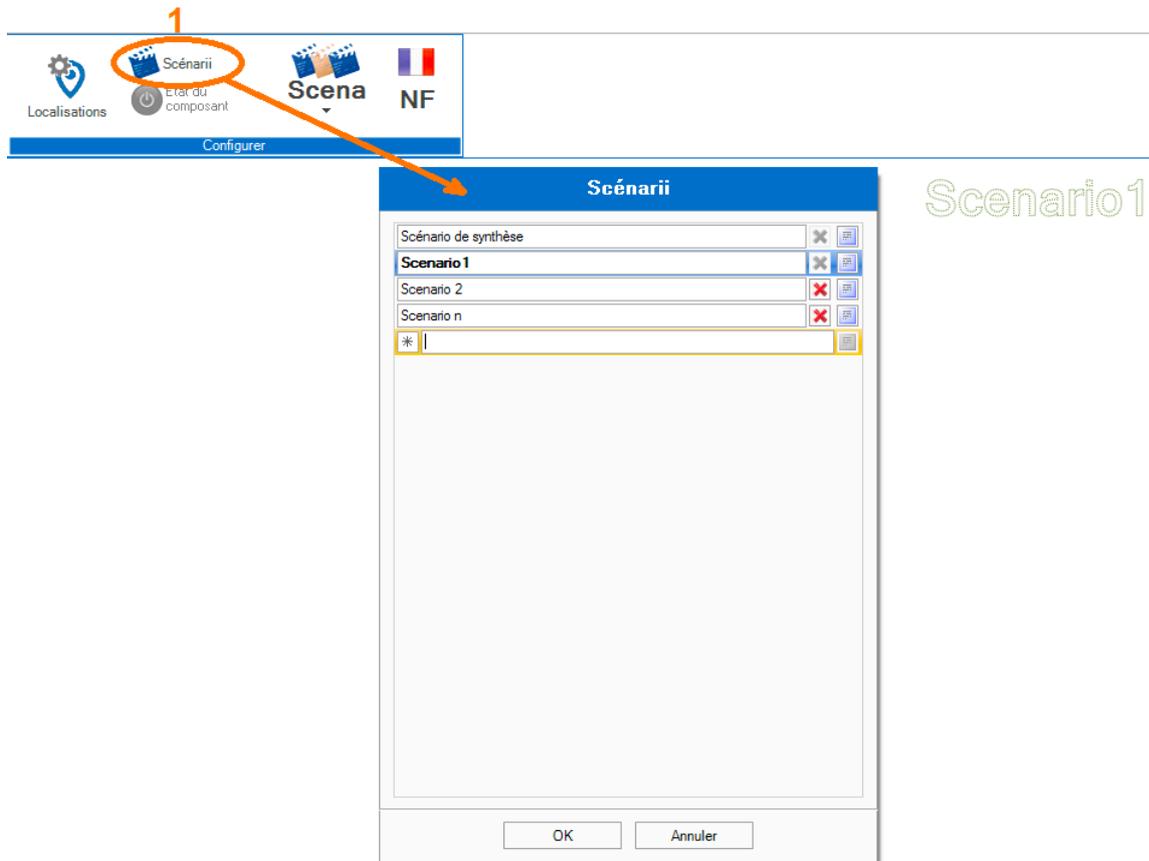


L'exemple ci-dessus illustre le principe de propagation et de représentation.

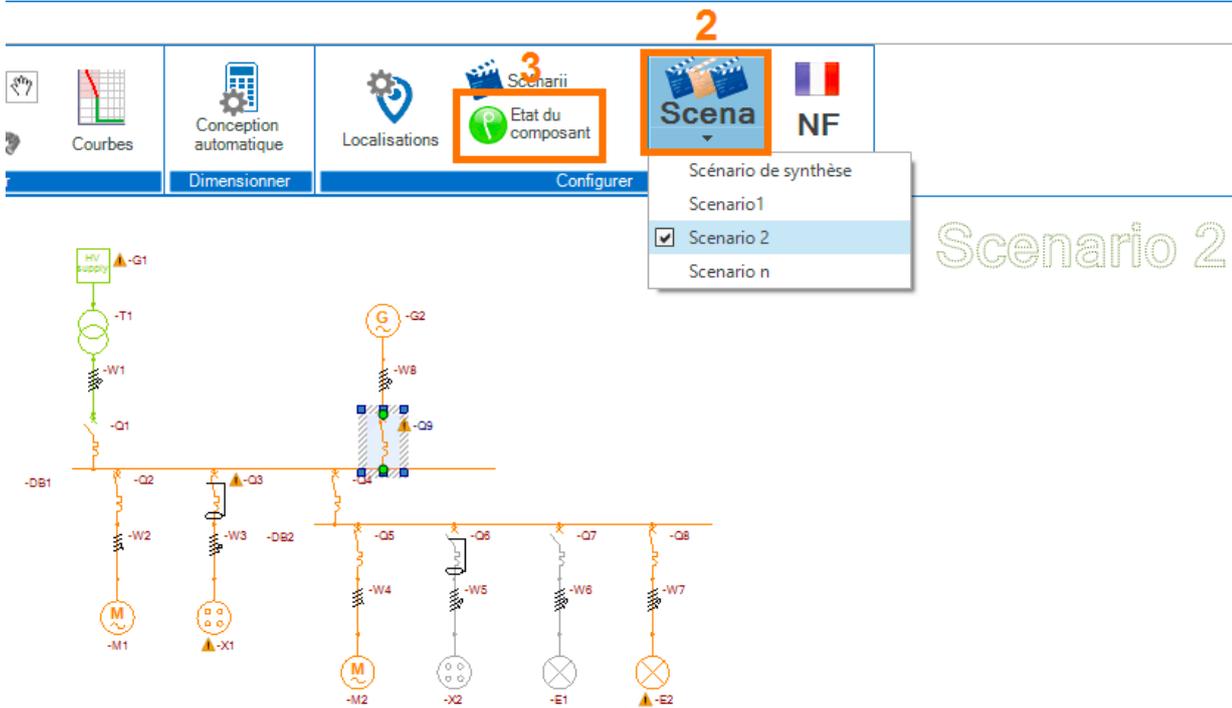
Les parties sous tension sont de la couleur du réseau qui les alimente. Tous les objets colorés sont actifs dans le mode de fonctionnement décrit. Seuls ces composants sont calculés, dans ce mode de fonctionnement. En noir, les parties hors tension. Tous les objets noirs sont inactifs dans le mode de fonctionnement décrit. Ces composants ne sont pas calculés dans ce mode de fonctionnement.

Dans l'exemple ci-dessus, la source active propage la mise sous tension à travers tous les appareils. Cette propagation s'arrête sur les appareils ouverts.

L'accès au gestionnaire de scénarios se fait par le bouton (1) situé dans le ruban Accueil.



Le choix du scénario actif se fait par le bouton (2) situé dans le ruban Accueil.



Il est alors possible de modifier l'état des composants acteurs dans ce scénario. Pour visualiser l'ensemble des messages et alertes de l'ensemble des scénarios, il suffit de sélectionner le « Scénario de synthèse ».

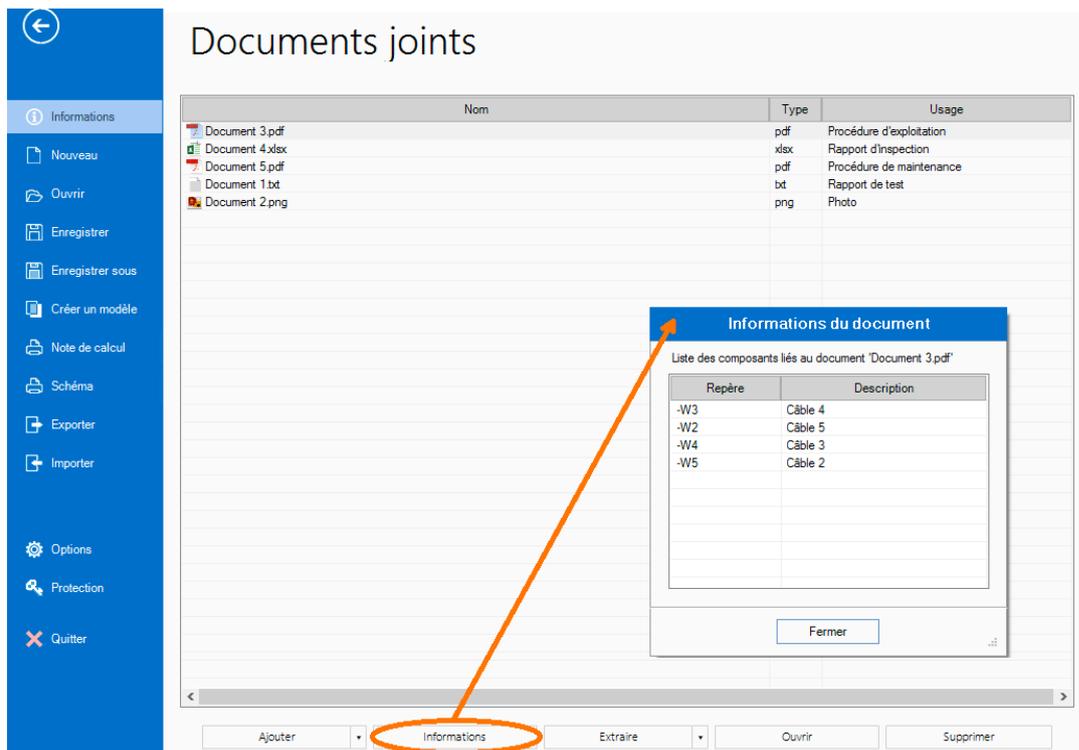
## 27. Les documents associés

elec calc™ permet de décrire les différents modes de fonctionnement (ou scénarios) de l'installation électrique.

elec calc™ permet d'associer à un projet ou à un ou plusieurs composants des documents externes de toute nature.

Ces documents sont classés par catégorie :

- Document programme
- Plan d'implantation
- Photo
- Document de réception des ouvrages
- Documentation constructeur
- Procédure d'exploitation
- Procédure de maintenance
- .....

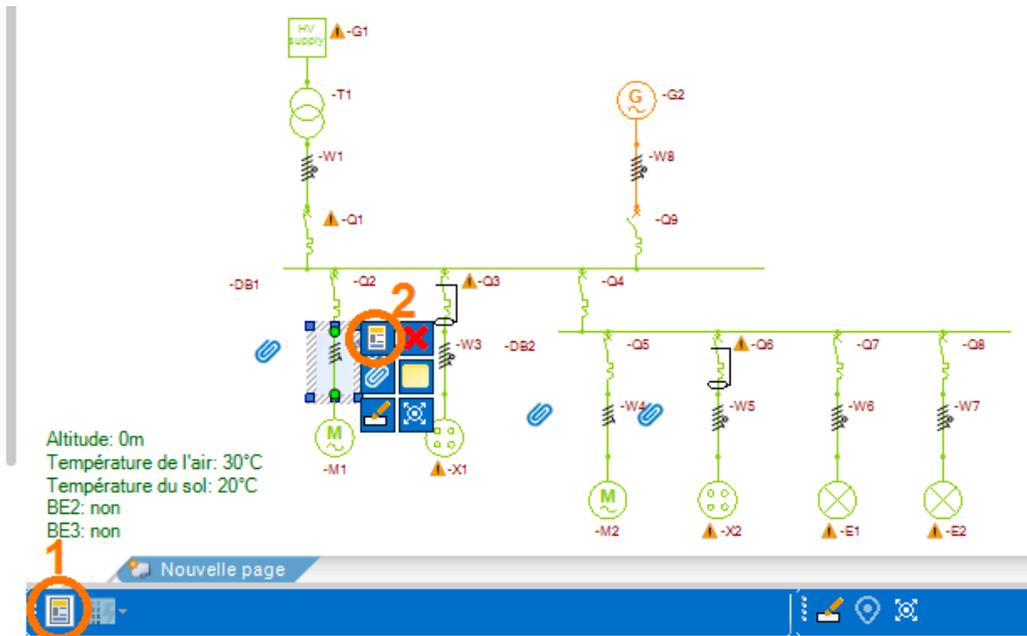


Pour associer un document à un projet, plusieurs possibilités existent :

Depuis l'onglet EC/Information

A partir de la fenêtre Document associés, il est possible d'ajouter un document, de l'extraire, de l'ouvrir ou de le supprimer. Tous les documents associés au projet peuvent être associés plus spécifiquement à un ou plusieurs composants. Le bouton Information affiche une fenêtre listant les composants auxquels un document est spécifiquement associé.

A partir d'un composant sélectionné



Lorsqu'un composant est sélectionné, on peut accéder à la fiche produit (bouton 1 ou bouton 2 si la barre d'outils contextuelle est activée).

A partir de l'onglet Documents associés de la fiche produit, il est possible d'ajouter, ouvrir ou extraire un document associé au composant.

Le bouton Information affiche la liste de tous les composants qui sont associés au document Les cases à cocher permettent d'associer (ou dissocier) un document au composant.

Fiche produit

Fiche technique

Informations complémentair...

Documents associés

Liste des documents associés à 'W2'

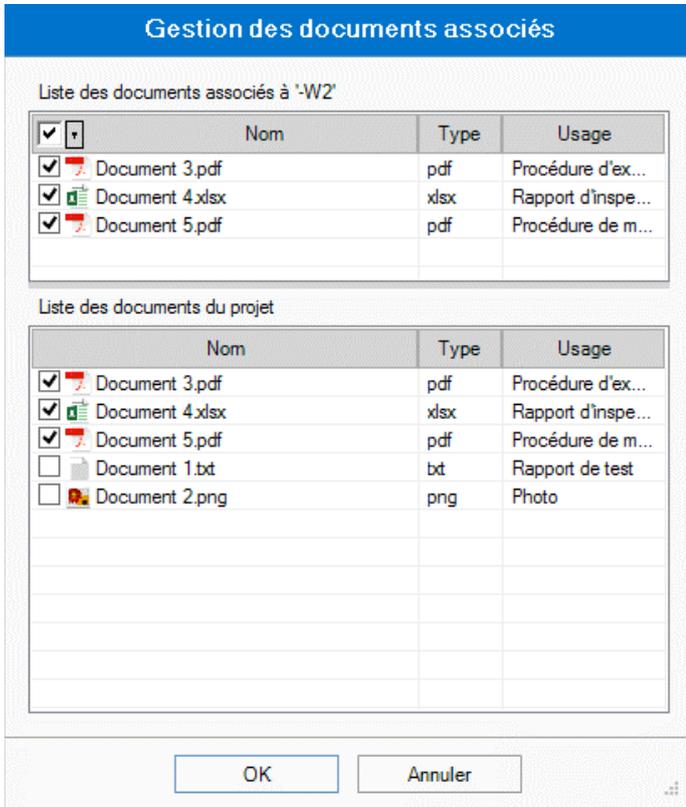
<input type="checkbox"/>	Nom	Type	Usage
<input checked="" type="checkbox"/>	Document 3.pdf	pdf	Procédure d'exploitation
<input checked="" type="checkbox"/>	Document 4.xlsx	xlsx	Rapport d'inspection
<input checked="" type="checkbox"/>	Document 5.pdf	pdf	Procédure de maintenance
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			

Ajouter ▾
Gérer
Informations
Extraire ▾
Visualiser

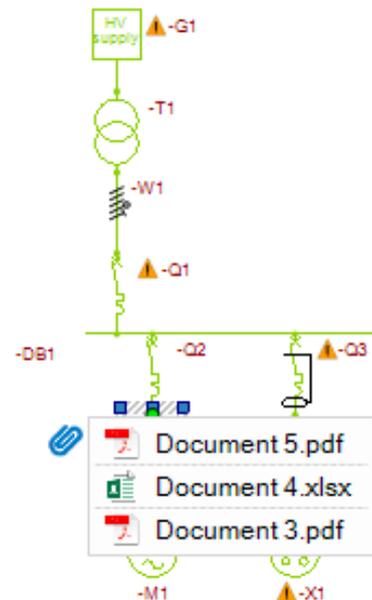
OK Annuler

Il est également possible d'ajouter un document associé à partir de cette fenêtre.

A noter que cette fenêtre est accessible directement depuis une icône de la barre d'outils contextuelle si elle est activée.



Lorsqu'un ou plusieurs documents sont associés à un composant, une icône apparaît à côté du composant. Au survol de cette icône par la souris, la liste des documents associés est affichée et un simple clic sur le nom du document provoque son ouverture.



Par glisser/déposer

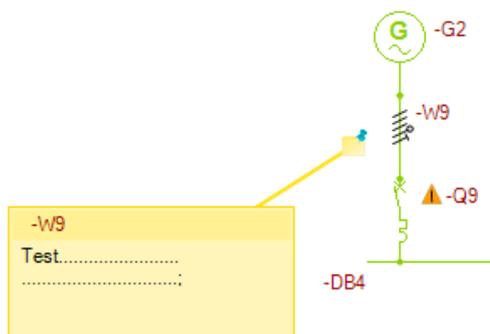
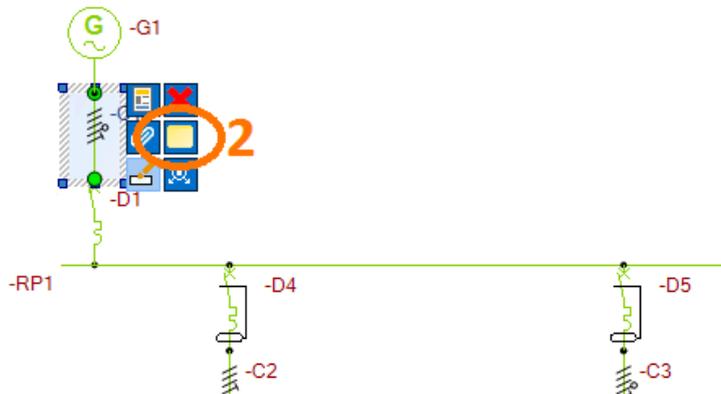
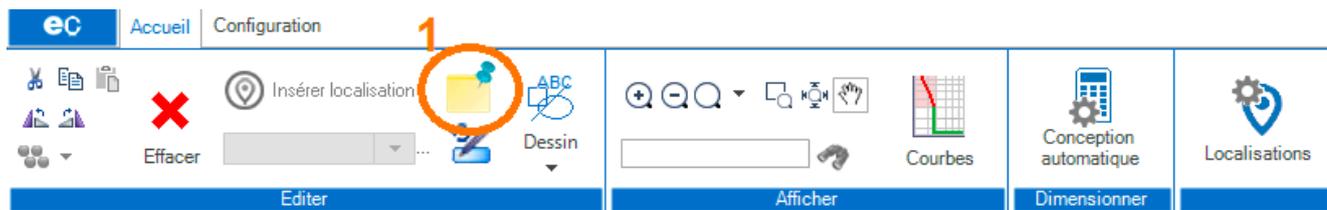
Il est possible d'associer un document depuis l'explorateur Windows par glisser/déposer vers le composant choisi. Lorsque le pointeur détecte le composant cible, l'icône Document associé apparaît en couleur verte et autorise le choix du type de document à associer.

## 28. Les notes

elec calc™ permet d'associer à tout composant une note contenant du texte libre à saisir par l'utilisateur.

Pour associer une note à un composant, il faut sélectionner ce composant et cliquer sur le bouton (1) correspondant dans le ruban Accueil ou sur l'icône correspondante (2) dans la barre d'outils contextuelle si cette option est activée.

La note peut alors être éditée. Sa position est modifiable par simple glisser/déposer.



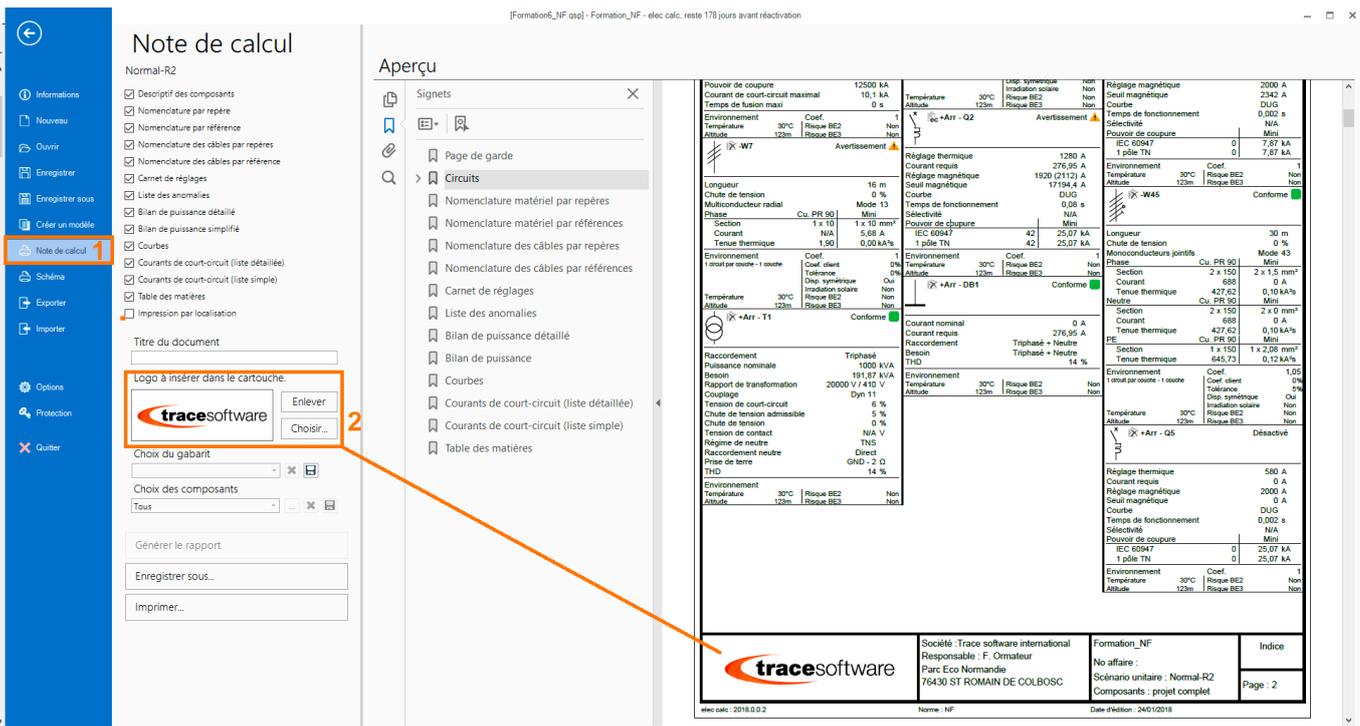
Une icône apparaît à côté du composant concerné. Un clic sur cette icône permet d'afficher ou de masquer la note. Une note masquée est néanmoins affichée lors du survol de son icône par la souris.

Les notes sont modifiables sans restriction. Elles peuvent être supprimées à l'aide du menu contextuel.

# 29. Les exports

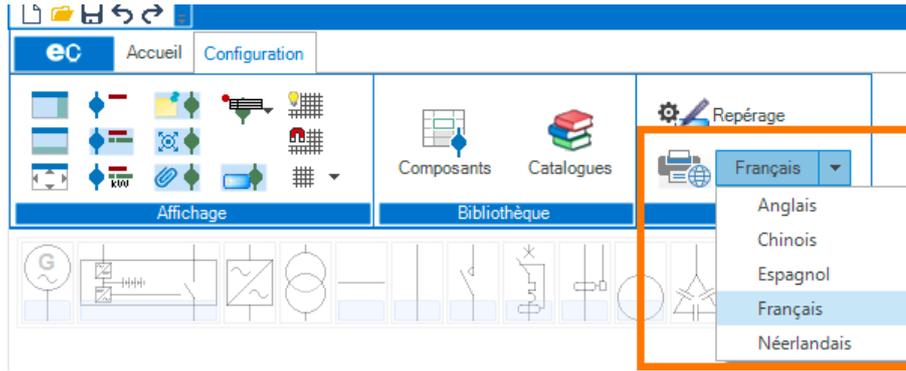
## 29.1. Notes de calcul

elec calc™ permet l'édition de la note de calcul du projet. Dans l'onglet EC, cliquer sur *Note de calcul* (1).



Deux fenêtres apparaissent :

- La fenêtre Impression qui permet à l'utilisateur :
  - de choisir les différents chapitres qu'il souhaite inclure dans la note de calcul
  - d'importer un logo qui sera imprimé dans le cartouche de la note de calcul (2)
  - de générer la note de calcul (format pdf)
  - de personnaliser la note de calcul
  - de sauvegarder et/ou d'imprimer la note de calcul
- La fenêtre Aperçu qui permet à l'utilisateur de visualiser la note de calcul avant sauvegarde ou impression.



[Langue de la note de calcul](#)

Nonobstant la langue utilisée dans l'interface, il est possible de modifier la langue d'édition de la note de calcul. Ce choix se fait dans le ruban «Configuration» de la page principale:

[Le contenu des différents chapitres](#)

Descriptif des composants : ce chapitre contient les données des composants et les résultats de calcul qui permettent de se prononcer sur la conformité ou non par rapport à la norme de référence.

Circuits		HT +Arr - G1		-W6		+GE - G1	
<p><b>Raccordement</b> Triphasé</p> <p>Puissance souscrite 2000 kVA</p> <p>Puissance absorbée 196,67 kVA</p> <p>Tension nominale 20 kV</p> <p>Fréquence nominale 50 Hz</p> <p>Réseau Saisie manuelle</p> <p><b>Prise de terre</b> AlimHT - 1 Ω</p> <p><b>Environnement</b></p> <p>Température 30 °C Risque BE2 Non</p> <p>Altitude 123 m Risque BE3 Non</p>		<p>Longueur 5 m</p> <p>Chute de tension 0,01 %</p> <p>Monoconducteurs en tréfle Mode 13</p> <p>Phase Cu. PR 90 Mini</p> <p>Section 4 x 300 4 x 246,87 mm<sup>2</sup></p> <p>Courant 2772 2439,02 A</p> <p>Tenue thermique 1710,48 0,00 kA<sup>2</sup>s</p> <p>Neutre Cu. PR 90 Mini</p> <p>Section 4 x 300 4 x 246,87 mm<sup>2</sup></p> <p>Courant 2772 2439,02 A</p> <p>Tenue thermique 1710,48 0,00 kA<sup>2</sup>s</p> <p>PE Cu. PR 90 Mini</p> <p>Section 1 x 240 1 x 0 mm<sup>2</sup></p> <p>Tenue thermique 1653,06 0,00 kA<sup>2</sup>s</p> <p><b>Environnement</b></p> <p>3 circuits par couche - 2 couches</p> <p>Coef. client 0,52</p> <p>Tolérance 0%</p> <p>Disp. symétrique Non</p> <p>Irradiation solaire Non</p> <p>Risque BE2 Non</p> <p>Risque BE3 Non</p> <p>Température 30°C</p> <p>Altitude 123m</p>		<p><b>Raccordement</b> Triphasé + Neutre</p> <p>Puissance nominale 400 kVA</p> <p>Puissance absorbée 0 kVA</p> <p>Tension nominale 400 V</p> <p>Fréquence nominale 50 Hz</p> <p>Régime de neutre TNS</p> <p>Raccordement neutre Direct</p> <p>Prise de terre GND - 2 Ω</p> <p><b>Environnement</b></p> <p>Température 30 °C Risque BE2 Non</p> <p>Altitude 123 m Risque BE3 Non</p>			
<p><b>Calibre</b> 43 A HT</p> <p>Courant requis 5,68 A</p> <p>Pouvoir de coupure 12500 kA</p> <p>Courant de court-circuit maximal 10,1 kA</p> <p>Temps de fusion maxi 0 s</p> <p><b>Environnement</b></p> <p>Température 30°C Coef. client 1</p> <p>Altitude 123m Risque BE2 Non</p> <p>Risque BE3 Non</p>		<p>Réglage thermique 1280 A</p> <p>Courant requis 276,95 A</p> <p>Réglage magnétique 1920 (2112) A</p> <p>Seuil magnétique 17194,4 A</p> <p>Courbe DUG</p> <p>Temps de fonctionnement 0,08 s</p> <p>Sélectivité N/A</p> <p>Pouvoir de coupure Mini</p> <p>IEC 60947 42 25,07 kA</p> <p>1 pôle TN 42 25,07 kA</p> <p><b>Environnement</b></p> <p>1 circuit par couche - 1 couche</p> <p>Coef. client 1</p> <p>Tolérance 0%</p> <p>Disp. symétrique Oui</p> <p>Irradiation solaire Non</p> <p>Risque BE2 Non</p> <p>Risque BE3 Non</p> <p>Température 30°C</p> <p>Altitude 123m</p>		<p>Réglage thermique 580 A</p> <p>Courant requis 0 A</p> <p>Réglage magnétique 2000 A</p> <p>Seuil magnétique 2342 A</p> <p>Courbe DUG</p> <p>Temps de fonctionnement 0,002 s</p> <p>Sélectivité N/A</p> <p>Pouvoir de coupure Mini</p> <p>IEC 60947 0 7,87 kA</p> <p>1 pôle TN 0 7,87 kA</p> <p><b>Environnement</b></p> <p>Température 30°C Coef. client 1</p> <p>Altitude 123m Risque BE2 Non</p> <p>Risque BE3 Non</p>			
<p><b>Longueur</b> 16 m</p> <p>Chute de tension 0 %</p> <p>Multiconducteur radial Mode 13</p> <p>Phase Cu. PR 90 Mini</p> <p>Section 1 x 10 1 x 10 mm<sup>2</sup></p> <p>Courant N/A 5,68 A</p> <p>Tenue thermique 1,90 0,00 kA<sup>2</sup>s</p> <p><b>Environnement</b></p> <p>Température 30°C</p> <p>Altitude 123m</p>		<p>Régime de neutre Triphasé + Neutre</p> <p>Raccordement Triphasé + Neutre</p> <p>THD 14 %</p> <p><b>Environnement</b></p> <p>Température 30°C Risque BE2 Non</p> <p>Altitude 123m Risque BE3 Non</p>		<p><b>Longueur</b> 30 m</p> <p>Chute de tension 0 %</p> <p>Monoconducteurs jointifs Mode 43</p> <p>Phase Cu. PR 90 Mini</p> <p>Section 2 x 150 2 x 1,5 mm<sup>2</sup></p> <p>Courant 688 0 A</p> <p>Tenue thermique 427,62 0,10 kA<sup>2</sup>s</p> <p>Neutre Cu. PR 90 Mini</p> <p>Section 2 x 150 2 x 0 mm<sup>2</sup></p> <p>Courant 688 0 A</p> <p>Tenue thermique 427,62 0,10 kA<sup>2</sup>s</p> <p>PE Cu. PR 90 Mini</p> <p>Section 1 x 150 1 x 2,08 mm<sup>2</sup></p> <p>Tenue thermique 645,73 0,12 kA<sup>2</sup>s</p> <p><b>Environnement</b></p> <p>1 circuit par couche - 1 couche</p> <p>Coef. client 1,05</p> <p>Tolérance 0%</p> <p>Disp. symétrique Oui</p> <p>Irradiation solaire Non</p> <p>Risque BE2 Non</p> <p>Risque BE3 Non</p> <p>Température 30°C</p> <p>Altitude 123m</p>			
<p><b>Raccordement</b> Triphasé</p> <p>Puissance nominale 1000 kVA</p> <p>Besoin 191,87 kVA</p> <p>Rapport de transformation 20000 V / 410 V</p> <p>Couplage Dyn 11</p> <p>Tension de court-circuit 6 %</p> <p>Chute de tension admissible 5 %</p> <p>Chute de tension 0 %</p>		<p><b>Coef. client</b> 0%</p> <p>Tolérance 0%</p> <p>Disp. symétrique Non</p> <p>Irradiation solaire Non</p> <p>Risque BE2 Non</p> <p>Risque BE3 Non</p> <p>Température 30°C</p> <p>Altitude 123m</p>		<p><b>Coef. client</b> 0%</p> <p>Tolérance 5%</p> <p>Disp. symétrique Non</p> <p>Irradiation solaire Non</p> <p>Risque BE2 Non</p> <p>Risque BE3 Non</p> <p>Température 30°C</p> <p>Altitude 123m</p>			

**Nomenclature par repère** : ce chapitre contient la liste des composants référencés (hors câbles) triée par repère.

Nomenclature matériel par repères				
Repère	Référence	Constructeur	Nbre	Désignation
+Arr - F1	K227433	Mersen	3	Cartouche fusible Cylindrique 43A 24000V
+Arr - Q2	NW16 N1-4P	Schneider Electric	1	Disjoncteur NW16 4 pôles 1600A
	Micrologic 7.0 P-3P-1600-Plug 0.8-1xlr	Schneider Electric	1	Bloc déclencheur Micrologic 7.0 1600A
+Arr - Q3	LV431408	Schneider Electric	1	Disjoncteur NSX250F 4 pôles 250A
	LV431440	Schneider Electric	1	Bloc déclencheur TM250D 250A
+L1 - B1	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - B2	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - B3	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - B4	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - B5	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - B6	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - F1	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - F2	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - F3	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - F4	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - F5	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - F6	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - K1	1SBL281001R8110	ABB	1	Contacteur A30 3 pôles 32A AC3 440V, bobine24V~

**Nomenclature par référence** : ce chapitre contient la liste des composants référencés (hors câbles) triée par référence.

Nomenclature matériel par références			
Référence	Constructeur	Désignation	Nbre
K227433	Mersen	Cartouche fusible Cylindrique 43A 24000V	3
NW16 N1-4P	Schneider Electric	Disjoncteur NW16 4 pôles 1600A	1
Micrologic 7.0 P-3P-1600-Plug 0.8-1xlr	Schneider Electric	Bloc déclencheur Micrologic 7.0 1600A	1
LV431408	Schneider Electric	Disjoncteur NSX250F 4 pôles 250A	1
LV431440	Schneider Electric	Bloc déclencheur TM250D 250A	1
LRD32	Schneider Electric	Relais thermique LRD 32A max classe 10A	6
60230032	Socomec	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM	18
1SBL281001R8110	ABB	Contacteur A30 3 pôles 32A AC3 440V, bobine24V~	6
LS 160LR 15 400V-50Hz	Leroy Somer	Moteur asynchrone LS Triphasé 15kW 400V triphasé 1500tr/mn	7
A9F87332	Schneider Electric	Disjoncteur iC60H 3 pôles 32A courbe C	1
A9F87463	Schneider Electric	Disjoncteur iC60H 4 pôles 63A courbe C	1
20BC030	Rockwell Automation	Variateur de vitesse PowerFlex 700 15kW triphasé	1
TSI-400 kVA	TSI	Alternateur triphasé, 400kVA, 400V, Service continu / 40°C _ ΔT 125°K (classe H)	1

**Nomenclature des câbles par repère** : ce chapitre contient la liste des câbles triée par repère.

Nomenclature matériel par repères				
Repère	Référence	Constructeur	Nbre	Désignation
+Arr - F1	K227433	Mersen	3	Cartouche fusible Cylindrique 43A 24000V
+Arr - Q2	NW16 N1-4P	Schneider Electric	1	Disjoncteur NW16 4 pôles 1600A
	Micrologic 7.0 P-3P-1600-Plug 0.8-1xlr	Schneider Electric	1	Bloc déclencheur Micrologic 7.0 1600A
+Arr - Q3	LV431408	Schneider Electric	1	Disjoncteur NSX250F 4 pôles 250A
	LV431440	Schneider Electric	1	Bloc déclencheur TM250D 250A
+L1 - B1	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - B2	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - B3	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - B4	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - B5	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - B6	LRD32	Schneider Electric	1	Relais thermique LRD 32A max classe 10A
+L1 - F1	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - F2	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - F3	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - F4	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - F5	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - F6	60230032	Socomec	3	Cartouche fusible Cylindrique 14x51 32A aM
+L1 - K1	1SBL281001R8110	ABB	1	Contacteur A30 3 pôles 32A AC3 440V, bobine24V~

**Nomenclature des câbles par référence** : ce chapitre contient la liste des câbles triée par référence.

Nomenclature des câbles par références			
Référence	Constructeur	Désignation	Long.
2,5°Cu/Ph + 2,5°Cu/N + 2,5°Cu/PE	Non référencé		600
U-1000 R2V 4G2.5 C	Prysmian	Câble multipolaire U-1000 R2V 3 phases 2,5mm <sup>2</sup> Cu + PE 2,5mm <sup>2</sup>	160
U-1000 R2V 5G25	Prysmian	Câble multipolaire U-1000 R2V 3 phases 25mm <sup>2</sup> Cu + neutre 25mm <sup>2</sup> + PE 25mm <sup>2</sup>	25
10°Cu/Ph + 10°Cu/N + 10°Cu/PE	Non référencé		73
4°Cu/Ph + 4°Cu/PE	Non référencé		33
150°Cu/Ph	Non référencé		60

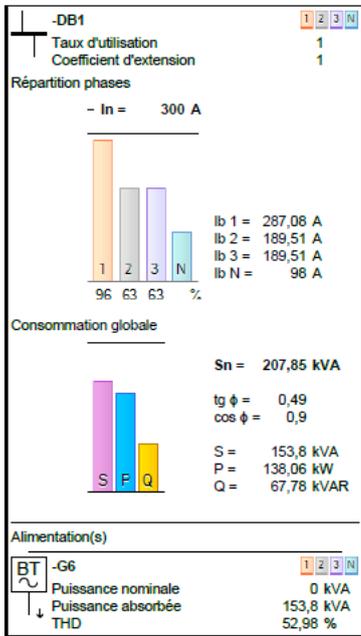
**Carnet de réglage** : ce chapitre contient la liste des réglages des protections triée par repère.

Carnet de réglages						
Repère	Type	Réglage thermique (A)	Réglage magnétique (A)	Temporisation (s)	Courant différentiel (mA)	Tempo. différentiel (s)
+PR - Q1	Disjoncteur différentiel	16	160		30	0
+PR - Q11	Disjoncteur	32 0	153,6			
+PR - Q20	Disjoncteur	32 0	153,6			
+PR - Q22	Disjoncteur différentiel	16	160		30	0
+PR - Q23	Disjoncteur différentiel	16	160		30	0
+PR - Q24	Disjoncteur différentiel	16	160		30	0
+PR - Q25	Disjoncteur	16	160			
+PR - Q26	Disjoncteur	16	160			
+PR - Q27	Disjoncteur	16	160			
+PR - Q28	Disjoncteur différentiel	16	160		30	0
+PR - Q29	Disjoncteur différentiel	16	160		30	0
+PR - Q3	Disjoncteur	32 32	160			

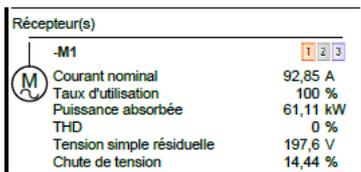
**Liste des anomalies** : ce chapitre contient la liste des erreurs et recommandations ainsi que leurs justifications éventuelles.

Liste des anomalies		
<i>Édition partielle, certaines erreurs peuvent ne pas être listées</i>		
Repère	Message	Justification
-W43	⊗ Contrainte thermique trop importante sur le conducteur de neutre	
-W44	⊗ Contrainte thermique trop importante sur le conducteur de phase	Un disjoncteur limiteur sera choisi.
-W44	⊗ Contrainte thermique trop importante sur le conducteur de neutre	Un disjoncteur limiteur sera choisi.
-W46	⊗ Section du conducteur de PE insuffisante (Section mini : 25,72 mm <sup>2</sup> ) (§543.1.2).	
-W46	⊗ Contrainte thermique trop importante sur le conducteur de PE	
-W5	⊗ Section du conducteur de PE insuffisante (Section mini : 25,72 mm <sup>2</sup> ) (§543.1.2).	
-W5	⊗ Contrainte thermique trop importante sur le conducteur de phase	
-W5	⊗ Contrainte thermique trop importante sur le conducteur de PE	
-W7	⚠ La contrainte thermique de l'écran n'est pas contrôlée	
-W7	⚠ Données géométriques du câble non saisie >> Calculs approximatif des impédances. Choisir une référence matérielle	
+Arr - F1	⚠ La protection contre les courants de court-circuit, issus de +Arr - G1, doit être prise en charge par une protection amont, non gérée dans ce projet.	

**Bilan de puissance simplifié** : ce chapitre contient le bilan des consommations vues en divers points de l'installation (sources, transformateurs, répartiteurs). Pour chacun de ces points, les indications données sont :

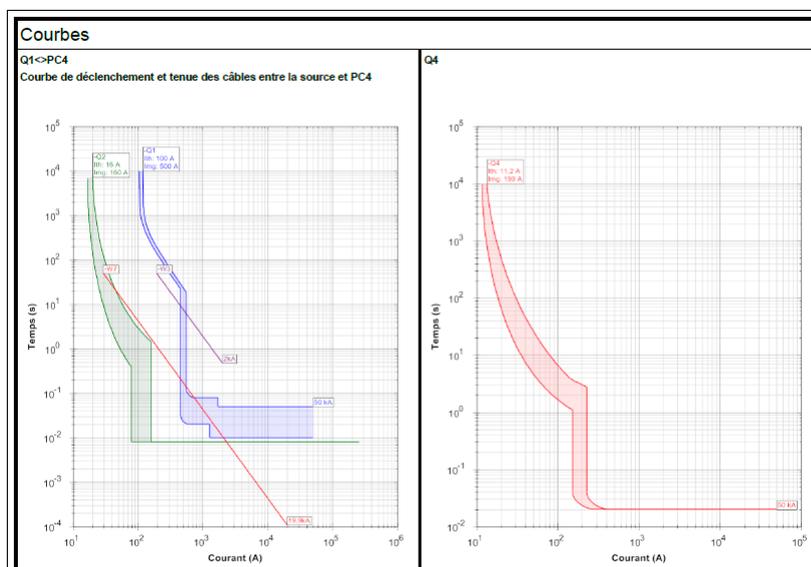


- Les phases mises en oeuvre
- Les taux d'utilisation
- Les consommations en courant et en puissance
- Le facteur de puissance
- Un rappel du point d'alimentation directement en amont



**Bilan de puissance détaillé** : Les documents édités sont identiques au bilan de puissance simple, augmenté des éléments de calcul de tous les consommateurs.

**Courbes** : ce chapitre permet d'imprimer les courbes temps/courant qui auront été préalablement enregistrées. La mise en page (non éditable) est prévue pour afficher 4 jeux de courbes par page. ce chapitre contient la liste des réglages des protections triée par repère.



### Courants de court-circuit (Liste détaillée) : ce chapitre contient les différents courants de court-circuit mini et maxi, entrants et sortants de certains composants (origine et aboutissant des différents circuits) :

- Sources de courants de court-circuit (source, transformateur, moteur)
- Répartiteurs
- Récepteurs

Chaque colonne s'articule autour d'un répartiteur :

- Les sources de courant de court-circuit arrivant sur le répartiteur
- Le répartiteur lui-même
- Les récepteurs alimentés par le répartiteur

Les flèches situées à côté des symboles indiquent le sens des courants.

Un répartiteur peut être présenté 3 fois dans le document :

- En point central d'une colonne
- En tant que récepteur
- En tant que source

Source(s) d'Ik			Source(s) d'Ik			Source(s) d'Ik					
 -T1 Triphasé	Maxi	Mini	 -DB1 Triphasé + Neutre	Maxi	Mini	 HT -G1 Triphasé	Maxi	Mini			
	Ik3	9,79 kA		7,3 kA	Ik3		9,60 kA	7,14 kA	Ik3	7,22 kA	5,17 kA
	Ik2	8,48 kA		8,52 kA	Ik2		8,31 kA	8,12 kA	Ik2	6,25 kA	N/A
	Ik1	9,89 kA		8,52 kA	Ik1		9,48 kA	7,72 kA	Ik1	N/A	N/A
If	9,89 kA	8,52 kA	If	9,07 kA	7,72 kA	If	1 kA	0,83 kA			
Récepteur(s)			 -M1 Triphasé	Maxi	Mini	 -T1 Triphasé	Maxi	Mini			
 -G2 Triphasé	Cumul Maxi			Ik3	0,51 kA		N/A	Ik3	7,22 kA	5,17 kA	
	Ik3	9,91 kA			Ik2		0,44 kA	N/A	Ik2	6,25 kA	5,17 kA
	Ik2	8,58 kA			Ik1		N/A	N/A	Ik1	N/A	N/A
	Ik1	9,68 kA		If	0 kA	N/A	If	1 kA	0,83 kA		
If	9,26 kA										
Récepteur(s)			 -DB2 Triphasé + Neutre	Cumul Maxi		 -G3 Triphasé	Maxi	Mini			
 -G3 Triphasé	Ik3	1,39 kA		1,75 kA	Ik3		1,39 kA	0,85 kA	Ik3	9,79 kA	7,3 kA
	Ik2	1,21 kA		1,52 kA	Ik2		1,21 kA	0,85 kA	Ik2	8,48 kA	7,3 kA
	Ik1	N/A		0,52 kA	Ik1		N/A	N/A	Ik1	9,89 kA	8,52 kA
	If	0,31 kA	0,32 kA	If	0,31 kA	0,21 kA	If	9,89 kA	8,52 kA		
Récepteur(s)			 -M1 Triphasé	Maxi	Mini	 -DB1 Triphasé + Neutre	Maxi	Mini			
 -DB2 Triphasé + Neutre	Ik3	0,73 kA		0,44 kA	Ik3		0,73 kA	0,11 kA	Ik3	9,60 kA	7,14 kA
	Ik2	0,63 kA		0,44 kA	Ik2		0,63 kA	0,44 kA	Ik2	8,31 kA	7,14 kA
	Ik1	N/A		N/A	Ik1		N/A	N/A	Ik1	9,48 kA	8,12 kA
	If	0,12 kA	0,11 kA	If	0,12 kA	0,11 kA	If	9,07 kA	7,72 kA		
Récepteur(s)			 -DB2 Triphasé + Neutre	Maxi	Mini						
 -DB2 Triphasé + Neutre	Ik3	1,39 kA		0,85 kA	Ik3	1,39 kA	0,85 kA				
	Ik2	1,20 kA		0,85 kA	Ik2	1,20 kA	0,85 kA				
	Ik1	0,45 kA		0,34 kA	Ik1	0,45 kA	0,34 kA				
	If	0,28 kA	0,21 kA	If	0,28 kA	0,21 kA					

Ce chapitre n'est pas disponible lors de l'édition d'une note de calcul en mode de synthèse.

Courants de court-circuit (Liste simple) :

Ce chapitre contient :

- Les courants de court-circuit mini et maxi calculés en sortie des sources, des transformateurs et des moteurs participants aux courants de court-circuit.
- Les courants de court-circuit maximaux vus par les répartiteurs

Source(s) d'Ik			Répartiteur(s)		
 <b>-G1</b> ↓	Triphasé		 <b>-DB1</b> ↓	Triphasé + Neutre	
		Maxi		Mini	Cumul Maxi
	Ik3	7,22 kA			9,91 kA
	Ik2	6,25 kA		5,17 kA	8,58 kA
	Ik1	N/A		N/A	9,68 kA
If	1 kA	0,83 kA	If	9,26 kA	
 <b>-M1</b> ↑	Triphasé		 <b>-DB2</b> ↓	Triphasé + Neutre	
		Maxi		Mini	Cumul Maxi
	Ik3	0,51 kA			1,75 kA
	Ik2	0,44 kA		N/A	1,52 kA
	Ik1	N/A		N/A	0,52 kA
If	0 kA	N/A	If	0,32 kA	
 <b>-T1</b> ↓	Triphasé + Neutre				
		Maxi	Mini		
	Ik3	9,79 kA			
	Ik2	8,48 kA	7,3 kA		
	Ik1	9,89 kA	8,52 kA		
If	9,89 kA	8,52 kA			

Personnalisation des notes de calcul

Chaque document produit peut être personnalisé en termes de :

- Quantitatif : choix des composants inclus dans le document.
- Qualitatif : choix des données traitées dans le document (note, nomenclature, courbes, ...)
- Ces différents choix peuvent être sauvegardés dans des gabarits pour des ré-éditions

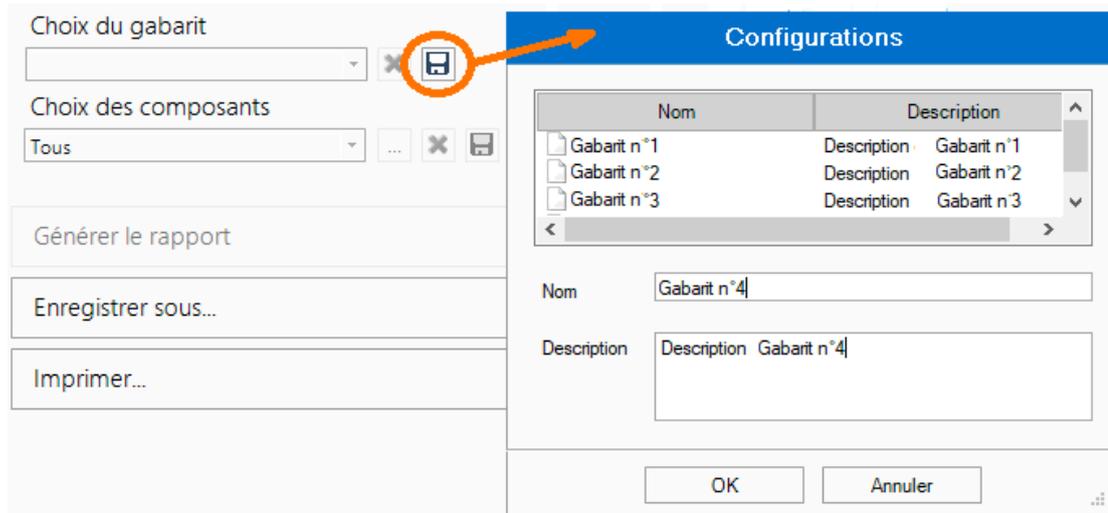
Titre du document : ce titre sera affiché sur la page de garde du document. Cette saisie est sauvegardée dans les gabarits.

Titre du document

Note de calcul - Exemple

**Les gabarits** : la première étape consiste à enregistrer des gabarits, pour pouvoir les réutiliser par la suite. Un gabarit mémorise :

- L'ensemble des cases à cocher de choix des chapitres.
- Le choix d'une impression par localisation
- Le titre
- Le logo



Il est alors possible de choisir un gabarit dans la liste déroulante :



Les gabarits enregistrés sont disponibles à partir de n'importe quel projet. La croix rouge permet la suppression d'un gabarit enregistré.

**Choix des composants** : La liste déroulante permet de choisir les composants à inclure dans le document en cours de création. La sélection des composants peut être :

 **Sélection en cours**

Ensemble des composants sélectionnés dans les pages du projet.

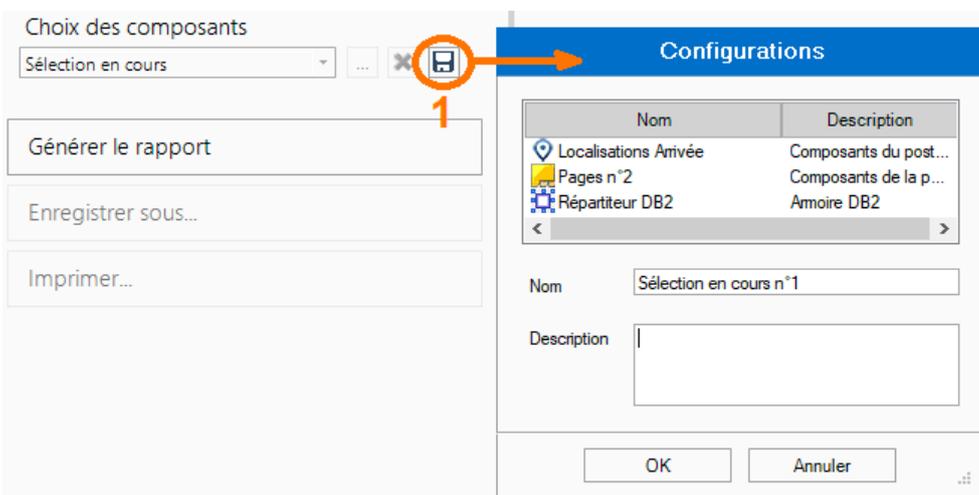
 **Sélection en cours + cascade amont**

Ensemble des composants sélectionnés dans toutes les pages du projet, augmenté des composants situés entre cette sélection et la source de l'installation. Ce choix de sélection doit être complété par le choix des pages du

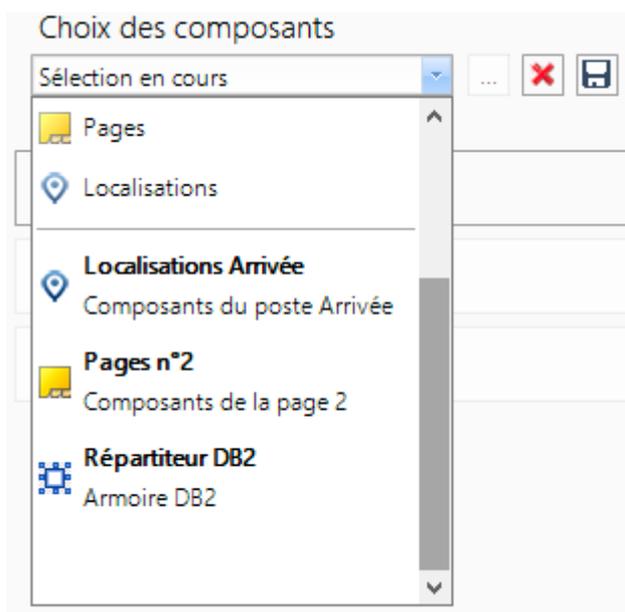
 **Pages** Synoptique dont les composants devront être imprimés. Ce choix se fait par 



Toute sélection peut être sauvegardée. Un clic sur le bouton 1 ouvre la fenêtre de gestion de cette sauvegarde :



Les sélections sauvegardées sont disponibles en fin de liste déroulante. Il est possible de supprimer une sélection au moyen de la croix rouge.



Lors de la réutilisation d'un jeu de sélection fait à partir d'une «Sélection en cours», le logiciel affiche un message si des composants ont été supprimés entre le moment de la sauvegarde et la réutilisation.

Lors de la réutilisation d'un jeu de sélection fait à partir d'un choix de pages ou de localisations, l'impression est réalisée avec le contenu des pages ou des localisations au moment de l'impression.

Seuls les contenants sont mémorisés, et non la liste des composants contenus au moment de la sauvegarde.

## 29.2. Les fonds de plan

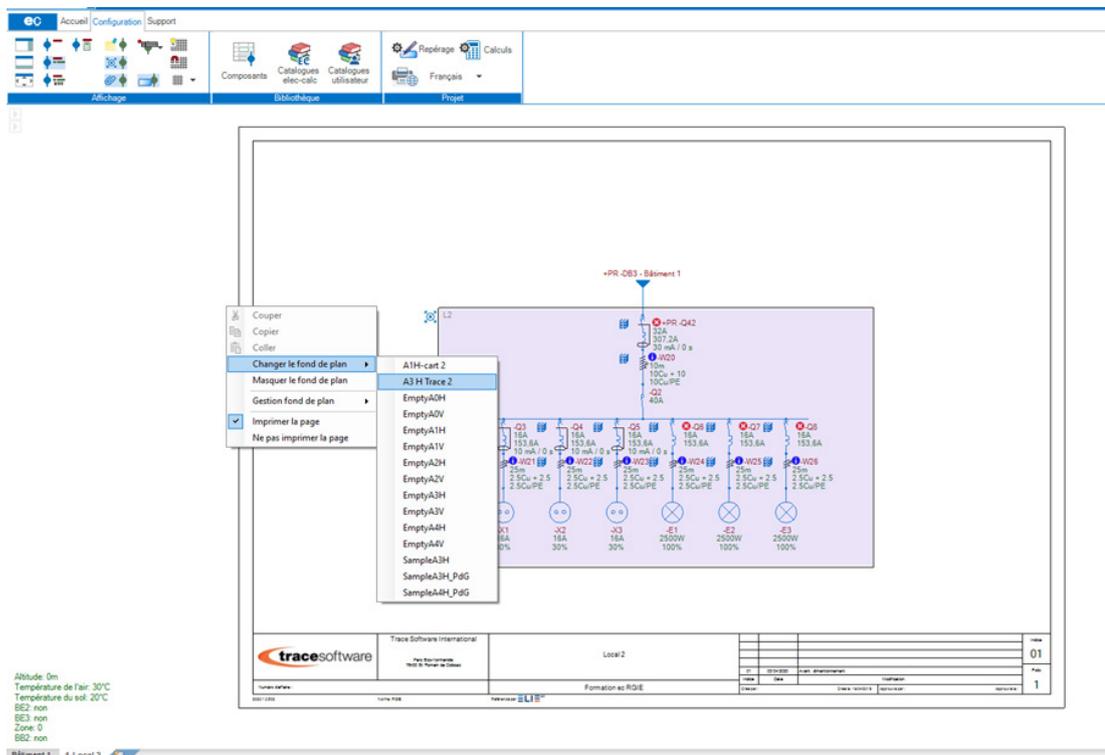
elec calc™ permet de positionner des fonds de plan sur le schéma unifilaire. Cette fonctionnalité optionnelle est activable au moyend d'une case à cocher dans el menu Options de l'onglet EC :



Lorsque la case est cochée, l'utilisateur peut choisir dans la liste déroulante le fond de plan par défaut qui sera posé sur chaque page du schéma unifilaire.

Le fond de plan est alors positionné sur chacune des pages. Il est néanmoins possible de modifier les paramètres suivants sur la page active en faisant apparaître le menu contextuel (clic droit sur la page sans composant sélectionné) :

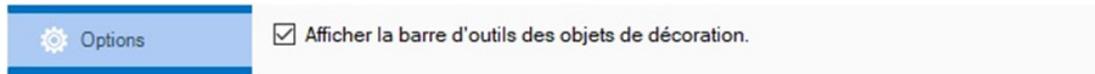
- Masquer ou non le fond de plan
- Modifier le fond de plan dans la liste déroulante
- Imprimer ou non la page lors de l'édition du schéma unifilaire synoptique



Les différents champs du cartouche sont remplis et mis à jour automatiquement à partir des informations contenues dans la «Gestion du projet» (onglet EC). Il appartient bien sûr à l'utilisateur de positionner correctement son schéma unifilaire à l'intérieur du fond de plan. La numérotation des folios (pages) est automatique et il est possible de modifier l'ordre des pages par simple glisser/déposer dans la barre des onglets des pages.

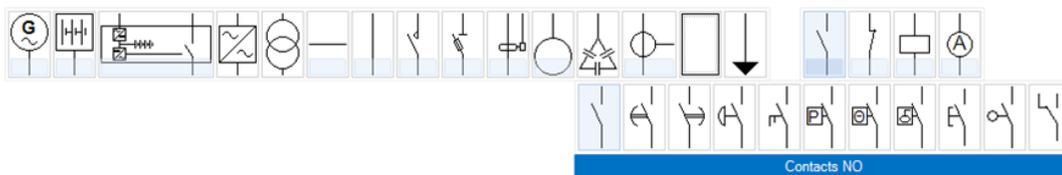
## 29.3. Objets de décor

elec calc™ propose d'ajouter au schéma unifilaire des objets de décors pour compléter la représentation graphique du schéma. En aucun cas ces objets ne participent au calcul ou au dimensionnement de l'installation électrique. Cette fonctionnalité est optionnelle. Elle est activable au moyen d'une case à cocher dans le menu Options de l'onglet EC:



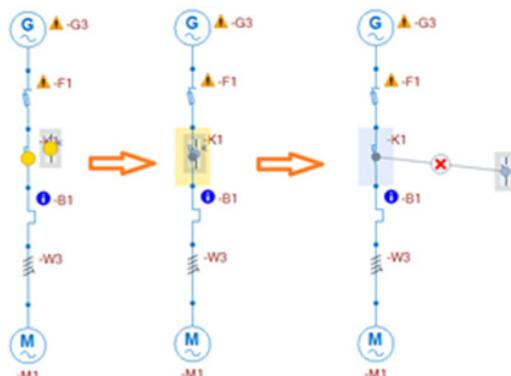
Le distributeur d'objets de décor est alors disponible à côté du distributeur de composants. Il comprend plusieurs séries d'objets classés par thème:

- Contacts N/O
- Contacts N/F
- Bobines
- Divers

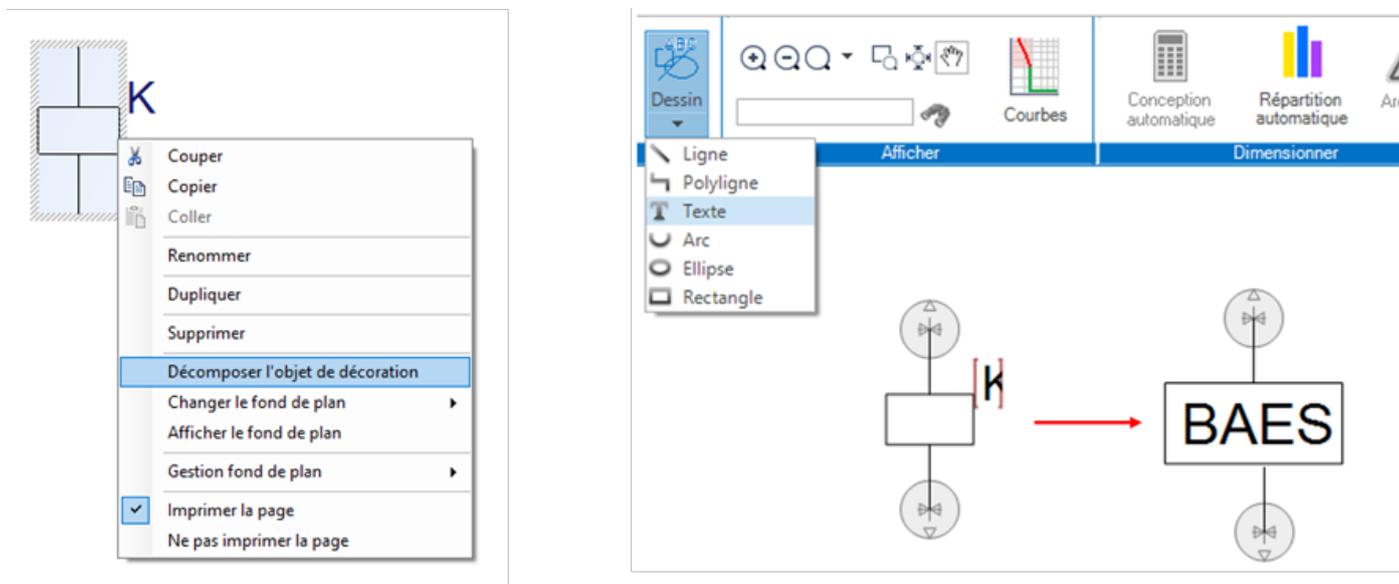


La pose des objets se fait par glisser/déposer et il est possible de lier un objet à un composant du schéma unifilaire de la façon suivante:

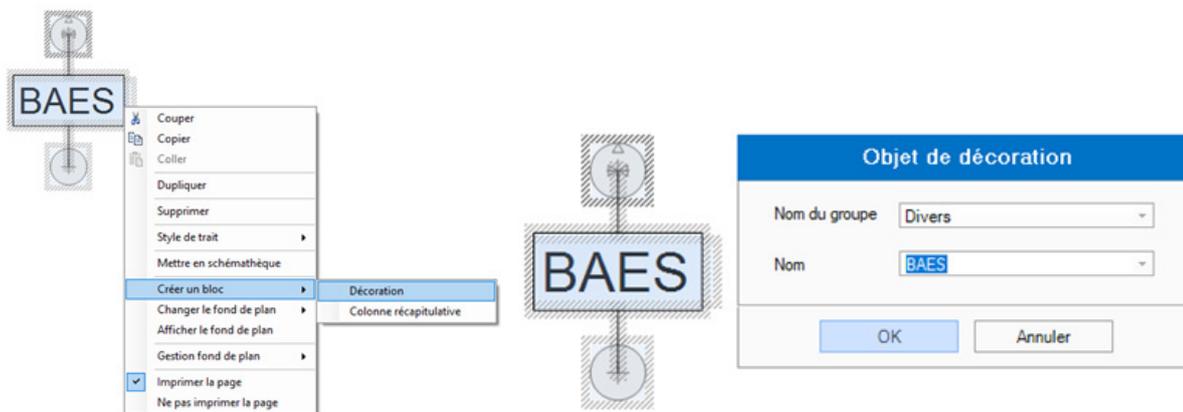
Sans relâcher le bouton de la souris, approcher l'objet de décor du composant auquel on veut le lier. Deux points jaunes apparaissent. Superposer les points jaunes qui passent en gris. Positionner l'objet de décor à l'endroit voulu. Relâcher le bouton de la souris: l'objet de décor et le composant sont alors liés entre eux. Cette liaison est matérialisée par un trait au milieu duquel se trouve une croix rouge dans un cercle blanc. Un clic sur cette croix rouge supprime le lien.



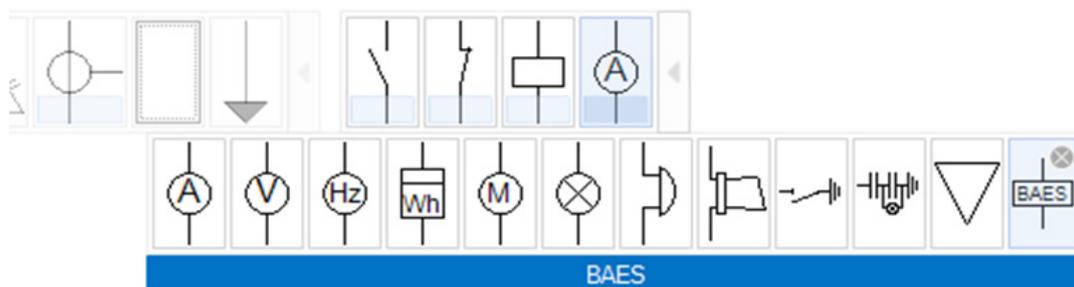
A partir d'un modèle existant, il est possible de créer ses objets de décor : déposer un objet de décor sur le projet et effectuer un clic droit. Dans le menu déroulant, choisir «Décomposer l'objet de décoration» et le modifier à l'aide des outils de dessin.



Sélectionner tous ses éléments et après un clic droit, choisir «Créer un objet de décoration». Affecter le thème (Nom du groupe) et renommer l'objet.



L'objet est maintenant ajouté au distributeur d'objets de décor. Pour le supprimer, cliquer dans le petit rond avec la croix.



## 29.4. Les colonnes récapitulatives

Si la case est cochée dans les paramètres du menu Options, des colonnes récapitulatives peuvent être rajoutées au synoptique :

### Paramètres

Proposer une sauvegarde lors des montées des indices de révision du projet

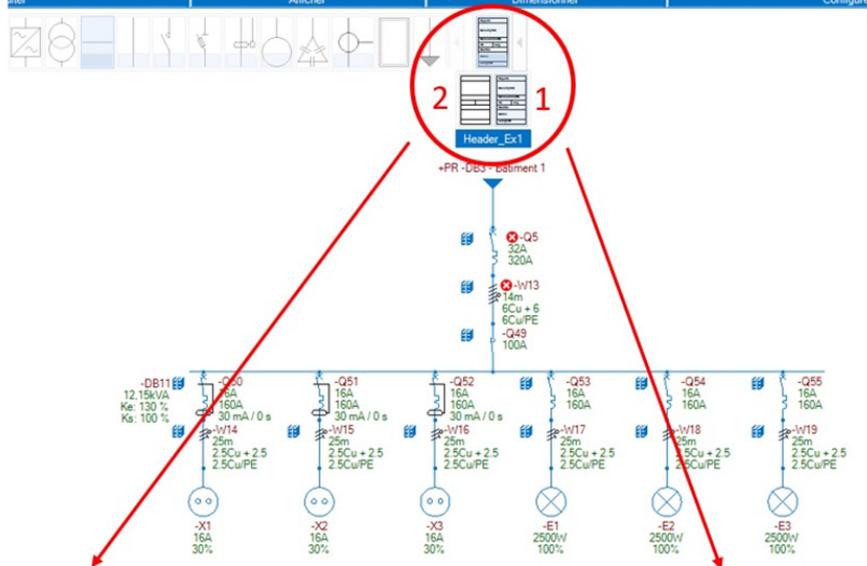
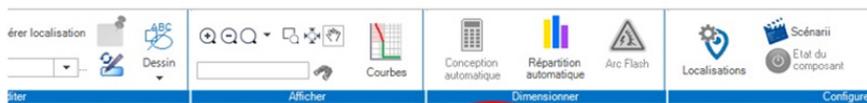
Français Langue d'utilisation du logiciel

Activer la barre d'outils contextuelle.

Afficher la barre d'outils des objets de décoration.

Afficher la barre d'outils des colonnes récapitulatives

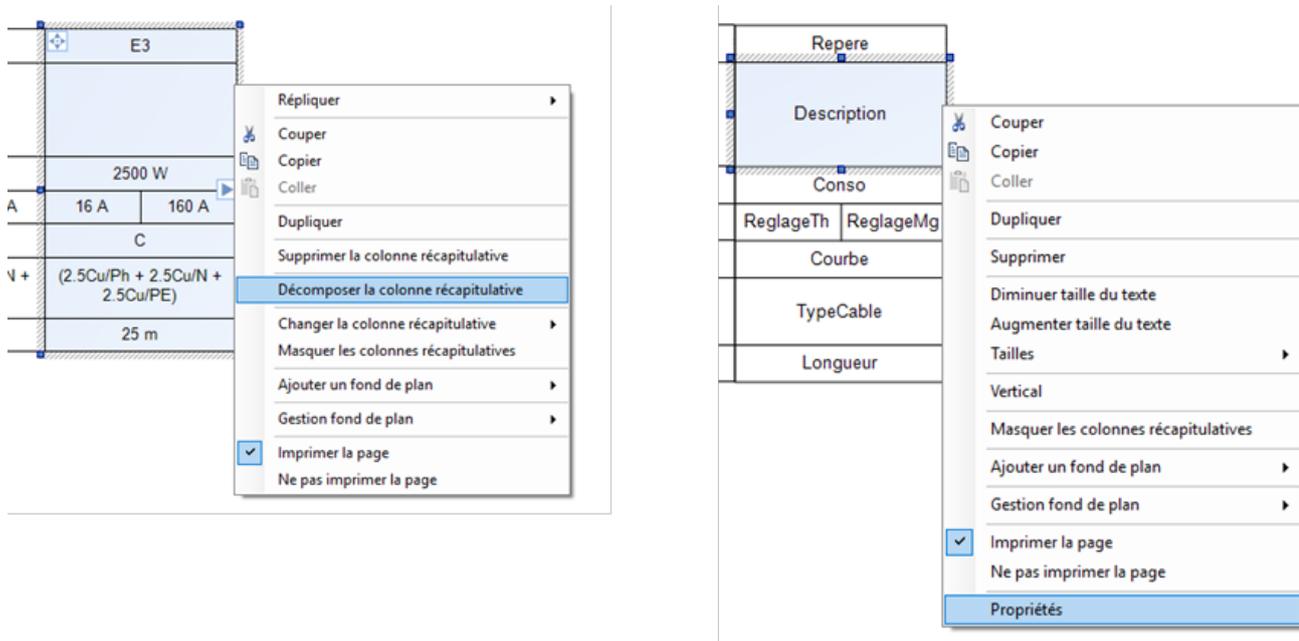
Utiliser les repères d'alignements contextuels



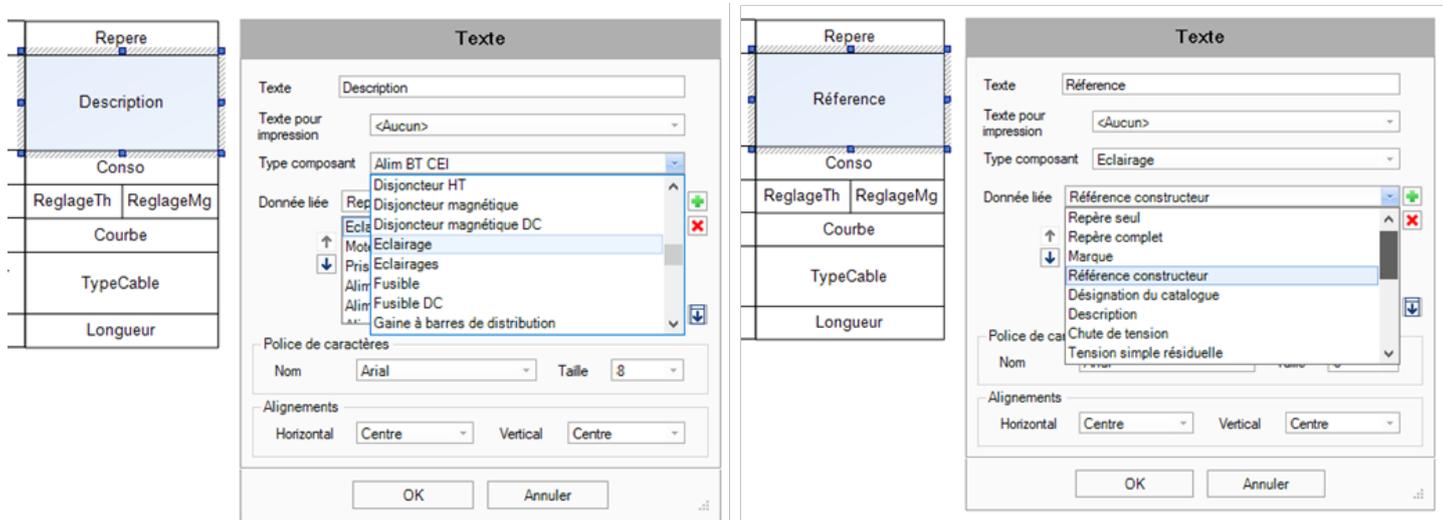
Repère	X1	X2	X3	E1	E2	E3
Description						
Consommation	16 A	16 A	16 A	2500 W	2500 W	2500 W
Ith	16 A   160 A					
Courbe	C	C	C	C	C	C
Câble	(2.5CuPh + 2.5CuN + 2.5CuPE)					
Longueur	25 m					

On peut choisir de les masquer

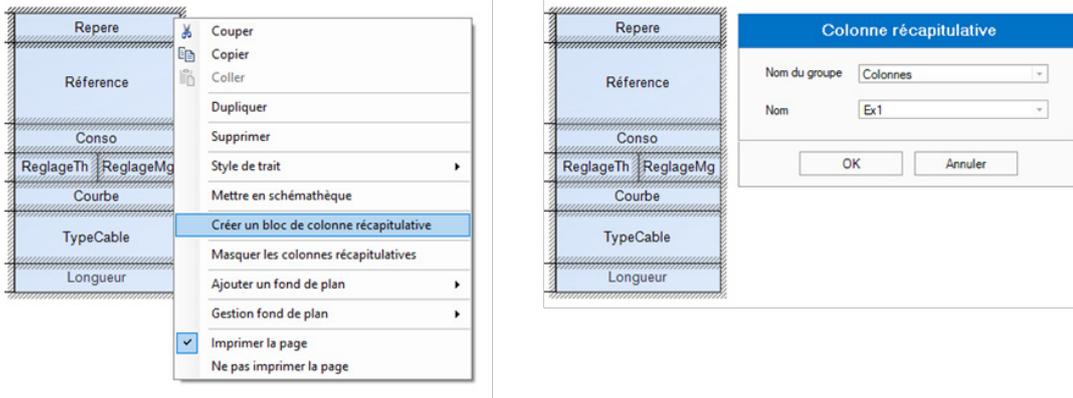
Chaque utilisateur peut créer/personnaliser ses propres colonnes :



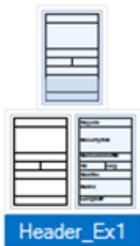
Les données relevées et affichées dans chaque rubrique peuvent être personnalisées par type de composant.



Le bloc peut être recompilé pour créer une nouvelle colonne avec l'ancien ou un nouveau nom :



Les colonnes comportant le préfixe ou le suffixe \_Header dans leur nom son reconnues comme colonne d'entête. ( Ex : Header\_Ex1 ou Ex1\_Header)



Les colonnes une fois placées sur le synoptique peuvent être étirées grâce aux flèches latérales.



Les colonnes descriptives ayant le même nom que la colonne d'entête (sans suffixe ou préfixe Header) sont ainsi développées..

<b>Repère</b>	X1		X2		X3		E1		E2		E3	
<b>Références</b>	A9P71616											
<b>Consommation</b>	16 A		16 A		16 A		2500 W		2500 W		2500 W	
<b>Ith</b>	16 A	160 A										
<b>Courbe</b>	C		C		C		C		C		C	
<b>Câble</b>	(2.5Cu/Ph + 2.5Cu/N + 2.5Cu/PE)											
<b>Longueur</b>	25 m											

En cliquant sur une colonne, un petit carré apparaît dans l'angle en haut à gauche. Ce symbole permet de déplacer en même temps toutes les colonnes jointives.

<b>Repère</b>	X1		X2		X3		E1		E2		E3	
<b>Références</b>	A9P71616											
<b>Consommation</b>	16 A		16 A		16 A		2500 W		2500 W		2500 W	
<b>Ith</b>	16 A	160 A										
<b>Courbe</b>	C		C		C		C		C		C	
<b>Câble</b>	(2.5Cu/Ph + 2.5Cu/N + 2.5Cu/PE)											
<b>Longueur</b>	25 m											

## 29.5. Schéma unifilaire synoptique

elec calc™ permet l'édition du schéma unifilaire sous forme de synoptique et son export aux formats PDF et DWG.

Cette édition se fait à partir de l'onglet EC en cliquant sur le bouton 1 qui modifie l'interface de la page puis sur le bouton 2 pour générer le schéma unifilaire :

Celui-ci s'affiche alors dans la fenêtre de prévisualisation.

Les différents boutons permettent de l'imprimer directement ou de l'enregistrer :

- Au format PDF : un document PDF comportant autant de pages qu'il y a de pages dans le synoptique.
- Au format DWG : génération d'un fichier DWG par page du synoptique.

## 29.6. Schéma unifilaire folios

elec calc™ permet l'édition du schéma unifilaire sous forme de folios et son export aux formats PDF et DWG.

Cette édition se fait à partir de l'onglet EC en cliquant sur le bouton 1 qui modifie l'interface de la page

puis sur le bouton 2 pour générer automatiquement les folios.

The screenshot shows the 'Schéma' software interface. On the left, a sidebar contains various options, with 'Schéma' highlighted. Two buttons are circled and numbered: 'Edition du foliotage' (1) and 'Aperçu du foliotage' (2). The main window displays a circuit diagram with components like DB3, DB4, -Q8 to -Q14, -W7 to -W13, and -M1 to -M7. Below the diagram is a table with the following data:

Repère	M1	T3	M3	M4	M5	M6	M7
Designation							
Consommation	3,5kW	3kW	3,5kW	3,5kW	3,5kW	3,5kW	3,5kW
Reglage thermique	6A						
Reglage magnétique	84A						
Courbe	D	D	D	D	D	D	D
Descriptif	2,5Cu	1,5Cu	2,5Cu	2,5Cu	2,5Cu	2,5Cu	2,5Cu
Longueur	34m	23m	34m	34m	34m	34m	34m

Below the table, there is a header 'Projet test' and 'Distribution électrique Bâtiment A'. A footer section includes 'Numéro d'affaire 123456', 'Ind Date', 'Modification', 'Designé par', and 'Date'.

Ceux-ci s'affichent alors dans la fenêtre de prévisualisation.

The screenshot shows the 'Configuration' tab in the software. The 'Repérage' section is highlighted, and a language dropdown menu is open, showing the following options: Français, Anglais, Chinois, Espagnol, Français, Néerlandais.

Les différents boutons permettent l'impression directe ou l'enregistrement :

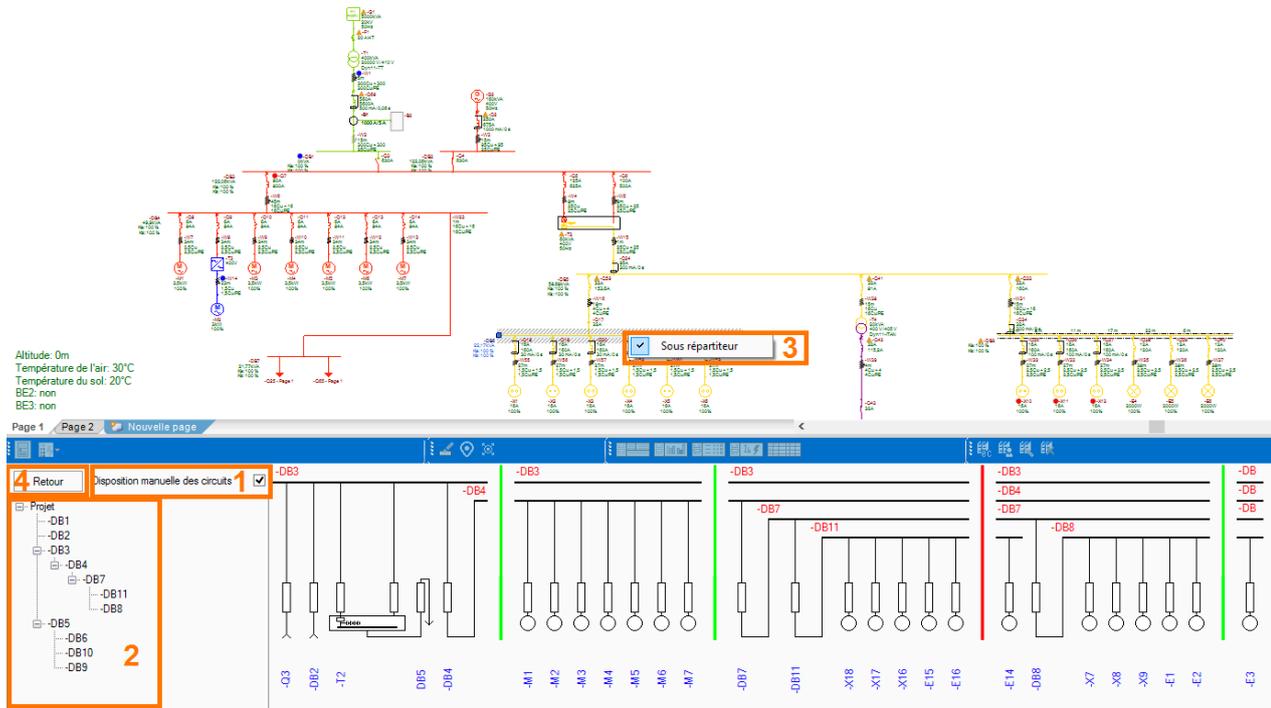
- Au format PDF : un document pdf comportant autant de pages qu'il y a folios.
- Au format DWG : génération d'un fichier DWG par folio.

### Langue des folios

Nonobstant la langue utilisée dans l'interface, il est possible de modifier la langue d'édition de la note de calcul. Ce choix se fait dans le ruban «Configuration» de la page principale.

Modification du foliotage

L'utilisateur peut modifier le foliotage en cliquant sur le bouton 3. Il est alors dirigé vers la page principale et peut alors effectuer les actions suivantes :



**Modifier l'ordre des circuits sur un répartiteur** : par glisser/déposer sur la représentation schématique en bas de l'écran. La case (1) est alors cochée. Pour revenir à la configuration automatique, il suffit de décocher la case.

**Générer un saut de folio** : par clic droit à l'endroit choisi sur la représentation graphique du bas de l'écran. Le saut de folio manuel est de couleur rouge. Il peut être supprimé par un clic droit.

**Représenter les sous-répartiteurs** : il est possible, lorsque le schéma le permet de faire apparaître les sous-répartiteurs, soit par glisser/déposer dans la liste(2) des répartiteurs en bas à gauche de l'écran, soit après clic droit sur le sous-répartiteur choisi dans le schéma unifilaire en cochant la case (3) qui apparaît. L'ensemble de ces actions est réversible.

**Modifier l'ordre des répartiteurs** : il est possible lorsque le schéma le permet de modifier l'ordre d'impression des répartiteurs par glisser/déposer avec le clic droit dans la liste (2) des répartiteurs.

Le bouton 4 Retour permet de revenir à l'onglet EC et d'éditer les folios avec les modifications effectuées.

## 29.7. Export Excel

elec calc™ permet de réaliser des exports Excel suivant des modèles prédéfinis.

Cette édition se fait à partir de l'onglet EC en cliquant sur le bouton 1 qui modifie l'interface de la page.

**Exporter**

Gabariets d'export

- EN\_Cables.rpt
- EN\_CableSchedulePerMark.rpt
- EN\_CableSchedulePerReference.rpt
- EN\_Capacitors.rpt
- EN\_Motors.rpt
- EN\_NomenclaturePerMark.rpt
- EN\_NomenclaturePerReference.rpt
- EN\_Receiveurs.rpt
- EN\_SettingsSchedule.rpt
- FR\_Cables.rpt
- FR\_CarnetCablesPerReference.rpt
- FR\_CarnetCablesPerReference.rpt
- FR\_CarnetReglagesProtections.rpt
- FR\_Condensateurs.rpt
- FR\_Moteurs.rpt
- FR\_NomenclaturePerReference.rpt
- FR\_NomenclaturePerReference.rpt
- FR\_QDIV.RPT
- FR\_Recepteurs.rpt

Générer l'export (3)

Export Excel... (4)

**Aperçu**

1 - Carnet de réglages

Repère	Description	Type	Réglage themq...	Calibre fusible (A)	Courbe	Réglage magnét...	Tps de déclenc...	Pouvoir de coup...	Dispositif différ...	Sensibilité (A)	Temporisation (s)
F1		Fusible	N/A	20	HV	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Q10		Dijoncteur	6	N/A	D	84	0.01	N/A	N/A	N/A	N/A
Q11		Dijoncteur	6	N/A	D	84	0.01	N/A	N/A	N/A	N/A
Q12		Dijoncteur	6	N/A	D	84	0.01	N/A	N/A	N/A	N/A
Q13		Dijoncteur	6	N/A	D	84	0.01	N/A	N/A	N/A	N/A
Q14		Dijoncteur	6	N/A	D	84	0.01	N/A	N/A	N/A	N/A
Q18		Dijoncteur différ...	16	N/A	C	160	0.01	N/A	AC	30	0
Q19		Dijoncteur différ...	16	N/A	C	160	0.01	N/A	AC	30	0
Q2		Dijoncteur différ...	250	N/A	VSAG	675	0.02	N/A	AC	1000	0
Q20		Dijoncteur différ...	16	N/A	C	160	0.01	N/A	AC	30	0
Q21		Dijoncteur différ...	16	N/A	C	160	0.01	N/A	AC	30	0
Q22		Dijoncteur différ...	16	N/A	C	160	0.01	N/A	AC	30	0
Q23		Dijoncteur différ...	16	N/A	C	160	0.01	N/A	AC	30	0
Q24		Intenpteur différ...	N/A	N/A	N/A	0	N/A	N/A	AC	300	0
Q25		Dijoncteur	32	N/A	C	320	0.02	N/A	N/A	N/A	N/A
Q26		Intenpteur différ...	N/A	N/A	N/A	0	N/A	N/A	AC	300	0
Q27		Dijoncteur différ...	16	N/A	C	160	0.02	N/A	AC	30	0
Q28		Dijoncteur différ...	16	N/A	C	160	0.02	N/A	AC	30	0
Q29		Dijoncteur différ...	16	N/A	C	160	0.02	N/A	AC	30	0
Q30		Dijoncteur	12	N/A	C	120	0.02	N/A	N/A	N/A	N/A
Q31		Dijoncteur	12	N/A	C	120	0.02	N/A	N/A	N/A	N/A
Q32		Dijoncteur	12	N/A	C	120	0.02	N/A	N/A	N/A	N/A
Q33		Dijoncteur	32	N/A	B	160	0.02	N/A	N/A	N/A	N/A
Q34		Intenpteur différ...	N/A	N/A	N/A	0	N/A	N/A	AC	300	0

Il est alors possible de choisir le modèle d'export dans la liste 2. Un clic sur le bouton 3 génère l'export et l'affiche dans la fenêtre de prévisualisation.

Les modèles sont définis avec les en-têtes de colonne en français ou en anglais.

Un clic sur le bouton 4 finalise l'export en démarrant Excel avec le tableau correspondant.

## 29.8. Les modèles de projet

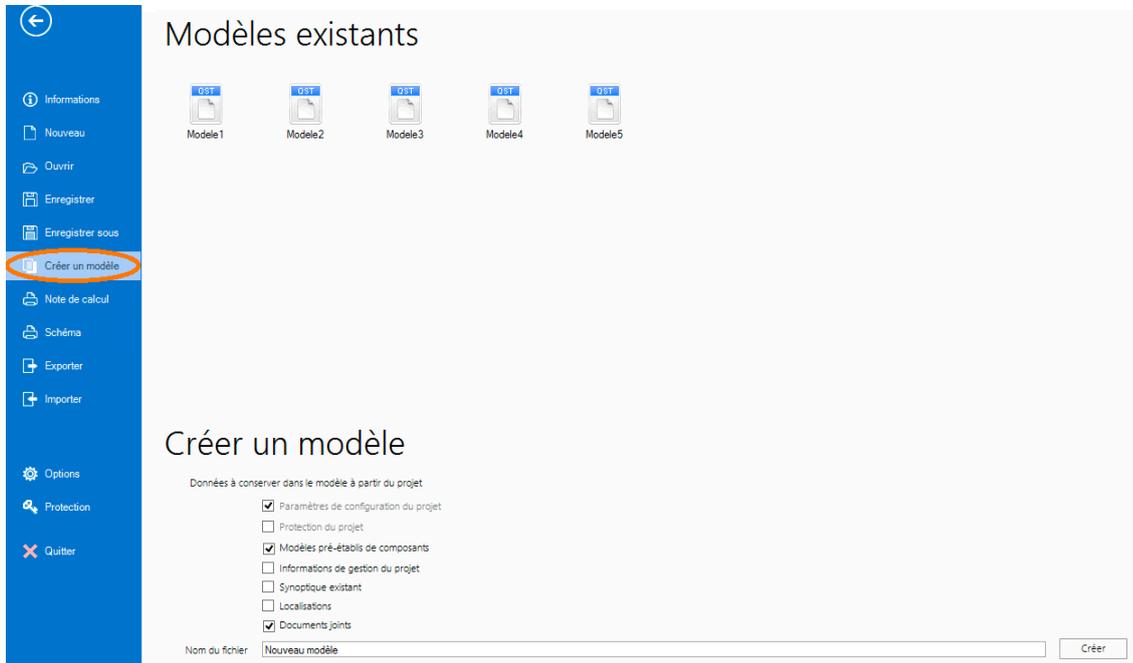
elec calc™ propose à l'utilisateur de créer des modèles de projet à partir de projets existants.

Cette fonctionnalité est accessible depuis le menu EC en cliquant sur Créer un modèle.

La fenêtre qui s'ouvre permet de choisir quels éléments doivent être stockés dans le modèle de projet :

- Paramètres de configuration du projet
- Protection du projet
- Modèles standards
- Informations de gestion du projet
- Synoptique (inclut obligatoirement les localisations)
- Localisations
- Documents associés

Il suffit alors de saisir un nom pour le fichier du modèle et **cliquer sur Créer**.



Pour créer un nouveau projet sur la base d'un modèle de projet, cliquer sur la commande Nouveau dans le menu EC et double-cliquer sur le modèle choisi.

## **FIN DU DOCUMENT**

