# zenon manual

## Coloration Automatique des Lignes (CAL) - Topologie

v.7.11

©2014 Ing. Punzenberger COPA-DATA GmbH

Tous droits réservés.

La distribution et/ou reproduction de ce document ou partie de ce document, sous n'importe quelle forme, n'est autorisée qu'avec la permission écrite de la société <CD_COMPANYNAME<. Les données techniques incluses ne sont fournies qu'à titre d'information et ne présentent aucun caractère légal. Document sujet aux changements, techniques ou autres.

# Contenu


**1. Bienvenue dans l'aide de COPA-DATA ..... 5**

**2. Coloration Automatique des Lignes (CAL) - Topologie ..... 5**

**3. Éléments CAL ..... 7**

3.1 Éléments de procédure ..... 9

3.1.1 se reporter à la section Exemple d'interrupteur - Couleurs de la fonction CAL. ..... 13

3.1.2 Points de connexion des éléments de procédure ..... 17

3.1.3 Commuter entrée/sortie ..... 18

3.2 Lignes ..... 19

3.2.1 Exemple ..... 24

3.2.2 Points de connexion des lignes ..... 25

3.3 vérification de la configuration ..... 27

**4. Configuration ..... 28**

4.1 Configuration des sources ..... 29

4.1.1 Mode de coloration avec l'état UNDEFINED (Non défini) ..... 32

4.2 Configuration des verrouillages topologiques ..... 33

4.2.1 Sectionneur en charge - Conditions de verrouillage ..... 36

4.3 Configuration du marqueur de synoptique ..... 38

**5. Modifier la couleur de la source (CAL) ..... 39**

**6. Synoptiques de détail ..... 41**

**7. Détection d'erreur dans les grilles électriques ..... 44**

7.1 Rechercher un défaut de terre ..... 46

7.1.1 Mode de recherche pour les défauts de terre ..... 47

7.1.2 Type d'identification de défaut de terre ..... 48

7.1.3 Affichage des défauts de terre ..... 49

7.1.4 Déclenchement de défauts de terre ..... 49

7.1.5 Démarrer la recherche de défaut de terre ..... 50

7.1.6 Acquitter le message de défaut de terre ..... 51

7.1.7 Arrêt de la recherche de défaut de terre ..... 53

7.2 Recherche de court-circuit ..... 53
7.2.1 Type d'identification de court-circuit ..... 54
7.2.2 Affichage des courts-circuits ..... 55
7.2.3 Déclenchement d'identification de court-circuit ..... 55
7.2.4 Acquitter un message de court-circuit ..... 56

**8. Détection des erreurs par impédance et calcul de la répartition de charge ..... 58**

# 1. Bienvenue dans l'aide de COPA-DATA

### AIDE GÉNÉRALE

Si vous ne trouvez pas certaines informations dans ce chapitre de l'aide, ou si vous souhaitez noussuggérer d'intégrer un complément d'informations, veuillez nous contacter par e-mail : documentation@copadata.com (mailto:documentation@copadata.com).

### ASSISTANCE PROJET

Pour toute question pratique concernant votre projet, veuillez contacter l'équipe d'assistance par e-mail: support@copadata.com (mailto:support@copadata.com).

### LICENCES ET MODULES

Si vous vous rendez compte que vous avez besoin de licences ou de modules supplémentaires, veuillezcontacter l'équipe commerciale par e-mail : E-mail sales@copadata.com (mailto:sales@copadata.com).

# 2. Coloration Automatique des Lignes (CAL) - Topologie

La coloration topologique des lignes permet d'attribuer un effet dynamique automatique aux tubes des composants technologiques (médias) et aux lignes de distribution d'énergie (pour l'électricité). Ainsi la coloration de réseaux topologiques, contrôlée par le procédé peut être réalisée facilement.

Parce que la structure des tubes est définie dans les synoptiques avec tous ses éléments technologiques (par exemple, les réservoirs et les vannes ou les générateurs, les commutateurs et les consommateurs d'énergie), elle est émulée en tant que modèle et le flux est affiché dans le Runtime.

Pour permettre les modèles de chevauchement dans les synoptiques, la conception et la configuration intégrales sont toujours gérées globalement au niveau du projet. Vous disposez ainsi d'un modèle topologique complet, utilisé pour la simulation des états des tubes et, finalement, pour la coloration des tubes.

La topologie entière est générée automatiquement à partir de la conception graphique. Aucune autre action de développement n'est nécessaire.

**Information**

*L'algorithme du module CAL s'exécute une fois seulement, depuis une source commençant au niveau de chaque interrupteur.*

### SYNOPTIQUES DE DÉTAIL

Pour afficher des synoptiques individuels, une section partielle peut être sélectionnée dans le réseau topologique et affichée individuellement, au moyen d'alias. Un synoptique de détail (à la page 41) peut donc être affiché avec les données provenant de différents composants d'équipements, tels que des sorties ou des réseaux partiels.

**Informations concernant la licence**

*Ces fonctions ou modules doivent disposer d'une licence pour Editor et le Runtime (autonome, serveur, veille).*

*Aucune licence n'est nécessaire pour le client de Runtime.*

*La gestion des licences est assurée par le module zenon Energy Edition.*

- CAL : inclus dans la licence du module Energy Edition ; fournit des propriétés de coloration de lignes de base.
- Pack Topologie : nécessite l'ajout de licences au niveau du serveur (pas du client) et étend le module CAL avec les fonctions suivantes :
  - Alimentation multiple
  - Alimentation sécurisée
  - Verrouillages topologiques
  - Éléments topologiques Transformateur et Séparateur
  - Détection d'erreur (version 6.50 et ultérieures)

# 3. Éléments CAL

La fonction de Coloration automatique des lignes (ALC) permet de colorer les lignes indépendamment de l'état du procédé. L'élément combiné est utilisé comme élément de procédé. Le module de Coloration automatique des lignes permet de définir automatiquement un effet dynamique pour les tuyaux, tubes ou lignes dans le secteur des technologies (pour les médias), ainsi que dans les réseaux topologiques (pour l'électricité).

### DÉVELOPPEMENT

Pour la configuration, on distingue deux types d'éléments de synoptique avec différentes fonctions. Il s'agit d'une part d'éléments de procédure (à la page 9) (source, interrupteur/disjoncteur, drain, transformateur et/ou liaison) et, d'autre part, de lignes (à la page 19).

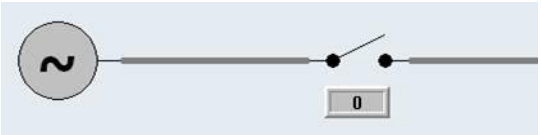
Dans ce contexte, les éléments techniques comportent une fonction et une couleur (source et transformateur). Si les éléments de procédure sont actifs, les lignes connectées adoptent la couleur de

ces éléments à la source et au transformateur, ou adoptent la couleur de la ligne d'entrée de l'élément pour l'interrupteur et la liaison. Si les éléments de procédure sont inactifs, la couleur des lignes est reprise de la définition dans Editor.

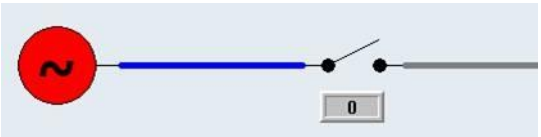
Les différentes fonctionnalités des éléments sont définies dans les propriétés de l'élément combiné.

## EXEMPLE

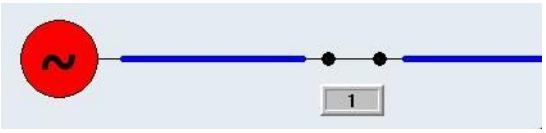
*Une source a une ligne connectée. Un interrupteur est connecté à la ligne. Et une seconde ligne est connectée aussi. Si la source est active, la première ligne est colorée avec la couleur de coloration automatique des lignes définie pour la source, jusqu'à l'interrupteur. L'autre ligne n'est pas colorée avant la fermeture de l'interrupteur.*



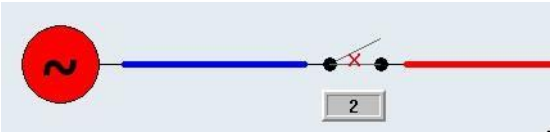

Source inactive




Source active




Interrupteur fermé




Non défini ou non valide

**Information**

*Si l'état de l'élément de procédure est `Non défini` ou `Défaillance`, cet état est détecté automatiquement. Toutes les lignes connectées et tous les éléments suivants sont affichés dans la couleur de la source prédéfinie `non définie`, dans les deux états.*

**NOMBRE DE COMMUTATEURS FERMÉS EN SÉRIE**

Pour garantir le bon fonctionnement de l'algorithme CAL, il est important de tenir compte du nombre de commutateurs fermés connectés en série.

**Recommandation** : ne pas dépasser 256 commutateurs fermés en série entre la source et le drain.

## 3.1 Éléments de procédure

Les éléments procéduriels sont créés dans zenon à l'aide d'un élément combiné. Leur état détermines la coloration de la ligne connectée.

Les paramètres suivants sont disponibles :

| Propriété | Description |
|---|---|
| `Type de fonction` | Cela définit le type technologique de l'élément combiné. |
| ▸ `Conclusion` | Pour les côtés barre omnibus. Bloque l'affichage du message d'erreur **`Ligne connectée d'un côté seulement`** lors de la compilation dans Editor. |
| ▸ `Source` | Transmet sa couleur. Si la source est active (valeur : `1`), toutes les lignes connectées pour lesquelles l'option `Couleur définie par CAL` est définie dans les propriétés de l'élément reçoivent la couleur de la source. Les couleurs des sources sont définies dans les propriétés du projet. (par ex. cuves ou générateurs). Une source est un pôle unique auquel est associé un numéro de source unique. La source peut être commutée en fonction de l'état de sa variable principale. En règle générale, les sources sont considérées comme synchrones avec le réseau et amovibles. |
| ▸ `Générateur` | Un générateur se comporte généralement comme une source, mais il est considéré comme indépendant et non synchrone. |
| ▸ `Disjoncteu` | Avec ceci, les lignes peuvent être interrompues. Si l'interrupteur est |

| | |
|---|---|
| r/Vanne | fermé/actif (valeur : 1), la connexion entre les deux lignes est fermée et la ligne est colorée avec la couleur définie pour la source jusqu'au prochain interrupteur. Dans ce cas, un interrupteur transmet la couleur de la source de la ligne d'entrée vers la ligne de sortie.<br><br>Si l'état de l'interrupteur est défini sur Défaillance, Non défini ou INVALID, la couleur de la ligne devient la couleur UNDEFINED spécifiée dans la configuration de la fonction CAL dans les propriétés du projet. Ainsi, un interrupteur transmet le numéro de source 0 (UNDEFINED) au niveau de sa sortie (connexion 2), au lieu du numéro de la source entrante.<br><br>**Exemple :** se reporter à la section **Exemple d'interrupteur - Couleurs de la fonction CAL** (à la page 13). |
| ▸ Sectionneur | Un sectionneur se comporte généralement comme un commutateur. En revanche, un sectionneur ne peut pas être connecté dans le modèle topologique. Son état (marche, arrêt, position intermédiaire, défaillance) est déterminé par sa variable principale. |
| ▸ Réglette | Une réglette (vanne) se comporte de la même manière qu'un commutateur, à ceci près qu'elle est utilisée pour les conduites d'eau et de gaz.<br><br>Valeur de la variable principale :<br><br>Interrupteur DÉSACTIVÉ : valeur 0 -> vanne fermée -> pas d'écoulement d'eau<br><br>Réglette ACTIVE : valeur 1 -> réglette entièrement fermée -> pas d'écoulement d'eau<br><br>Réglette DIF : valeur 2 -> vanne partiellement ouverte -> écoulement d'eau<br><br>Réglette STO : valeur 3 -> défaillance de la vanne |
| ▸ Drain | Ceci définit la fin de la ligne. Le drain n'influence pas la coloration ; il est uniquement utilisé pour permettre l'affichage du modèle en totalité. Si un programme externe (par exemple VBA) voulait accéder au modèle, alors le drain serait probablement nécessaire pour pouvoir faire d'autres calculs, et donc il doit être inséré.<br>Dans les projets du module Energy, le drain est utilisé pour représenter les consommateurs. Ces consommateurs sont pris en compte pour le calcul des verrouillages (groupes de commandes) **Consommateur sous-alimenté** de la fonction CAL. |
| ▸ Transformateur | Un transformateur est un drain et une source en même temps. Donc avec un transformateur, la couleur d'entrée (source d'entrée) peut être transformée en une nouvelle couleur de sortie (couleur source du transformateur).<br>La connexion de sortie est active uniquement si le transformateur est activé. Mais la ligne de sortie ne prend pas la couleur de la ligne d'entrée comme avec un interrupteur, mais la couleur source du transformateur. Donc une source doit être |

| | |
|---|---|
| | définie pour chaque transformateur. Un transformateur ne peut pas pas être activé ou désactivé, il est toujours actif.<br><br>`Transformateur compatible avec une production réversible :`<br><br>Pour obtenir un transformateur compatible avec une production réversible, vous devez sélectionner une source autre qu'`UNDEFINED [0]` pour l'élément `Source pour alimentation inverse`. Cela signifie que le transformateur se comporte de la même manière dans les deux directions : de l'entrée vers la sortie (en avant), mais également de la sortie vers l'entrée (en arrière). La seule différence est que la propriété `Source pour alimentation inverse` est utilisée pour la distribution ultérieure du numéro de source, et non la propriété `Source`.<br><br>**Remarque :** les états de réseau défaillants ou les configurations manquantes, tels qu'un signal provenant de l'entrée et de la sortie en même temps ou qu'un court-circuit à l'entrée et à la sortie, ne sont pas colorés de manière particulière. Cela signifie que le transformateur capable d'assurer une production réversible se comporte comme deux transformateurs commutés de manière antiparallèle, qui ne sont pas capables d'assurer une production réversible. |
| ▸ `Liée` | Avec un lien, une ligne peut être continuée à un autre emplacement. Si un lien est "affecté" par une ligne, tous les autres liens avec le même numéro de lien sont aussi "affecté" par cette ligne. Ici, peu importe si les liens sont sur le même synoptique ou dans d'autres synoptiques du projet. De cette façon, des lignes indépendantes des synoptiques peuvent être définies. Il est possible d'avoir plus de 2 liens connectés au même numéro de lien dans un projet.<br><br>Les liens peuvent être alimentés par plusieurs lignes en même temps, et peuvent également alimenter plusieurs lignes. En principe, il n'y a pas de différence entre les entrées et les sorties. L'information source est toujours transmise à toutes les lignes connectées.<br>**Attention** : Deux éléments "Lien" ne peuvent pas être connectés directement à une ligne. Entre les deux, il doit exister au moins un autre élément procéduriel (commutateur/sectionneur ou transformateur).<br>Un lien ne peut pas pas être activé ou désactivé ; il est toujours actif. |

| | |
|---|---|
| Numéro de lien | Seul le numéro de liaison est saisi pour une fonction de liaison. Tous les numéros de lien identiques d'un projet sont corrélés. Description détaillée dans le type de fonction "Lien".<br>Cette propriété est accessible uniquement si le type de fonction est "Lien". |
| Source | Ici une source peut être assignée à un élément. Dans la liste, on trouve toutes les sources définies dans les propriétés CAL du projet. Tous les noms de sources sont affichés.<br>Cette propriété est uniquement active si le type de fonction sélectionné est Source, Transformateur ou Générateur. |

Une variable IEC de type BOOL ou entier doit être liée à l'élément en tant que variable principale pour que le commutateur recevoir l'état (ouvert, fermé, non valide). De la même façon, une source obtient son état (actif/inactif) à partir de cette variable.

Pour les types de fonction "Source" et "Transformateur", le numéro de source défini est transmis aux consommateurs (drains) par le biais de commutateurs ouverts ou fermés. Les états et les couleurs de toutes les lignes connectées sont calculés à partir de la somme superposée de numéros de sources d'alimentation et des éléments de procédure.

**Information**

*Seuls les deux premiers bits sont pris en compte pour la commutation. Le premier bit correspond à la commutation. 0 signifie désactivé et 1 égale 1.*

*Le deuxième bit est le bit d'erreur. Aucune erreur n'est présente lorsque ce bit est égal à 0.*

**ÉTATS**

- Un interrupteur et une source sont activés si la valeur de la variable liée est 1.
- Un interrupteur est non valide si la valeur de la variable liée est >1 ou comporte un état INVALID.
  Un interrupteur non valide fournit le numéro de source 0 (non défini) à sa sortie (connexion 2) au lieu de la saisie du numéro de source. Dans la direction vers l'entrée, l'interrupteur fonctionne normalement.

**Remarque :** si la variable (d'acquittement) possède l'état INVALID, l'ensemble du réseau suivant est INVALID, car l'état du réseau est inconnu. L'état INVALID est transmis (acheminé) par le biais des interrupteurs fermés suivants.

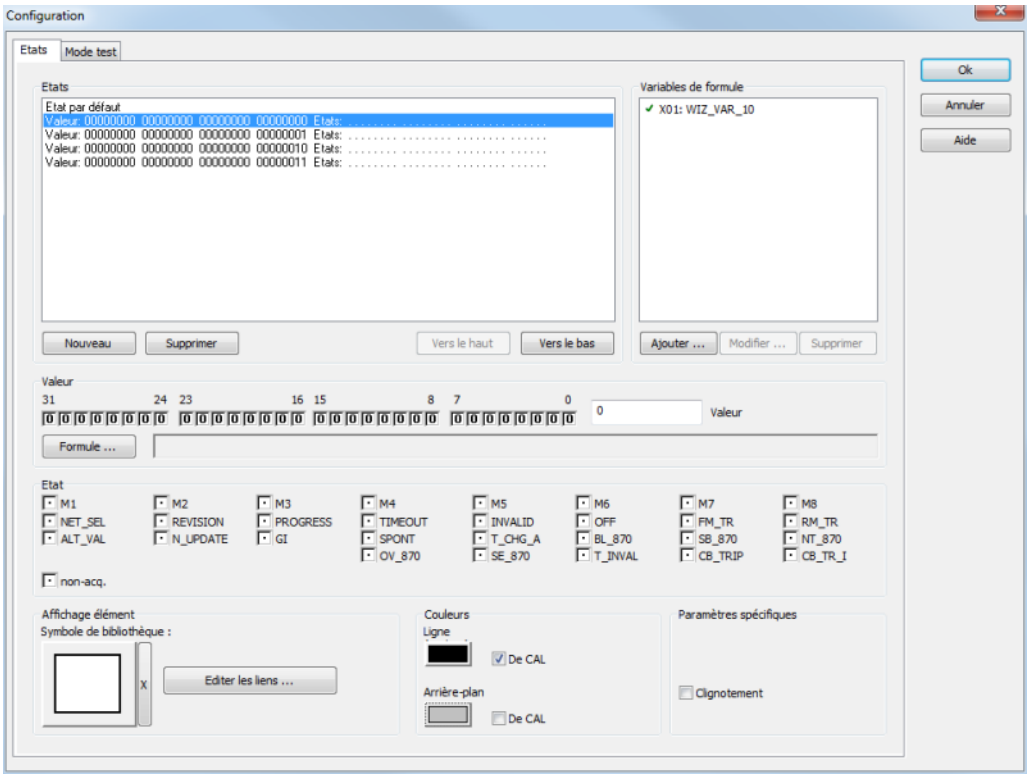
> **Attention**
>
> *Si dans la définition de l'état dans l'élément combiné, on choisit que la couleur de contour et la couleur de remplissage proviennent des définitions du CAL, les éléments de procédure sont colorés selon l'état des lignes connectées dans le Runtime.*

### 3.1.1 se reporter à la section Exemple d'interrupteur - Couleurs de la fonction CAL.

**EXEMPLE 1**

Élément combiné avec l'état de valeur `00` et coloration de ligne de la fonction CAL :

1. Configuration dans Editor :
   - Élément combiné avec l'état de valeur `00`
   - Coloration de ligne de la fonction CAL active

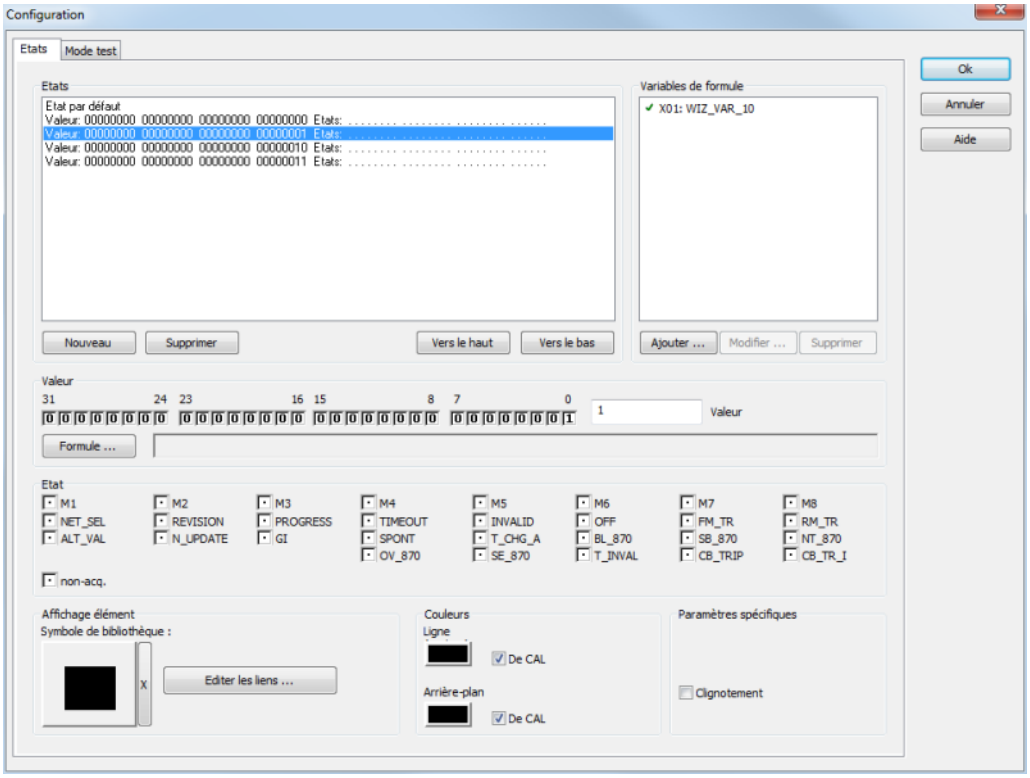


2. Résultats suivants dans le Runtime :
   - Couleur de la source : vert
   - Couleur sans tension : blanc
   - État de l'interrupteur : `désactivé/ouvert` (valeur `0`)

**EXEMPLE 2**

Élément combiné avec l'état de valeur `01` et coloration de ligne de la fonction CAL :

1. Configuration dans Editor
   - Élément combiné avec l'état de valeur `01`
   - Coloration de ligne de la fonction CAL active
   - Couleur de remplissage de la fonction CAL active



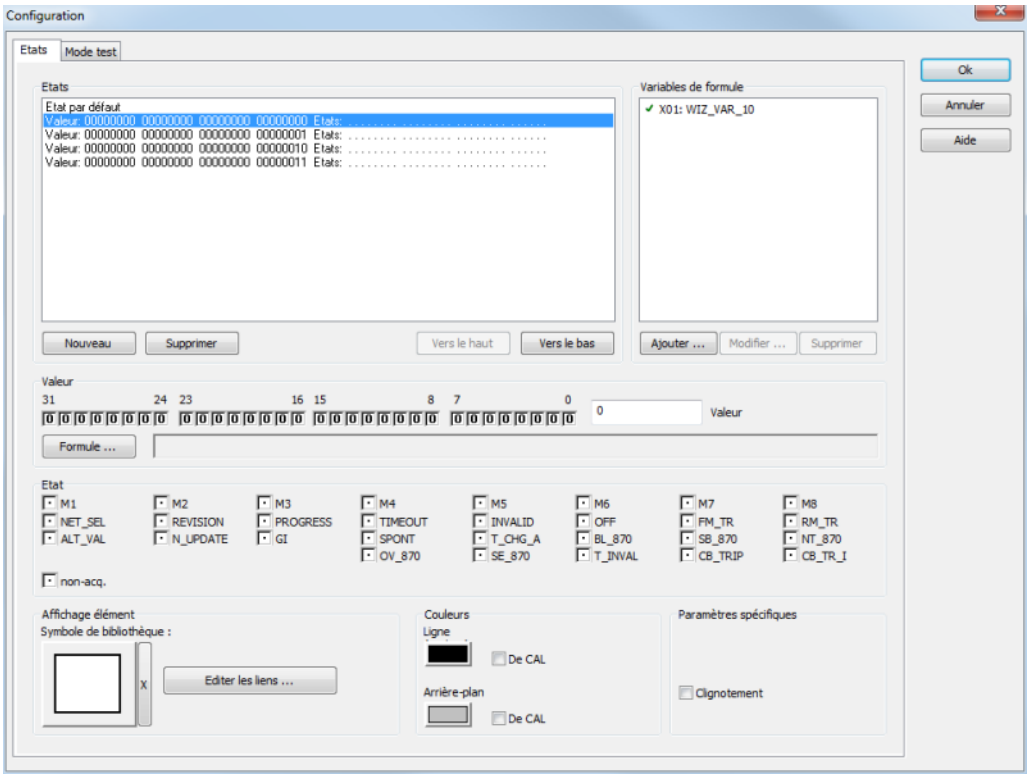

2. Résultats suivants dans le Runtime :
   - Couleur de la source : `Vert` :
   - Couleur sans tension : `Blanc`

- État de l'interrupteur : `activé/fermé` (valeur `1`)

**EXEMPLE 3**

Élément combiné avec l'état de valeur `00` sans coloration de ligne de la fonction CAL :

1. Configuration dans Editor :
   - Élément combiné avec l'état de valeur `00`
   - Coloration de ligne de la fonction CAL inactive

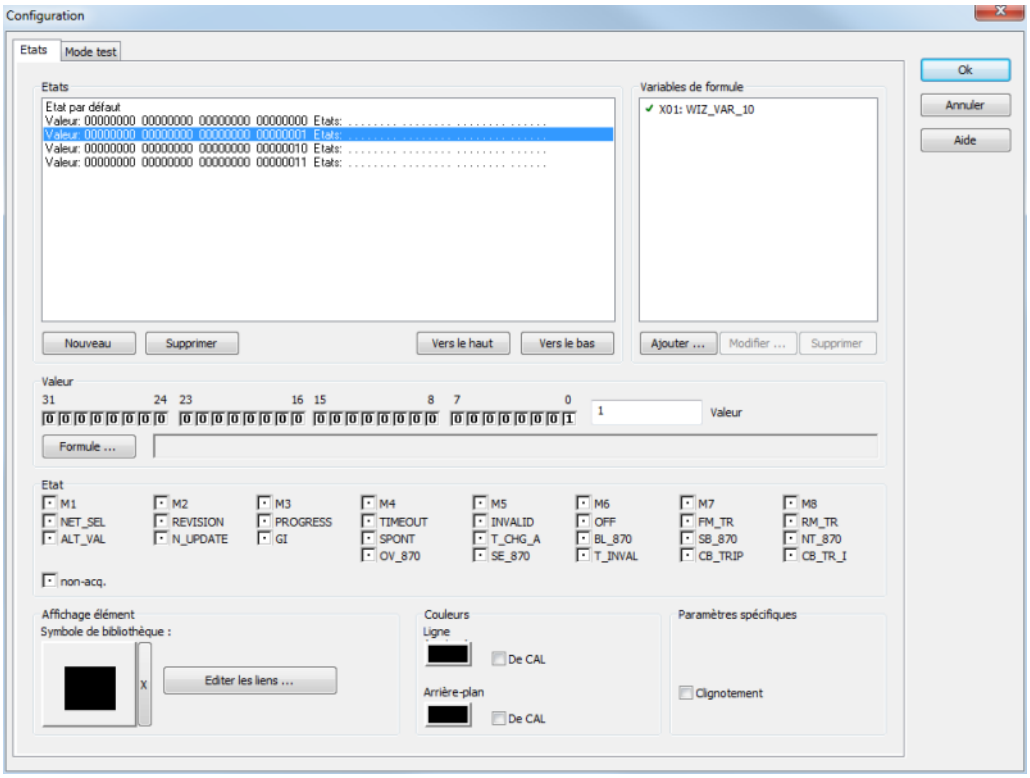



2. Résultats suivants dans le Runtime :
   - Couleur de la source : `Vert` :
   - Couleur sans alimentation et couleur de construction de la ligne : `Blanc`
   - Ligne définie et couleur de remplissage de l'élément combiné : `noir`
   - État de l'interrupteur : `désactivé/ouvert` (valeur `0`)

**EXEMPLE 4**

Élément combiné avec l'état de valeur `01` sans coloration de ligne de la fonction CAL :

1. Configuration dans Editor
   - Élément combiné avec l'état de valeur `01`
   - Coloration de ligne de la fonction CAL inactive
   - Coloration de remplissage de la fonction CAL inactive




2. Résultats suivants dans le Runtime :
   - Couleur de la source: vert
   - Couleur sans alimentation et couleur de construction de la ligne : `Blanc`
   - Ligne définie et couleur de remplissage de l'élément combiné : `noir`
   - État de l'interrupteur : `activé/fermé` (valeur `1`)

### 3.1.2 Points de connexion des éléments de procédure

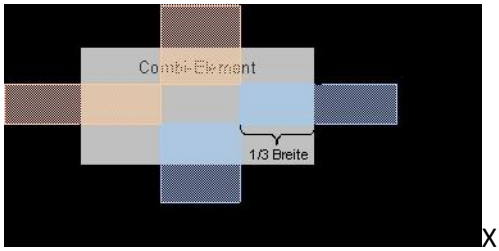
Lors de la configuration, une ligne est connectée à un élément de procédure (élément combiné) par le chevauchement des tracés sur le synoptique aux points de connexion de l'élément combiné. Une seule ligne peut être connectée au même point de connexion en même temps. Toutes les lignes dont les origines se trouvent dans la zone définie ci-dessous sont connectées (topologie extraite du graphique).

**Attention**

*Les éléments de CAL doivent uniquement être utilisés sans rotation, car :*

*Le calcul du modèle topologique du CAL dans Editor repose sur la position des éléments sans rotation et sans prise en compte d'éléments dynamiques.*

Dans l'illustration suivante, tous les points de connexion possibles sont représentés de manière détaillée :




X = 1/3 largeur

Y = 1/3 largeur (max. 10 pixels)

Z = 1/3 hauteur

W = 1/3 hauteur (max. 10 pixels)

**Information**

*Si une ligne se trouve hors de la zone représentée ci-dessus, il n'existe aucune connexion et, par conséquent, aucune coloration. Et donc il n'y aura pas non plus de coloration des lignes suivantes.*

En règle générale, tous les points de connexion décrits peuvent être utilisés avec les sources, les drains et les liaisons.

**Attention**

*Avec les sources et les drains, un seul point de connexion doit être utilisé à la fois ; peu importe lequel. Si différents points de connexion sont utilisés en même temps, des états non définis peuvent se produire.*

Des éléments du type lien peuvent également employer plusieurs points de connexion à la fois. Les informations relatives à la couleur entrante sont transmises à toutes les lignes.

Dans le cas des interrupteurs, sectionneurs, réglettes et transformateurs, la connexion 1 (entrée) se trouve à gauche ou sur le dessus et la connexion 2 (sortie) se trouve à droite ou en bas. Cette couleur d'arrière-plan peut être modifiée avec la propriété `Commuter entrée/sortie`.

**Information**

*Aux interrupteurs et transformateurs, il convient de veiller à n'utiliser qu'une connexion d'entrée et une connexion de sortie. L'utilisation simultanée de plusieurs points de connexion d'entrée ou de sortie produit des incohérences, et n'est donc pas fiable.*

**Information**

*Pour tous les éléments de procédure, ce qui suit est vrai : Une seule ligne peut être connectée à un point de connexion. Les jonctions ne peuvent pas être établies directement sur un élément ; elles doivent être dessinées avec des lignes.*

### 3.1.3 Commuter entrée/sortie

Si un transformateur, un sectionneur ou un interrupteur est configuré, l'entrée et la sortie peuvent être inversées. Pour cela :

1. Sélectionnez le transformateur, le sectionneur ou l'interrupteur en tant que `Type de fonction`.
2. Cochez la case `Commuter entrée/sortie`.

L'entrée est alors placée à droite ou en bas, et la sortie est placée à gauche ou en haut.

**APERÇU**

| Équipement configuré | Entrée | Sortie |
|---|---|---|
| normal | Gauche | À droite |
| normal | Haut | bas |
| inversée | À droite | Gauche |
| inversée | bas | Haut |

## 3.2 Lignes

Les lignes sont représentées par des éléments vectoriels Ligne, Ligne brisée et Tube.

Si l'option `Couleur définie par CAL` est cochée pour une ligne, la couleur provient de la configuration de la fonction CAL. Les lignes sont colorées automatiquement par le système selon l'état des éléments de procédure et les paramètres CAL.

Ici, la couleur provient habituellement de la source la plus prioritaire dont le flux circule dans la ligne ou reste "vide/non alimentée", telle qu'elle est définie dans le synoptique avec des couleurs statiques ou dynamiques.

Vous définissez le type d'affichage à l'aide de listes déroulantes :

- Priorité pour l'affichage
- Affichage alimentations multiples
- Affichage alimentation sécurisée

Les options suivantes sont disponibles dans les propriétés des lignes :

| Paramètres | Description |
|---|---|
| Couleur définie par CAL | Active la Coloration Automatique des Lignes pour ces éléments vectoriels. Ce qui signifie : Si la source de la ligne est active et que tous les interrupteurs entre la source et la ligne sont fermés (ou si toutes les vannes sont ouvertes), la ligne est colorée en conséquence. Si la ligne est "alimentée" par une source unique, la couleur de la source définie est utilisée pour colorer la ligne. La largeur de la ligne n'est pas modifiée. |
| Priorité pour l'affichage | Définit si l'alimentation multiple, l'alimentation sécurisée ou les deux alimentations sont affichées.<br>Par défaut : Alimentation multiple |
| Alimentation sécurisée | L'élément est affiché selon les règles de l'alimentation sécurisée.<br>Une ligne est considérée comme dotée d'une alimentation sécurisée si elle est alimentée par deux interrupteurs ou transformateurs aux moins, avec une source située hors du système. Les sources du système ne contribuent pas à l'alimentation sécurisée, mais ne l'excluent pas non plus. |
| Alimentation multiple | L'élément est affiché selon les règles de l'alimentation multiple.<br>Une ligne est considérée comme dotée d'une alimentation multiple si elle est alimentée par deux sources différentes au moins. Dans ce cas, peu importe qu'il s'agisse de sources système ou de sources utilisateur ; le côté depuis lequel la ligne est alimentée par les sources n'a également pas d'importance. |
| Pas de priorité | Les règles de coloration des paramètres Alimentation multiple et Alimentation sécurisée sont appliquées simultanément, si les deux critères sont satisfaits. Ce qui signifie :<br>Si une ligne<br>▸ comporte une alimentation multiple et une alimentation sécurisée,<br>▸ La priorité est définie sur Pas de priorité<br>▸ L'affichage de l'alimentation multiple est défini sur Les deux sources les plus prioritaires<br>▸ L'affichage de l'alimentation sécurisée est défini sur Double |

| | |
|---|---|
| | `épaisseur`<br><br>La ligne est alors deux fois plus épaisse, et affichée sous forme de ligne en trait tireté de deux couleurs. |

| | |
|---|---|
| Affichage alimentation multiple | 'Alimentation multiple' signifie qu'une ligne est alimentée par plusieurs sources simultanément. Ici vous pouvez définir comment les lignes alimentées de façon multiple sont affichées.<br><br>Par défaut : La source la plus prioritaire |
| La source la plus prioritaire | La ligne prend la couleur de la source la plus prioritaire.<br>**Remarque :** Les priorités sont données par l'ordre des sources dans la configuration CAL globale au projet. |
| Les deux sources les plus prioritaires | A un sens pour les lignes alimentées par 2 sources différentes ou plus. Les deux sources avec les plus hautes priorités définissent la coloration. La ligne est affichée avec les deux couleurs (en pointillé). La longueur des tirets peut être modifiée via la propriété Longueur de pointillé fournie plusieurs fois.<br><br>Les sources système concernent les alimentations multiples, aussi bien que les sources réelles ; la configuration correspondante permet de colorer les lignes de deux couleurs. |
| Couleur alternative | La couleur définie dans la propriété Couleur alternative est utilisée. |
| Longueur de pointillé fournie plusieurs fois | Définit la longueur des tirets (en pixels) des lignes, lignes brisées ou tubes utilisée par la fonction CAL pour l'option Les deux sources les plus prioritaires pour la propriété Affichage alimentation multiple.<br><br>▸ Minimum : 0 (longueur des tirets automatique)<br>▸ Maximum : 32767<br>▸ Par défaut : 0 |
| Couleur alternative | Couleur de remplacement utilisée par la fonction de CAL pour les lignes, les lignes brisées ou les tubes dotés d'alimentations multiples. |
| Affichage alimentation sécurisée | 'Alimentation sécurisée' signifie qu'une ligne est alimentée par plusieurs chemins (en parallèle) mais d'une même source. Dans ce cas, vous pouvez définir comment cette "alimentation sécurisée" est |

| | |
|---|---|
| | représentée.<br><br>Une ligne est toujours affichée comme dotée d'une `alimentation sécurisée` si elle est alimentée par aux moins deux interrupteurs comportant une source réelle (c'est-à-dire une source autre qu'une source système).<br><br>Par défaut : `normal` |
| `Double épaisseur` | A un sens pour les lignes alimentées de façon parallèle par la même source. Si c'est le cas, l'épaisseur de la ligne est deux fois supérieure à l'épaisseur configurée. (Exemple : Une ligne avec une épaisseur de 5 pixels sera affichée avec une épaisseur de 10 pixels si elle est "alimentée de façon sécurisée" par la même source.<br>Si cette ligne est alimentée par deux sources différentes ou plus (alimentations multiples), l'épaisseur de ligne n'est pas changée !<br><br>La couleur est `toujours` définie par la source avec la priorité la plus haute ! |
| `Double luminosité` | A un sens pour les lignes alimentées de façon parallèle par la même source. La ligne est affichée avec une luminosité qui est le double de la luminosité définie dans ses propriétés.<br>Si cette ligne est alimentée par deux sources différentes ou plus (alimentations multiples), la couleur de la ligne n'est pas changée !<br>Si cette ligne est alimentée de façon sécurisée depuis une même source, la luminosité de la ligne affichée est deux fois plus élevée.<br>Formule de calcul de la double luminosité :<br><br>1. La couleur RVB est transformée selon le système HLS.<br>2. L (Luminance = Luminosité) est recalculée avec une valeur NouvelleLuminance égale à : 240*3/4 + L/4.<br>3. La valeur de la couleur est retransformée dans le système RGB avec la nouvelle luminosité.<br><br>La couleur est `toujours` définie par la source avec la priorité la plus haute ! |
| `normal` | L'élément est affiché avec la couleur de la source et l'épaisseur configurée. |
| `Utiliser alias` | Active : un alias est utilisé. |
| `Alias` | Ouvre la boîte de dialogue (à la page 41) permettant de sélectionner un modèle. |

**Information**

*La couleur des sources et les priorités sont définies dans les propriétés du projet.*

*Les sources définies par l'utilisateur doivent posséder un ID supérieur à 9. Les ID inférieurs ou égaux à 9 sont réservés aux sources système.*

**Information**

Le calcul de la couleur d'une ligne dans le Runtime est fait selon la liste des priorités suivante :

1. Coloration Automatique des Lignes (Priorité la plus haute, outrepasse tous les autres paramètres)
2. Couleurs dynamiques
3. Couleurs statiques

### 3.2.1 Exemple

Dans l'exemple suivant, la source 0 a la couleur bleu et la source 1 a la couleur rouge. Et la source 0 est la source la plus prioritaire.

Source 0

Source 1

Il en résulte ceci pour les différentes options :

| | Ligne / Ligne brisée | Tube |
|---|---|---|
| La source la plus prioritaire | | |
| Les deux sources les plus prioritaires | | |
| Double épaisseur | | |
| Double luminosité | | |

### 3.2.2 Points de connexion des lignes

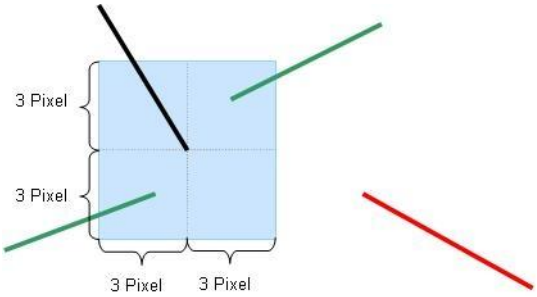
La connexion d'une ligne (ligne, ligne brisée ou tube) sur une autre ligne est faite par superposition /chevauchement du tracé dans le synoptique aux points de connexion. Les points de connexion - ou les zones de connexion - sont les extrémités de chaque ligne et jusqu'à trois pixels autour.

**Exemple**

*Le point de départ d'une ligne a les coordonnées (point de départ x, y) : 150/100 pixels.*
*Ceci produit une zone de connexion (x / y) : 147 - 153 / 97 - 103 pixels.*

Si la ligne commence ou se termine et d'autres lignes commencent ou se terminent dans cette zone, alors les lignes sont automatiquement connectées sans avoir à configurer autre chose. Un seul recouvrement des zones de connexion des lignes n'est pas suffisant !

Dans l'illustration suivante les zones de connexion sont affichées graphiquement (les lignes vertes sont connectées à la ligne noire, mais pas la ligne rouge).



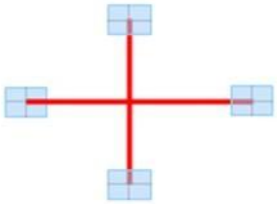

**Information**

*Le nombre de lignes connectées à une zone de connexion n'est pas limité.*

**Attention**

*Si une ligne est en dehors de la zone de connexion (par exemple, la ligne rouge dans l'illustration), aucune connexion n'est établie et il n'y a pas de coloration de la ligne. Et donc il n'y aura pas non plus de coloration des lignes suivantes.*

Des croisements de ligne peuvent être effectués, si les fins de lignes ne sont pas dans les zones de connexion.



**Attention**

*Les éléments de CAL doivent uniquement être utilisés sans rotation, car :*

*Le calcul du modèle topologique du CAL dans Editor repose sur la position des éléments sans rotation et sans prise en compte d'éléments dynamiques.*

## 3.3 vérification de la configuration

Développez les éléments de procédure et les lignes souhaités sur un ou plusieurs synoptiques, et enregistrez-les. Vous pouvez ensuite vérifier, via les fonctions **`Créer tous les fichiers Runtime`** ou **`Créer les fichiers Runtime modifiés`**, si des erreurs ou des conflits sont présents sur les synoptiques. En cas d'erreurs et/ou de conflits, les messages d'erreur ou les avertissements correspondants sont affichés dans la fenêtre de suivi.

> **Information**
>
> *Double-cliquez sur la ligne correspondante dans la fenêtre de suivi. Le synoptique comportant l'élément de synoptique erroné sera ouvert automatiquement. Si l'élément de synoptique erroné forme partie d'un symbole, le symbole correspondant est automatiquement sélectionné.*

Le message d'erreur suivant peut être affiché.

- CAL : Synoptique '%s' - Deux éléments Lien comportant des numéros de lien différents sont connectés à la ligne '%s. (Un double-clic ouvre le synoptique et sélectionne la ligne.)
- CAL : Synoptique '%s' - Plus que deux points de connexion sont utilisés sur l'élément '%s'. Sur un élément, vous ne pouvez utiliser qu'un point en entrée et un point en sortie. (Un double-clic ouvre le synoptique et sélectionne l'élément.)

Les avertissements suivants peuvent être affichés.

- CAL : Synoptique '%s' - La ligne d'alias '%s' est connectée à une ligne sans alias. (Un double-clic ouvre le synoptique et sélectionne la ligne.)
- CAL : Synoptique '%s' - La ligne d'alias '%s' est connectée à une ligne sans alias. Il doit être connecté sur un coté. (Un double-clic ouvre le synoptique et sélectionne l'élément.)
- CAL : Synoptique '%s' - La ligne d'alias '%s' est connectée à une ligne sans alias. Il doit être connecté sur un coté. (Un double-clic ouvre le synoptique et sélectionne l'élément.)
- CAL : Synoptique '%s' - La ligne '%s' est connectée d'un coté seulement. (Un double-clic ouvre le synoptique et sélectionne la ligne.)
- CAL : Synoptique '%s' - l'élément '%s' n'est pas connecté. Il doit être connecté sur un coté. (Un double-clic ouvre le synoptique et sélectionne l'élément.)
- CAL : Synoptique '%s' - l'élément '%s' n'est connecté que d'un coté. Il doit être connecté sur un coté. (Un double-clic ouvre le synoptique et sélectionne l'élément.)

Dans les messages d'erreur ou les avertissements, les éléments correspondants sont identifiés à l'aide de la référence de l'élément. Cette référence sert également de clé de lien pour les alias de CAL.

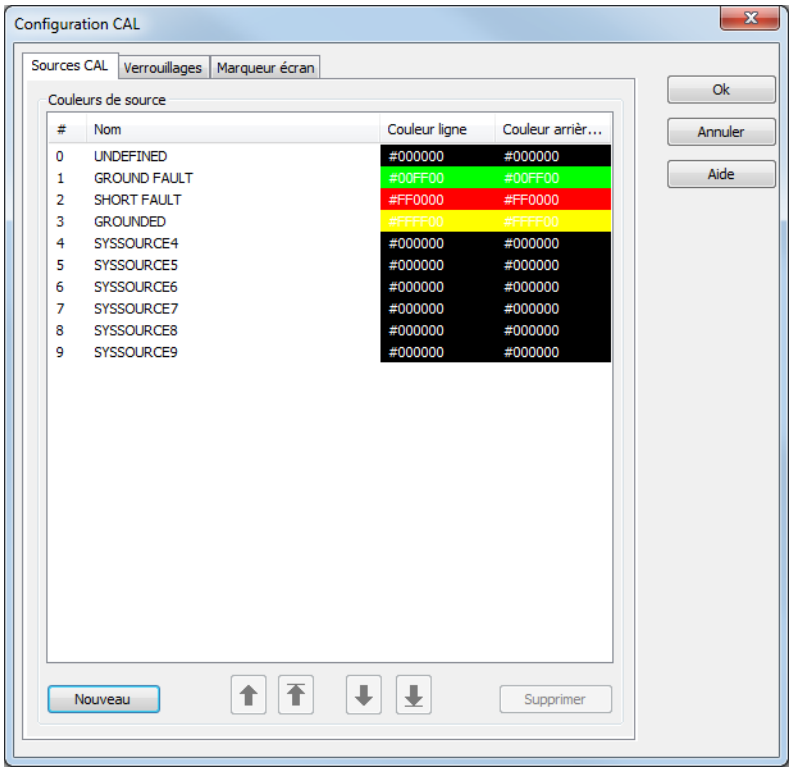
# 4. Configuration

Pour configurer la fonction CAL :

1. Dans les propriétés du projet, sélectionnez la propriété `Configuration CAL` du groupe `Coloration Automatique de Lignes`.
2. Cliquez sur le bouton . . .
3. La boîte de dialogue de configuration s'affiche à l'écran.
4. Configurez les propriétés souhaitées pour les éléments suivants :
   - Sources (à la page 29)
     (tenez également compte des principes mentionnés dans la section Mode de coloration avec l'état UNDEFINED [Non défini] (à la page 32).)
   - Verrouillages (à la page 33)
   - Marqueur de synoptique (à la page 38)

## 4.1 Configuration des sources

La configuration des sources, c'est-à-dire leurs noms et leurs couleurs (ordre et priorité), s'effectue par rapport au projet, dans les propriétés du projet, sous Configuration CAL.




| # | Nom | Couleur ligne | Couleur arrièr... |
|---|---|---|---|
| 0 | UNDEFINED | #000000 | #000000 |
| 1 | GROUND FAULT | #00FF00 | #00FF00 |
| 2 | SHORT FAULT | #FF0000 | #FF0000 |
| 3 | GROUNDED | #FFFF00 | #FFFF00 |
| 4 | SYSSOURCE4 | #000000 | #000000 |
| 5 | SYSSOURCE5 | #000000 | #000000 |
| 6 | SYSSOURCE6 | #000000 | #000000 |
| 7 | SYSSOURCE7 | #000000 | #000000 |
| 8 | SYSSOURCE8 | #000000 | #000000 |
| 9 | SYSSOURCE9 | #000000 | #000000 |

| Paramètres | Description |
|---|---|
| **Nombre** | Numéro interne unique consécutif pour identifier la source. Ce numéro est donné par le système automatiquement et ne peut pas être modifié.<br><br>**Attention :** Les ID 0 à 9 sont réservés aux sources système et ne doivent pas être utilisés de manière spécifique à l'utilisateur. |
| **Nom** | Nom logique de la source (par exemple, "Eau" ou "Terre"). Ce nom est également utilisé lors de la sélection du numéro de source pour les éléments combinés. Vous pouvez changer le nom en cliquant dessus avec le bouton gauche de la souris. Le mode édition est activé. Les modifications sont acceptées par la touche Entrée ou en sélectionnant une autre source.<br><br>**Remarque :** Les intitulés suivants ne peuvent pas être changés selon la langue : |
| **Premier plan** | Couleur de premier plan de la source. Cette couleur est utilisée pour colorer les lignes et les lignes brisées et définit la couleur pour l'extérieur des tubes. |
| **Arrière-plan** | Couleur de fond de la source. Cette couleur est utilisée en tant que couleur de fond pour les tubes et les éléments de procédure (élément combiné). |
| Nouveau | Ajoute une nouvelle couleur. |
| Supprimer | Supprime la couleur sélectionnée. |

Les couleurs peuvent être configurées directement en saisissant le code hexadécimal correspondant, ou à l'aide d'une palette de couleurs.

Pour effectuer une saisie directe :

1. Cliquez sur la description de la couleur avec le bouton gauche de la souris.
2. Le champ bascule en mode édition
3. Saisissez le code
4. Appuyez sur la touche de saisie, ou sélectionnez une autre source pour accepter la modification

Pour effectuer une sélection via une palette de couleurs :

1. Sélectionnez la ligne de votre choix
2. Cliquez sur le bouton ... adjacent à la couleur
3. L'aide en ligne s'affiche.
4. Sélectionnez la couleur de votre choix.

Le code hexadécimal décrit la couleur en mode RGB qui est constitué comme suit : #RRGGBB.

| Élément | Signification |
|---|---|
| # | Identifiant indiquant qu'un code de couleur en hexadécimal est utilisé. |
| RR | 2 chiffres représentant la valeur du rouge pour la couleur en hexadécimal 0-255 correspond à 0-FF |
| GG | 2 chiffres représentant la valeur du vert (green) pour la couleur en hexadécimal 0-255 correspond à 0-FF |
| BB | 2 chiffres représentant la valeur du bleu pour la couleur en hexadécimal 0-255 correspond à 0-FF |

### Information

La séquence dans la liste indique la priorité des sources, la première étant la plus prioritaire.

Pour modifier les priorités des sources uniques, vous pouvez les déplacer vers le haut ou vers le bas à l'aide des boutons fléchés.

### Attention

Restrictions lors de la suppression de sources et de la réinitialisation de colorations incorrectes :

Les sources possédant un identifiant compris entre 0 et 9 sont réservées pour les sources système. Elles ne peuvent :

- Pas être supprimées
- Pas être réinitialisées comme une couleur incorrecte

Suppression de sources

Pour que des sources puissent être supprimées, elles doivent posséder un identifiant supérieur à 10. Seules les sources avec des numéros supérieurs peuvent être supprimées.

Réinitialisation de colorations incorrectes

SI vous réinitialisez les colorations incorrectes après avoir corrigé la source, vous ne pouvez pas utiliser de couleurs source système. Vous devez sélectionner une couleur dont l'identifiant est supérieur à 10.

### 4.1.1 Mode de coloration avec l'état UNDEFINED (Non défini)

La coloration du réseau peut être mise en œuvre de deux manières avec l'état UNDEFINED (Non défini) :

- `Standard`
- `L'entrée est prioritaire`

Ce paramètre est configuré par le biais des propriétés de projet `Coloration Automatique de Lignes`/`Mode pour la coloration`.

#### STANDARD

L'inspection du diagramme débute depuis une source et se poursuit sur l'ensemble du réseau, de telle manière que chaque interrupteur fermé (la variable d'interrupteur possède la valeur `1`) dans chaque direction n'est parcouru qu'une fois, permettant d'éviter tout cycle. Chaque nœud visité (c'est-à-dire chaque segment de ligne) est coloré avec la couleur de la source. Les lignes directement connectées sont identifiées comme des nœuds.

Si la recherche découvre un interrupteur comportant une variable d'interrupteur avec l'état suivant, la couleur UNDEFINED est utilisée pour la coloration à partir de cet interrupteur :

- INVALID [valeurs aux choix]
- est non valide [valeur : `3`]
- est dans une position intermédiaire [valeur : `2`])

L'inspection du diagramme se poursuit maintenant sous la même forme. Chaque interrupteur est parcouru une fois dans chaque direction avec la couleur UNDEFINED. Par conséquent, chaque interrupteur peut être parcouru au maximum quatre fois par source :

1. Avec le numéro de source, vers l'avant
2. Avec le numéro de source, vers l'arrière
3. Avec le paramètre UNDEFINED, vers l'avant
4. Avec le paramètre UNDEFINED, vers l'arrière

### L'ENTREE EST PRIORITAIRE

Avec le paramètre `L'alimentation est prioritaire`, seules les lignes dotées d'une alimentation provenant d'une source au moins, mais non alimentées par une source en particulier, sont colorées avec le paramètre UNDEFINED. Si une ligne est alimentée par une source au moins, elle ne peut plus recevoir la couleur UNDEFINED d'une autre source.

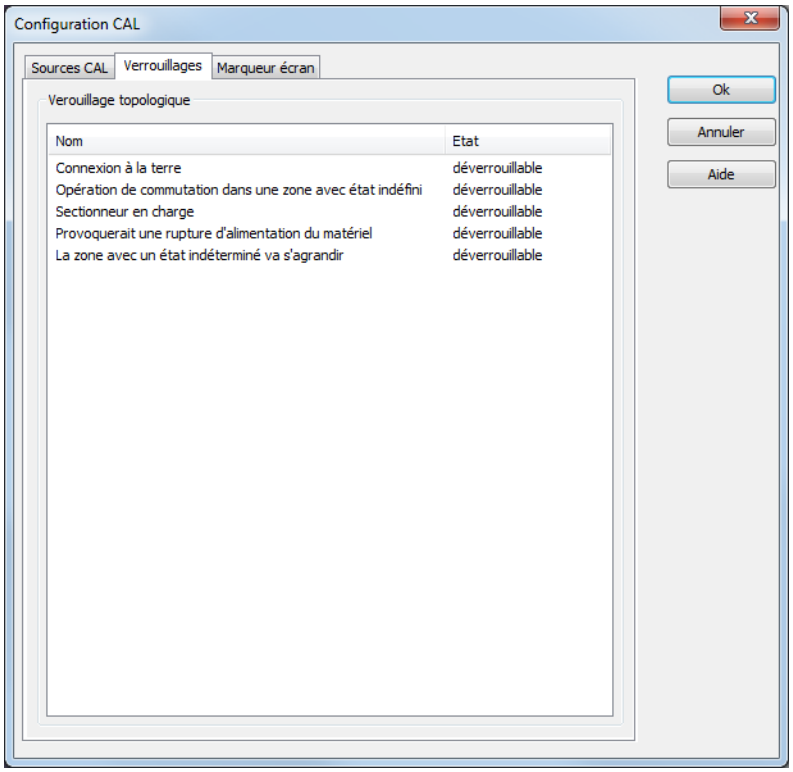
Cette recherche est une recherche en deux étapes :

- Lors de la première étape, à l'instar du paramètre `Standard`, la couleur de la source est distribuée sur le réseau depuis chaque source commutée, dans la mesure où l'interrupteur suivant est fermé. La recherche se termine si l'interrupteur est ouvert ou non valide/non défini.
- Lors de la deuxième étape, la recherche débute à chaque interrupteur non valide/non défini alimenté d'un côté, la couleur UNDEFINED étant distribuée au côté non alimenté. Cette recherche considère également que les interrupteurs non définis/non valides sont fermés, et distribue donc la couleur UNDEFINED sur le réseau jusqu'à trouver un interrupteur manifestement ouvert. En outre, une recherche se termine si un élément de ligne déjà alimenté est trouvé.

## 4.2 Configuration des verrouillages topologiques

Les verrouillages topologiques appliqués aux commandes par la fonction CAL peuvent être configurés ici.

> **Information**
>
> *Cette boîte de dialogue est uniquement disponible si vous possédez les licences des modules Energy Edition et Coloration Automatique des Lignes.*




Les conditions suivantes sont disponibles. Le paramétrage fait ici s'applique de façon globale sur le modèle topologique complet :

| Paramètres | Description |
|---|---|
| **Connexion à la terre** | Le verrouillage est actif, si un disjoncteur / sectionneur doit être fermé et qu'une "terre" est connectée à son premier connecteur et son autre connecteur est connecté ou indéfini. |
| **Action de commutation dans une zone comportant un état non défini.** | Le verrouillage est actif si un disjoncteur / sectionneur doit être fermé et ses deux connecteurs sont "non définis" ou "perturbés". |
| **Sectionneur en charge** | Le verrouillage est actif si certaines conditions d'activation ou de désactivation sont satisfaites.<br><br>Conditions : voir la section Sectionneur en charge – Conditions de verrouillage (à la page 36). |
| **Le périphérique ne serait plus alimenté.** | Le verrouillage est actif si un consommateur, qui était alimenté, n'était plus alimenté après l'action de commutation (par un disjoncteur ou un sectionneur). |
| **La zone avec un état indéterminé va s'agrandir** | Le verrouillage est actif si un disjoncteur / sectionneur doit être fermé et un de ses connecteurs est "non défini" ou "perturbé" alors que l'autre ne l'est pas. |

Si vous cliquez sur la colonne **État** pour l'un de ces verrouillages, vous obtenez une liste déroulante avec trois choix :

| Paramètres | Description |
|---|---|
| **ne pas vérifier** | La condition sélectionnée ne sera pas prise en compte dans ce projet (pour le modèle topologique). |
| **Déverrouillable** | La condition sélectionnée est considérée dans ce projet. Si la condition s'applique, l'utilisateur peut la déverrouiller avec une commande (synoptique de type **Commande**). Cette action de déverrouillage est consignée dans la liste chronologique des événements (CEL). |
| **Non déverrouillable** | La condition sélectionnée est considérée dans ce projet. L'utilisateur ne peut pas la déverrouiller. |

### EXCEPTIONS CONCERNANT LE VERROUILLAGE TOPOLOGIQUE

Le verrouillage topologique n'est pas effectué si :

- La variable d'un interrupteur comporte l'état Révision

  Ou

- La variable est corrigée manuellement ou définie sur `Valeur de remplacement` et, dans le même temps, définie sur la même valeur de variable que la valeur initiale ; en d'autres termes, si l'interrupteur :
  - Est défini sur OFF (Désactivé), puis corrigé manuellement sur OFF (Désactivé) ou s'il est remplacé.
  - Est défini sur ON (Activé), puis corrigé manuellement sur ON (Activé), ou s'il est remplacé.

### 4.2.1 Sectionneur en charge - Conditions de verrouillage

Pour le verrouillage topologique **`Sectionneur en charge`**, un sectionneur peut être désactivé si l'une des conditions suivantes est satisfaite :

#### LORS DE L'ACTIVATION :

Avant l'activation :

- Les sections de ligne gauche et droite reçoivent de l'énergie de la même source
- Si la section de ligne gauche ne reçoit aucune tension, la section de ligne droite est reliée à la masse
- Si la section de ligne gauche est reliée à la masse, la section de ligne droite ne reçoit aucune tension
- Si la section de ligne gauche n'est pas en charge
- Si la section de ligne droite n'est pas en charge

#### LORS DE LA DESACTIVATION :

Avant la désactivation :

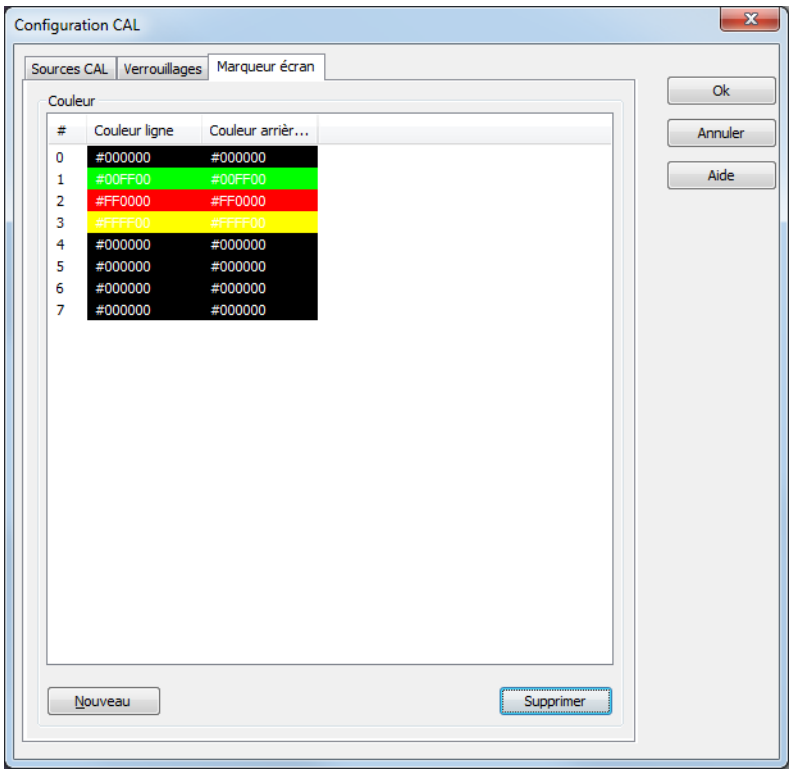
- Les sections de ligne gauche et droite reçoivent de l'énergie de la même source
- Si la section de ligne gauche ne reçoit aucune tension, et la section de ligne droite est reliée à la masse

- Si la section de ligne gauche est reliée à la masse, la section de ligne droite ne recevrait aucune tension
- Si la section de ligne gauche n'était pas en charge
- Si la section de ligne droite n'était pas en charge

> **Information**
>
> **Signification de "pas en charge"**
>
> Toutes les conditions suivantes doivent être satisfaites pour que l'état `pas en charge` soit vrai :
>
> - Tous les interrupteurs et sectionneurs connectés au segment de ligne sont ouverts.
> - L'ensemble des sources et consommateurs connectés au segment de ligne est désactivé.
> - Aucun transformateur ne peut être connecté au segment de ligne.
> - Il ne doit pas s'agir d'une ligne connectée uniquement à ce sectionneur (ligne ouverte).

## 4.3 Configuration du marqueur de synoptique

Ici, vous pouvez configurer la table des couleurs associée au marqueur de couleur pour la détection d'erreurs par impédance et le calcul de la répartition de charge (à la page 58). Voir également : AddMarker




| Paramètres | Description |
|---|---|
| **Nombre** | Numéro de série interne unique, garantissant une attribution claire. Ce numéro est donné par le système automatiquement et ne peut pas être modifié. |
| **Couleur ligne** | Couleur de ligne du marqueur de synoptique. |
| **Couleur de remplissage** | Couleur de remplissage du marqueur de synoptique. |
| Nouveau | Ajoute une nouvelle couleur. |
| Effacer | Supprime la couleur sélectionnée. |

Les couleurs peuvent être configurées directement en saisissant le code hexadécimal correspondant, ou à l'aide d'une palette de couleurs.

Pour effectuer une saisie directe :

1. Cliquez sur la description de la couleur avec le bouton gauche de la souris.
2. Le champ bascule en mode édition
3. Saisissez le code
4. Appuyez sur la touche de saisie, ou sélectionnez une autre source pour accepter la modification

Pour effectuer une sélection via une palette de couleurs :

1. Sélectionnez la ligne de votre choix
2. Cliquez sur le bouton ... adjacent à la couleur
3. L'aide en ligne s'affiche.
4. Sélectionnez la couleur de votre choix.

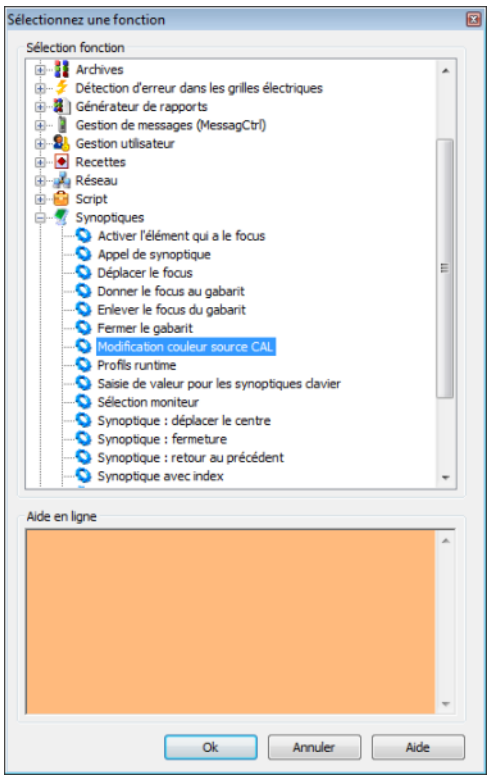
Le code hexadécimal décrit la couleur en mode RGB qui est constitué comme suit : `#RRGGBB`.

| Élément | Signification |
|---|---|
| # | Identifiant indiquant qu'un code de couleur en hexadécimal est utilisé. |
| RR | 2 chiffres représentant la valeur du rouge pour la couleur en hexadécimal 0-255 correspond à 0-FF |
| GG | 2 chiffres représentant la valeur du vert (green) pour la couleur en hexadécimal 0-255 correspond à 0-FF |
| BB | 2 chiffres représentant la valeur du bleu pour la couleur en hexadécimal 0-255 correspond à 0-FF |

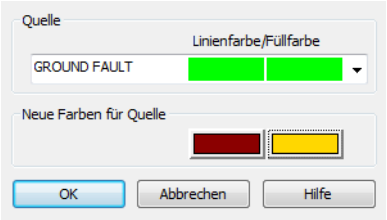
# 5. Modifier la couleur de la source (CAL)

L'avant-plan et l'arrière-plan d'une source CAL peuvent être temporairement modifiés pour la coloration dans le Runtime à l'aide de la fonction `Modifier la couleur de la source (CAL)`. La modification reste active jusqu'à la fermeture ou l'actualisation du Runtime ou la nouvelle exécution de la fonction. Pour créer la fonction :

- Sélectionnez Nouvelle fonction.
- Accédez au nœud Synoptiques.
- Sélectionnez `Modifier la couleur de la source (CAL)`.




- La boîte de dialogue de définition des couleurs de ligne et de remplissage s'affiche.
- Définissez la couleur souhaitée.



| Propriété | Fonction |
|---|---|
| Source | Liste déroulante permettant de sélectionner la source et afficher les couleurs actuellement attribuées. Ces couleurs ne peuvent pas être modifiées ici. |
| Nouvelle couleur de la source | Cliquez sur la couleur pour ouvrir une boîte de dialogue permettant de sélectionner une couleur. |

# 6. Synoptiques de détail

Pour afficher des synoptiques individuels, une section partielle peut être sélectionnée dans le réseau topologique et affichée individuellement, au moyen d'alias. Les éléments du synoptique dans le synoptique de détail ne sont pas inclus dans le modèle topologique, reçoivent toutefois leurs couleurs CAL du modèle. Ces éléments sont liés à un alias des éléments du synoptique dans le synoptique global.

### CRÉER UN ALIAS

Un alias peut être créé pour les éléments suivants :

- Ligne
- Ligne brisée
- Tube
- Élément combiné

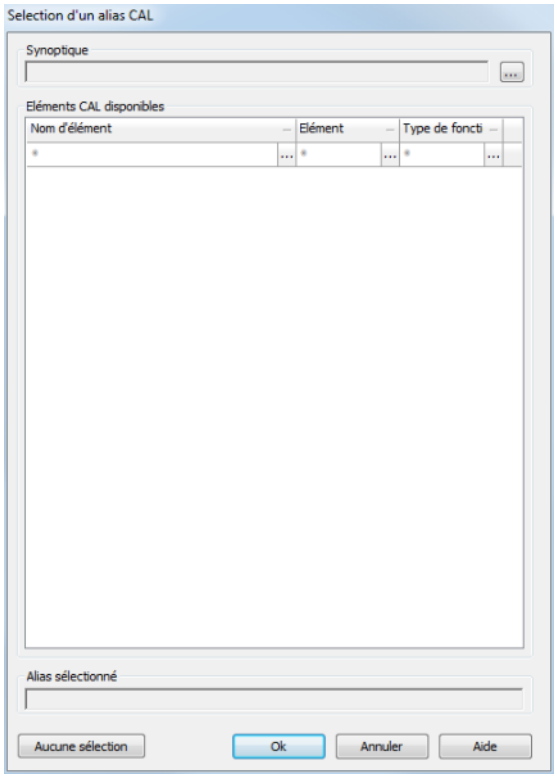
Pour créer un élément source en tant qu'alias :

- Activez-le dans les propriétés `Utiliser alias` de l'élément.

(Pour cela, le module CAL doit comporter une licence et la propriété `Couleur définie par CAL` doit être active.)

- Cliquez sur le bouton ... de la propriété `Alias`.

- La boîte de dialogue de sélection des éléments s'ouvre.



| Paramètres | Description |
|---|---|
| **Synoptique** | Cliquez sur le bouton ... pour ouvrir une boîte de dialogue permettant de sélectionner un synoptique. |
| **Éléments CAL disponibles** | Affiche les éléments appartenant à un synoptique avec le nom de l'élément, le type d'élément et le type de fonction. Cliquez sur un élément pour sélectionner un alias.<br><br>**Filtre**<br><br>Les éléments peuvent être triés en fonction de toutes les colonnes. Lors de la configuration d'un filtre, les options fournies par tous les autres filtres sont limitées aux valeurs pouvant être associées de manière logique.<br><br>▸ **Nom** : saisie d'une expression de recherche avec des opérateurs (*). Les 12 dernières expressions de recherche sont proposées dans la liste jusqu'à la fermeture d'Editor.<br><br>▸ **Élément** : Sélectionnez le projet dans la liste déroulante.<br><br>▸ **Le type de fonction** : Sélectionnez le projet dans la liste déroulante.<br><br>Cliquez sur **...** pour ouvrir la liste des recherches enregistrées ou la liste déroulante.<br><br>Si un filtre est actif, cliquez sur **x** pour le supprimer. |
| **Alias sélectionné** | Affiche l'élément sélectionné dans le champ des **éléments CAL disponibles**. |
| **Pas de sélection** | Supprime l'élément sélectionné. |
| **OK** | Enregistre la sélection et ferme la boîte de dialogue. |
| **Annuler** | Annule les modifications et ferme la boîte de dialogue. |
| **Aide** | Ouvre l'aide en ligne. |

### Information

*Lors de la sélection d'un élément pour un nouvel alias, seuls les éléments et les synoptiques issus du même projet que celui pour lequel l'alias est défini peuvent être sélectionnés. Les éléments issus de sous-projets ou de projets parallèles ne sont pas disponibles.*

### REMPLACEMENT DES NOMS D'ALIAS

Les alias peuvent être remplacés lors d'appels de synoptiques avec la fonction Remplacer les liens. Un synoptique de détail peut donc être affiché avec les données provenant de différents composants d'équipements, tels que des lignes ou des réseaux partiels. Les noms d'alias sont remplacés de la même manière que les variables et les fonctions. Il est également possible de remplacer les éléments utilisés dans les symboles. La boîte de dialogue ouverte pour la cible est la même que pour la propriété `Alias`.

**Remarque :** la substitution à l'aide de variables d'indices n'est pas autorisée.

# 7. Détection d'erreur dans les grilles électriques

La détection d'erreurs permet de repérer les sections de réseau sujettes à des défauts de terre ou des courts-circuits au moyen de couleurs spéciales dans le module CAL. Les sources de détection d'erreurs sont ce que l'on appelle des détecteurs de défaut de terre ou de court-circuit, et sont attribués à un disjoncteur. Les détecteurs de défaut de terre et de court-circuit se trouvent toujours à la sortie d'un élément de disjoncteur. Les messages d'erreurs sont affichés de manière fixe sur le synoptique et doivent être réinitialisés manuellement.

> **Information**
>
> *Cette fonction est uniquement disponible si vous possédez les licences des modules Energy Edition et Colororation Automatique des Lignes.*

### DÉTECTION D'ERREURS

La détection d'erreurs est exécutée localement. Chaque client sur le réseau possède un modèle spécifique indépendant et peut donc rechercher les défauts de terre et les courts-circuits dans différentes sections du réseau.

La détection d'erreurs sur le réseau électrique comporte plusieurs phases :

- Recherche de défaut de terre (à la page 46)
- Recherche de court-circuit (à la page 53)

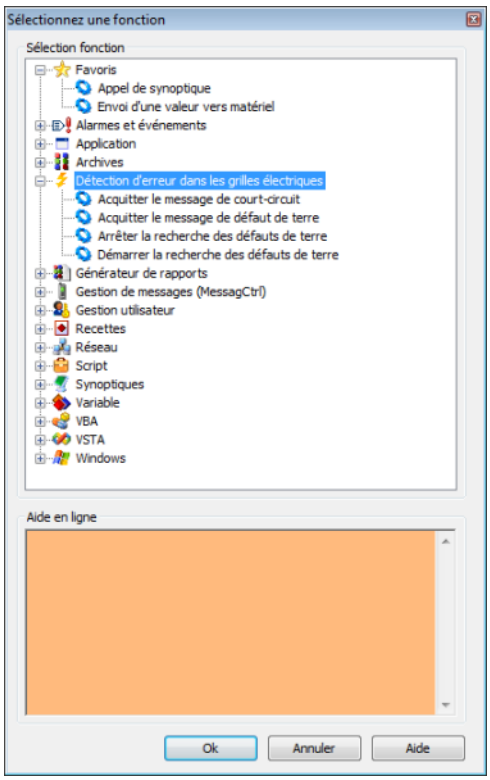
Pour configurer la détection d'erreur :

- Vous avez besoin d'une licence pour le module CAL et le module Energy Edition de zenon.
- Configurez les synoptiques adéquats.

- Configurez (à la page 9) le module CAL en fonction des éléments combinés correspondants (interrupteur, transformateur, sectionneur, vanne)
- Configurez (à la page 19) les lignes afin qu'elles soient colorées par le module CAL.

Le Runtime comporte des fonctions spéciales pour la détection d'erreurs :

- Démarrer la recherche des défauts de terre (à la page 50)
- Acquitter (à la page 51) le message de défaut de terre (à la page 51)
- Arrêt de la recherche de défaut de terre (à la page 53)
- Acquitter le message de défaut de terre (à la page 56)




## COLORATIONS

Les erreurs peuvent être indiquées par une coloration spéciale des lignes dans le module CAL. Dans le Runtime, la couleur attribuée par le module CAL change automatiquement dès que l'état de la ligne change. Les colorations configurées peuvent être modifiées dans le Runtime via la fonction Modifier la couleur de la fonction CAL (à la page 39).

Les messages sont traités dans leur ordre d'arrivée. En cas de conflit :

- Les couleurs d'affichage des erreurs sont prioritaires.
- Les messages de court-circuit sont prioritaires sur les messages de défaut de terre.

## 7.1 Rechercher un défaut de terre

La recherche de défaut de terre permet de signaler les sections du réseau présentant potentiellement un défaut de terre en les colorant. La couleur est définie par la configuration des couleurs source du module CAL (à la page 28) pour la source DEFAUT DE TERRE.

Les sections de réseau comportant potentiellement un défaut de terre peuvent être déterminées en fonction des messages de défaut de terre provenant des équipements d'identification des défauts de terre (indicateurs de défaut de terre, équipements de protection pourvus d'un dispositif d'enregistrement des défauts de terre). Les considérations suivantes s'appliquent aux défauts de terre :

- Chaque équipement peut comporter un à trois messages de défaut de terre.
- Les défauts de terre peuvent être gérés de deux manières : par le traitement de messages permanents ou le traitement de messages provisoires.
- Pour les équipements de détection de défaut de terre directionnel, la direction peut être devant ou derrière, en fonction du déclenchement.
  - Devant : d'abord le message, puis le bit transitoire.
  - Derrière : d'abord le bit transitoire, puis le message.

> **Information**
>
> *Si cette connexion est établie avec succès, un composant réseau présentant potentiellement un défaut de terre n'est alors plus considéré comme défaillant.*

### DEVELOPPEMENT

Pour configurer la recherche de défaut de terre :

1. Attribuez l'élément combiné représentant l'élément de commutation à l'interrupteur (à la page 48) de l'élément `Type de fonction`.
2. Définissez les paramètres de mode de recherche de défaut de terre (à la page 47), d'affichage des défauts) (à la page 49) et de déclenchement d'indication de défaut de terre (à la page 49).

3. Définissez les fonctions de démarrage de la recherche de défaut de terre (à la page 50), d'acquittement de la recherche de défaut de terre (à la page 51) et d'arrête de la recherche de défaut de terre (à la page 53).

> **Information**
>
> *Pour pouvoir également définir des limites pour les réseaux imbriqués, la recherche de défaut est exécutée dans une seule section présentant un défaut de terre.*

### 7.1.1 Mode de recherche pour les défauts de terre

La fonction de recherche de court-circuit peut soit :

- Colorer la portion du réseau comportant potentiellement un court-circuit,
  ou
- L'ensemble du réseau sur lequel a été détecté le court-circuit.

Le mode de coloration est défini via la propriété `Mode de recherche pour les défauts de terre`.

Pour configurer la propriété :

- Accédez au nœud `Coloration Automatique de Lignes` dans les propriétés.
- Sélectionnez le mode de votre choix dans la liste déroulante de la propriété `Mode de recherche pour les défauts de terre`.
  - Colorer la partie du réseau : colore uniquement les parties du réseau comportant potentiellement un court-circuit.
  - Colorer l'ensemble du réseau : colore l'ensemble du réseau lié sur lequel a été détecté le court-circuit.

Ce paramètre peut être modifié dans le Runtime via le modèle d'objet API de zenon. Dans ce cas, la recherche de court-circuit est recalculée à nouveau.

### 7.1.2 Type d'identification de défaut de terre

La direction et le type de traitement d'information associés à l'élément combiné Type d'interrupteur sont déterminés par le paramètre `Type`. Pour configurer celui-ci :

1. Accédez au nœud `Coloration Automatique de Lignes` dans les propriétés de l'élément combiné.
2. Ouvrez le nœud `Détection des défauts de terre`.
3. Sélectionnez le type de votre choix, ainsi que la direction et le type de traitement d'alarme dans la propriété `Type`.
   - Sens de défilement :
     Indique si le front montant de l'alarme de déclenchement est prioritaire ou non sur le front montant d'une direction.
   - Devant : l'état de la direction actuelle est utilisé pour le front montant de l'alarme de déclenchement.
   - Derrière : après un front montant de l'alarme de déclenchement, le premier front montant d'une direction est attendu ; s'il ne se produit pas dans les deux secondes suivantes, l'équipement de détection de défaut de terre est considéré comme non directionnel.
   - Traitement de l'information :
     États dans lesquels les informations peuvent être traitées.
   - Aucun : interrupteur normal ; les informations ne sont pas traitées.
   - Traitement des messages permanents : les nouveaux messages reçus sont considérés comme un nouveau déclenchement de défaut de terre.
   - Traitement des messages transitoires : les messages reçus durant une recherche (à la page 50) de courant sont supprimés.

Remarque : La distinction entre le traitement des messages permanents et le traitement des messages transitoires a uniquement trait au traitement du message, et non au type. Il n'est donc pas nécessaire de corréler le traitement des messages à bit transitoire et un bit transitoire.

**Attention**

*Pour supprimer les défauts de terre intermittents, les messages de défaut de terre reçus à intervalles de moins de 2 secondes sont ignorés.*

### 7.1.3 Affichage des défauts de terre

La variable liée à la propriété `Afficher` est une variable de sortie pour la détection d'erreurs, et affiche l'état enregistré de l'équipement d'identification de défaut de terre. Ceci est indispensable, car tous les messages sont enregistrés au niveau interne jusqu'à leur acquittement, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas forcément conformes à l'état actuel des variables de message.

Chaque fois qu'un enregistrement est réalisé, une valeur prescrite est transmise à cette variable. Dans ce cas, les valeurs sont les suivantes :

| Valeur | Signification |
|---|---|
| 0 | Pas de défaut de terre |
| 1 | Défaut de terre devant |
| 2 | Défaut de terre derrière |
| 3 | Défaut de terre non directionnel |
| 4 | État d'erreur -> Les deux directions ont été activées |

**Information**

Pour réduire les problèmes liés au fonctionnement du réseau, la variable liée ici doit être une variable liée.

### 7.1.4 Déclenchement de défauts de terre

L'alarme de détection de défaut de terre est définie par la variable `Déclenchement`. Elle peut contenir des informations concernant la présence d'un défaut de terre et la direction du défaut de terre selon l'équipement de détection de défaut de terre. Dans ce cas, la distinction suivante est faite :

- Alarmes de défaut de terre non directionnel
- Alarmes de défaut de terre directionnel avec une alarme de déclenchement
- Alarmes de défaut de terre directionnel avec une alarme de déclenchement

Pour configurer la variable pour l'élément `Déclenchement` :

1. Accédez au nœud `Coloration Automatique de Lignes` dans les propriétés de l'élément combiné.
2. Ouvrez le nœud `Détection des défauts de terre`.

   a) Pour les alarmes de défaut de terre non directionnelles :

   Cliquez sur le bouton ... de la propriété `Déclenchement`.

   Sélectionnez la variable que vous souhaitez importer dans la boîte de dialogue qui s'affiche à l'écran.

   Les propriétés de la direction restent vides.

   b) Pour les alarmes de défaut de terre directionnel avec une alarme de déclenchement :

   Liez la variable à `Déclenchement` et ajoutez la direction adéquate :

   En avant : liez une variable à la propriété `Avancer`.

   En arrière : liez une variable à la propriété `Reculer`.

   c) Pour les alarmes de défaut de terre directionnel sans une alarme de déclenchement :

   Liez la variable à la direction correspondante :

   En avant : liez une variable à la propriété `Avancer`.

   En arrière : liez une variable à la propriété `Reculer`.

   La propriété `Déclenchement` reste vide.

Remarque : si vous adressez un équipement d'identification directionnel avec la propriété `Avancer` dans les deux directions, cette configuration est considérée comme erronée et est ignorée.

### 7.1.5 Démarrer la recherche de défaut de terre

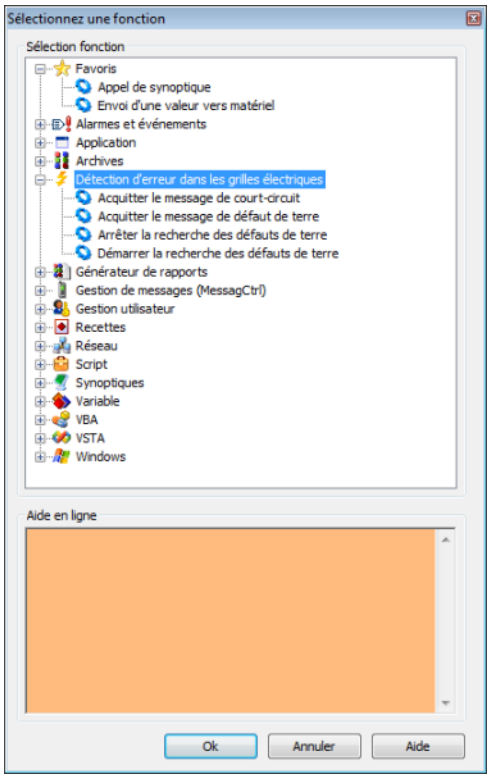
La fonction `Démarrer la recherche des défauts de terre` permet de localiser les défauts de terre et a deux effets dans le Runtime :

1. Les messages provenant de tous les équipements d'identification de défaut de terre configurés avec l'option Traitement des messages fluctuants sont ignorés.

2. L'algorithme de recherche est modifié : les actions de commutation peuvent uniquement restreindre davantage la section affectée par un défaut de terre. Les nouveaux messages reçus n'augmentent donc pas l'étendue de la section potentiellement affectée par un défaut de terre.

Pour configurer la fonction `Démarrer la recherche des défauts de terre`:

- Créez une nouvelle fonction.
- Accédez au nœud de détection d'erreur du réseau électrique.
- Sélectionnez la fonction `Démarrer la recherche des défauts de terre`.




- Liez la fonction à un bouton.

### 7.1.6 Acquitter le message de défaut de terre

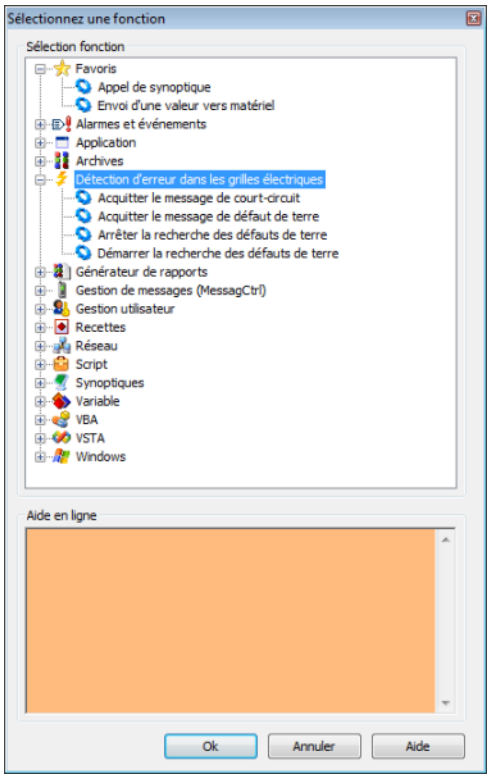
La fonction `Acquitter le message de défaut de terre` permet d'acquitter un message de défaut de terre enregistré au niveau interne provenant d'un équipement de détection de défaut de terre. De cette manière, l'état de défaut de terre verrouillé au niveau interne est réinitialisé si l'état est toujours en attente, ou défini comme étant acquitté. Un message de défaut de terre enregistré sera uniquement supprimé au niveau interne s'il a été acquitté et n'est plus en attente.

Règles de l'acquittement :

- si une variable correspondant à une variable de déclenchement ou de direction d'un équipement de détection de défaut de terre est liée, ce message de défaut de terre spécial est acquitté.
- Si aucune variable n'a été liée, tous les messages de défaut de terre sont acquittés.
- L'acquittement peut également être effectué via le modèle d'objet de l'API de zenon.

Pour configurer la fonction `Acquitter le message de défaut de terre` :

- Créez une nouvelle fonction.
- Accédez au nœud de détection d'erreur du réseau électrique.
- Sélectionnez la fonction `Acquitter le message de défaut de terre`.



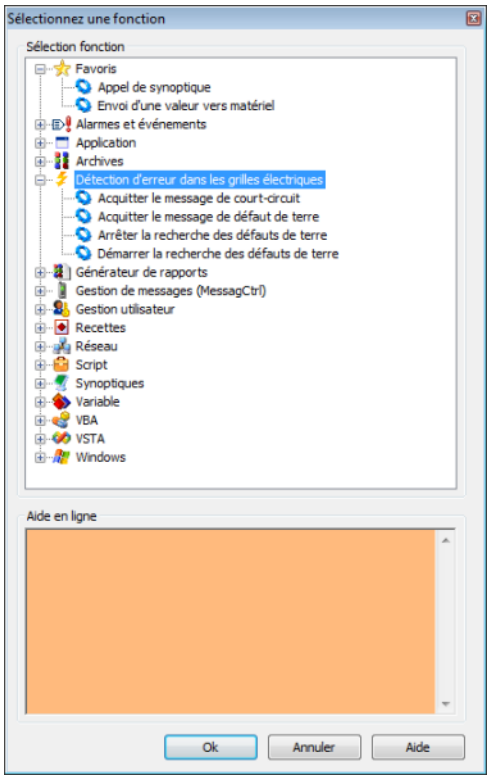

- La boîte de dialogue de sélection de variable s'affiche à l'écran.
- Liez la variable souhaitée à la fonction.
- Liez la fonction à un bouton.

### 7.1.7 Arrêt de la recherche de défaut de terre

Pour arrêter la recherche de défaut de terre, exécutez la fonction `Arrêter la recherche des défauts de terre` dans le Runtime.

Pour configurer la fonction :

- Créez une nouvelle fonction.
- Accédez au nœud de détection d'erreur du réseau électrique.
- Sélectionnez la fonction `Arrêter la recherche des défauts de terre`.




- Liez la fonction à un bouton.

## 7.2 Recherche de court-circuit

La recherche de court-circuit permet de signaler les sections du réseau présentant potentiellement un court-circuit en les colorant. La couleur est définie par la configuration des couleurs source du module CAL pour la source `DEFAUT DE COURT-CIRCUIT`.

Les composants du réseau potentiellement sujets aux courts-circuits sont déterminés en fonction des rapports de court-circuit. Un équipement d'identification de court-circuit (indicateur de court-circuit, équipement de protection) peut comporter un à trois messages de court-circuit. Pour les équipements de détection de court-circuit directionnel, la direction peut être en avant ou en arrière, en fonction du déclenchement. Si cette connexion est établie avec succès, un composant réseau présentant potentiellement un court-circuit n'est alors plus considéré comme défaillant.

**DÉVELOPPEMENT**

Pour configurer la recherche de court-circuit :

1. Attribuez l'élément combiné représentant l'élément de commutation à l'interrupteur (à la page 54) de l'élément `Type de fonction`.
2. Définissez l'affichage des courts-circuits (à la page 55) et le déclenchement de l'identification de courts-circuits (à la page 55).
3. Définissez la fonction Acquitter un message de court-circuit (à la page 56).

### 7.2.1 Type d'identification de court-circuit

La direction et le type de traitement d'information associés à l'élément combiné Type d'interrupteur sont déterminés par le paramètre `Type`. Pour configurer celui-ci :

1. Accédez au nœud `Coloration Automatique de Lignes` dans les propriétés de l'élément combiné.
2. Ouvrez le nœud `Détection cout-circuit`.
3. Sélectionnez le type de votre choix pour la propriété `Type`.
   - `Direction:`
     Indique si le front montant de l'alarme de déclenchement est prioritaire ou non sur le front montant d'une direction.
   - `Devant :`
     l'état de la direction actuelle est utilisé pour le front montant de l'alarme de déclenchement.
   - `Derrière :`
     après un front montant de l'alarme de déclenchement, le premier front montant d'une

direction est attendu ; s'il ne se produit pas dans les deux secondes suivantes, l'équipement de détection de court-circuit est considéré comme non directionnel.

- `Traitement de l'information :`
  États dans lesquels les informations peuvent être traitées.
- `aucune :`
  interrupteur normal ; les informations ne sont pas traitées.
- `Traitement des messages permanents :`
  Les nouveaux messages reçus sont considérés comme un nouveau déclenchement de défaut de terre.

### 7.2.2 Affichage des courts-circuits

La variable liée à la propriété `Afficher` est une variable de sortie pour la détection d'erreurs, et affiche l'état enregistré de l'équipement d'identification de court-circuit. Ceci est indispensable, car tous les messages sont enregistrés au niveau interne jusqu'à leur acquittement, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas forcément conformes à l'état actuel des variables de message.

Chaque fois qu'un enregistrement est réalisé, une valeur prescrite est transmise à cette variable. Dans ce cas, les valeurs sont les suivantes :

| Valeur | Signification |
|---|---|
| 0 | Pas de court-circuit |
| 1 | Court-circuit devant |
| 2 | Court-circuit derrière |
| 3 | Court-circuit non directionnel |

### 7.2.3 Déclenchement d'identification de court-circuit

La variable du message provenant de l'équipement d'identification de court-circuit est définie par la variable `Déclenchement`. Vous pouvez recevoir des informations concernant la présence d'un court-circuit et la direction du court-circuit selon l'équipement d'identification de court-circuit. Dans ce cas, la distinction suivante est faite :

- Détecteur de court-circuit non directionnel

- Détecteur de court-circuit directionnel avec alarme de déclenchement
- Détecteur de court-circuit directionnel sans alarme de déclenchement

Pour configurer les variables pour chaque élément :

1. Accédez au nœud `Coloration Automatique de Lignes` dans les propriétés de l'élément combiné.
2. Ouvrez le nœud `Détection cout-circuit`.

   a) Pour les détecteurs de court-circuit non directionnel

   Cliquez sur le bouton ... de la propriété `Déclenchement`.

   Sélectionnez la variable que vous souhaitez importer dans la boîte de dialogue qui s'affiche à l'écran.

   Les propriétés de la direction restent vides.

   b) Pour les détecteurs de court-circuit directionnel avec alarme de déclenchement

   Liez la variable à `Déclenchement` et ajoutez la direction adéquate :

   En avant : liez une variable à la propriété `Avancer`.

   En arrière : liez une variable à la propriété `Reculer`.

   c) Pour les détecteurs de court-circuit directionnel sans alarme de déclenchement

   Liez la variable à la direction correspondante :

   En avant : liez une variable à la propriété `Avancer`.

   En arrière : liez une variable à la propriété `Reculer`.

   La propriété `Déclenchement` reste vide.

### 7.2.4 Acquitter un message de court-circuit

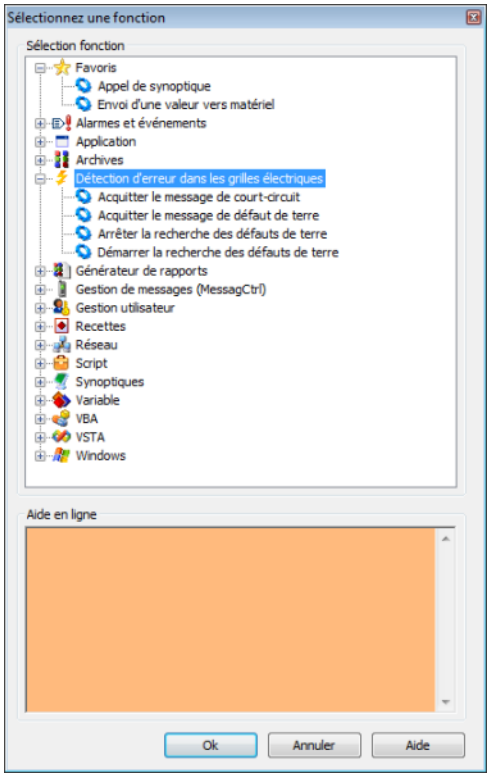
La fonction `Acquitter le message de court-circuit` permet d'acquitter un message de court-circuit enregistré au niveau interne provenant d'un équipement de détection de court-circuit. De cette manière, l'état de défaut de terre verrouillé au niveau interne est réinitialisé si l'état est toujours en attente, ou défini comme étant acquitté. Un message de court-circuit enregistré sera uniquement supprimé au niveau interne s'il a été acquitté et n'est plus en attente.

Règles de l'acquittement :

- si une variable correspondant à une variable de déclenchement ou de direction d'un équipement de détection de court-circuit est liée, ce message de court-circuit spécial est acquitté.
- Si aucune variable n'a été liée, tous les messages de court-circuit sont acquittés.
- L'acquittement peut également être effectué via le modèle d'objet de l'API de zenon.

## POUR CONFIGURER LA FONCTION `ACQUITTER LE MESSAGE DE COURT-CIRCUIT` :

- Créez une nouvelle fonction.
- Accédez au nœud de détection d'erreur du réseau électrique.
- Sélectionnez la fonction `Acquitter le message de court-circuit`.




- Sélectionnez la variable que vous souhaitez importer dans la boîte de dialogue qui s'affiche à l'écran.
- Liez la fonction à un bouton.

# 8. Détection des erreurs par impédance et calcul de la répartition de charge

La détection des erreurs par impédance et le calcul de la répartition de charge étendent la fonction CAL. La fonction CAL identifie les nœuds et les rayons, tandis que ce modèle détecte également les lignes et leurs paramètres. Ce modèle n'est pas utilisé au niveau interne dans zenon, mais fournit des propriétés et des méthodes pour l'évaluation externe.

### PROPRIÉTÉS DE LA FONCTION CAL ET DU MODÈLE TOPOLOGIQUE ÉTENDU

Les éléments combinés et les lignes (ligne, ligne brisée, tube) de la fonction CAL possèdent des propriétés spéciales spécifiques à la détection d'erreurs pour la protection et le calcul de la répartition de charge. Ces propriétés ne sont pas évaluées dans zenon, mais sont disponibles par l'intermédiaire des algorithmes créés par les utilisateurs avec de l'API de zenon.

Le modèle topologique utilisé pour la coloration a été complété par un modèle topologique étendu qui inclut toutes les lignes sous forme de rayons séparés. Le modèle topologique étendu est enregistré sous le nom `ALC.xml` et peut ainsi être lu par les applications externes. `ALC.xml` contient deux sections :

- `GraphElements` : contient le modèle topologique étendu, sans alias
- `GraphAliases` : contient uniquement les alias

Chaque objet possède un ID unique, grâce auquel il est référencé dans le fichier. Les attributs correspondent à un sous-ensemble des éléments de synoptique zenon ayant créé les éléments.

## GRAPHELEMENT

| ID | Description |
|---|---|
| Picture | Nom synoptique |
| ElementID | ID d'élément de synoptique |
| ElementRef | Référence d'élément de synoptique |
| Type | Type d'élément de synoptique (voir « Élément ») |
| SourceID | Numéro de source |
| ReverseSourceID | Numéro de source inversé |
| Variable | Variable d'état |
| VarProtReact | Variable de réactance |
| MaxIType | Type d'intensité maximale |
| MaxIVal | Valeur constante d'intensité maximale |
| VarMaxI | Variable d'intensité maximale |
| VarCurI | Variable d'intensité instantanée |
| VarCalcI | Variable d'intensité calculée |
| VarCurP | Variable de puissance instantanée |
| LoadType | Type de charge |
| LoadVal | Valeur constante de charge |
| VarLoad | Variable Charge |
| React | Réactance |
| Resist | Résistance |
| Length | Longueur de ligne |
| Node1IDs | Liste de tous les ID d'éléments connectés au nœud Node1 |
| Node2IDs | Liste de tous les ID d'éléments connectés au nœud Node2 |

## GRAPHALIAS

| ID | Description |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Picture | Nom synoptique |
| ElementID | ID d'élément de synoptique |
| ElementRef | Référence d'élément de synoptique |
| Type | Type d'élément de synoptique (voir « Élément ») |
| OrigElemRef | Élément de synoptique - référence à l'élément de synoptique original |
| OrigGraphElemID | ID des éléments originaux dans « GraphElements » |

## API

Dans le modèle d'objet de l'API de zenon, les objets `ALCGraphElement` et `ALCGraphAlias` sont disponibles pour le modèle. Ils contiennent les mêmes informations que le fichier XML. Ces objets sont accessibles dans le moteur CAL via les fonctions :

- `GraphElemCount()`
- `GraphAliasCount()`
- `GraphElemItem()`
- `GraphAliasItem()`

### VERROUILLAGES TOPOLOGIQUES SPÉCIFIQUES À L'UTILISATEUR

Si un verrouillage topologique est activé, l'événement suivant est appelé dans le moteur CAL :

- `void CheckInterlocking(IALCEdge* pALCEdge, long nNewState, tpLockResult* LockResult, BSTR* bsText, VARIANT_BOOL* bUnlockable);`

L'interrupteur/le sectionneur à commuter et le nouvel état sont transférés. L'événement peut renseigner `LockResult`, `bUnlockable` et `bsText` pour afficher un dépassement de condition de verrouillage. Si le gestionnaire d'événements renvoie `tpBusy` dans `LockResult`, il est interrogé jusqu'à ce qu'il ne renvoie plus la réponse `tpBusy`, pendant `10 secondes` maximum toutefois. Le verrouillage est actif après `10 secondes`. Le texte de verrouillage et l'impossibilité du déverrouillage sont indiqués dans `bsText` et `bUnlockable`.

### MARQUEUR DE SYNOPTIQUE

Des éléments de marqueur peuvent être insérés dans le synoptique via l'API de zenon.

Ces éléments sont ajoutés ou supprimés, via les fonctions de l'API, dans `DynPictures` :

- `BSTR AddMarker(BSTR bsScreenName, long nElementID, short nPosition, short nLineColorIndex, short nFillColorIndex);`
- `VARIANT_BOOL DelMarker(BSTR bsID);`

Le GUID du marqueur, fourni par AddMarker(), identifie le marqueur de façon unique et sert à la fois de nom d'élément (avec le préfixe « **$MARKER_** »), ainsi que de clé la fonction de suppression, via DelMarker(). Les marqueurs insérés via l'API sont enregistrés dans le projet, en fonction du synoptique.
**Attention :** l'enregistrement n'est pas rémanent ; il dure uniquement jusqu'au redémarrage du Runtime.

Les marqueurs définis ici sont affichés indépendamment du moniteur sur lequel est affiché le synoptique. Au niveau interne, les marqueurs sont traités comme des éléments de synoptique actionnables normaux : Des événements de souris sont invoqués à cette fin.

L'apparence des marqueurs est déterminée dans les paramètres du projet, dans la section `Coloration Automatique de Lignes` de la configuration du projet :

- `Affiche le type de marqueur écran`: triangle, cercle, carré, croix
- `Taille marqueur écran`: Taille en pixels :
- `Epaisseur de ligne du marqueur écran`: Largeur en pixels
- Couleur du marqueur : ce paramètre est défini par l'intermédiaire de l'indice dans la table de couleurs du marqueur (à la page 38), située dans les propriétés des éléments de synoptique, dans le groupe `Coloration Automatique de Lignes`