



SIRACUS

NC.121/3D

Systemes de Reconfiguration de Boucle électrique HTA ou BT

La série **SIRACUS** est la solution proposée par **MICROENER** pour répondre à l'exploitation et la protection des réseaux électriques privés HTA ou BT exploités en coupure d'artère (boucle ouverte en un point). La série est constituée des **5 solutions** suivantes :

- ❖ **SIRACUS MANU** : destiné principalement aux réseaux équipés de disjoncteurs ou pour les réseaux à faible puissance de court-circuit.
- ❖ **SIRACUS1** : Prévu pour fonctionner avec n'importe quel type de relais de protection et d'indicateurs de défaut (même ceux de nos concurrents).
- ❖ **SIRACUS2** : Prévu pour être installé sur des réseaux équipés à la fois de disjoncteurs et d'interrupteurs équipés de nos relais de protection et de nos indicateurs de défaut.
- ❖ **SIRACUS2+** : Idem **SIRACUS2** auquel ont été ajoutés des fonctionnalités d'exploitation et d'analyse étendues
- ❖ **SIRACUS3** : Idem **SIRACUS2+** auquel a été ajoutée la fonction supervision.



L'objectif de ces **5 systèmes** est de réduire le temps de coupure de l'alimentation électrique sur la boucle suite à un défaut électrique sur celle-ci, que celle-ci soit constituée d'une ou plusieurs sources d'alimentation (poste de livraison, centrale d'appoint ou de secours). L'étendue de la gamme **SIRACUS** permet à **MICROENER** de proposer la solution la mieux adaptée aux besoins de l'application tout en respectant les impératifs techniques et budgétaires de l'Exploitant. L'ensemble des solutions **SIRACUS** s'adapte parfaitement à toutes les installations, quelle que soit la taille ou la configuration de la boucle, le nombre de postes, la présence ou non d'une centrale.

Nos systèmes **SIRACUS** conviennent :



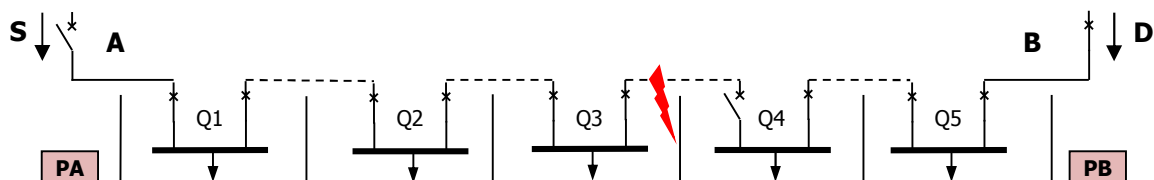
- Aux installations industrielles
- Aux schémas de distribution électrique des Centres Hospitaliers
- Aux installations électriques des centres commerciaux, des zones d'activités tertiaires, ou des Immeubles de Grande Hauteur (IGH)
- Aux réseaux de distribution de type « Tertiaire »
- Aux architectures de distribution électrique des tunnels ferroviaires ou routiers.



Les principales étapes assurées par les systèmes **SIRACUS** sont les suivants :

1. Détecter tout défaut électrique polyphasé ou monophasé se produisant sur la boucle d'alimentation,
2. Eliminer le défaut électrique détecté,
3. Identifier le lieu du défaut électrique sur la boucle d'alimentation,
4. Isoler la plus petite partie de la boucle en défaut
5. Reconfigurer automatiquement la boucle
6. Réalimenter automatiquement la partie saine de la boucle initialement en défaut

Un réseau HTA de distribution interne d'un site industriel, tertiaire ou hospitalier est constitué de câbles reliant les postes HTA/HTA ou HTA/BT entre eux. Lorsque pour des raisons d'exploitation, cette distribution est faite sous la forme d'une boucle qui est ouverte en un point donné [Q4], la sélectivité des protections s'effectue aux disjoncteurs de départs de boucle (qui sont en fait deux départs en antenne). Le terme boucle est utilisé, car le point d'ouverture de la « boucle » peut varier dans le temps, suite à des événements se produisant sur celle-ci, ou à des contraintes d'exploitation (durant une période de maintenance par exemple). Ce type d'architecture conduit, si l'on ne l'équipe pas des éléments qui conviennent, à la perte de l'artère soumise à un défaut à la suite du fonctionnement de la protection [PA] associée au disjoncteur de boucle [A] détectant l'incident. Ce qui, d'un point de vue de la sélectivité, n'est pas correcte puisqu'un de ses principes veut que la plus petite partie d'une installation électrique en défaut doive être éliminée et seulement celle-ci.

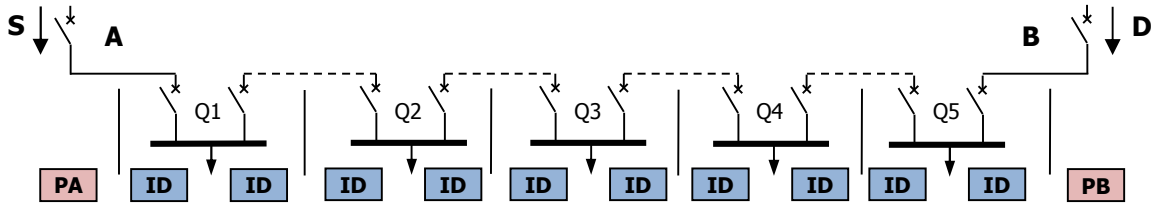


Sélectivité incorrecte entraînant la perte complète de l'artère de gauche et non pas de la plus petite partie de celle-ci – Point d'ouverture en Q4



Les systèmes **SIRACUS** proposés par **MICROENER** permettent de résoudre simplement ce problème de sélectivité.

Le principe à mettre en place consiste à équiper chaque organe de coupure installé dans les postes répartis le long de la boucle d'un Indicateur de Défaut [ID]. Celui-ci comme son nom le précise indique s'il a vu ou non « passer » le courant de défaut. Grâce à cette particularité, la localisation du lieu du défaut est ainsi possible, puisque le défaut sera situé entre le dernier indicateur signalant le défaut et le premier ne le signalant pas.



Principe d'équipement d'un système de Reconfiguration de Boucle

LE RECONFIGURATEUR MANUEL

Caractéristiques générales de SIRACUS MANU

SIRACUS MANU est en fait un système de protection à sélectivité logique pour une installation électrique à deux sources d'alimentation (ouverte en un point). Il assure les 4 premières fonctions principales d'un Reconfigurateur. Par conséquent :

1. Il réalise la protection de l'installation contre les défauts polyphasés et monophasés.
2. Il identifie le lieu du défaut
3. Il isole uniquement le tronçon en défaut,
4. Il laisse en service la partie saine de l'installation.

L'Exploitant devant reconfigurer manuellement la boucle. Il convient aussi bien aux boucles HTA qu'aux boucles BT équipées de disjoncteurs.

Le fonctionnement de **SIRACUS MANU** lors du défaut reste identique quelle que soit l'extrémité alimentant un poste satellite. Le temps de fonctionnement, et l'isolement du tronçon en défaut ne dépendent que du réglage des relais de protection.

Le système «**SIRACUS MANU**» fonctionne à partir d'ordres d'autorisation/blocage, obtenus par les signaux bidirectionnels échangés entre les relais de protection associés aux disjoncteurs constituant la boucle. Ces signaux logiques sont générés par les relais de protection eux-mêmes et n'interagissent que sur eux.

Les signaux de blocage entre les relais de protection d'un même poste sont transmis directement entre les relais eux-mêmes par une paire torsadée blindée. Les signaux de blocage entre les relais de deux postes différents sont transmis par une fibre optique garantissant ainsi une totale immunité aux interférences électromagnétiques.

Chaque poste satellite sera donc équipé de quatre fibres optiques : une entrée et une sortie pour chaque côté.

Le Principe de SIRACUS MANU

SIRACUS MANU nécessite pour chaque disjoncteur constituant la boucle :

- Un relais de protection ampèremétrique biphasé terre type **N-DIN/FS**.
- Un module de conversion TOR/Fibre optique type **CFV/BL**

Tout relais de protection **N-DIN/FS** qui mesure un courant supérieur à son seuil de fonctionnement émet instantanément un ordre de blocage à destination des deux relais **N-DIN/FS** l'encadrant. C'est-à-dire que chaque relais **Ax** bloque les relais **Bx** et **Bx-1**, et de manière similaire, chaque **Bx** bloque le relais **Ax** et **Ax +1**. Ceci implique que chaque relais de protection situé le long de la boucle peut recevoir un signal de blocage "S" de la protection située immédiatement à sa gauche, et un ordre de blocage "D", de la protection située immédiatement à sa droite.

Par ailleurs, le module **CFV/BL**, est équipé d'un chien de garde (Watchdog) qui vérifie le bon état de la fibre. Ce dernier fonctionne en libérant les relais de diagnostic qui peuvent éventuellement être connectés à l'entrée blocage de la protection qui lui est associée

La logique de fonctionnement du relais de protection en fonction de l'état de ses entrées de blocage est la suivante:

A) La protection mesure un courant **inférieur** à son seuil de fonctionnement :

La détection de deux signaux de blocage discordants sur ses entrées « S » et « D » (l'un actif et l'autre inactif), provoque le fonctionnement de la protection et par voie de conséquence, le déclenchement de l'organe de coupure auquel elle est associée après un temps « TR » réglable dans l'appareil.

B) La protection mesure un courant **supérieur** à son seuil de fonctionnement :

- l'absence d'ordre de blocage ou la présence d'un seul ordre de blocage (« S » ou « D »), provoque le fonctionnement de la protection et par voie de conséquence le déclenchement de l'organe de coupure auquel elle est associée à l'échéance de son temps de fonctionnement « TF », réglable dans l'appareil.

- En présence de deux ordres de blocage, la protection est verrouillée jusqu'à la disparition d'un des deux ordres de blocage, ou après un temps « TS » réglage supplémentaire à la temporisation de fonctionnement « TF » (intervention en tant que protection de secours).

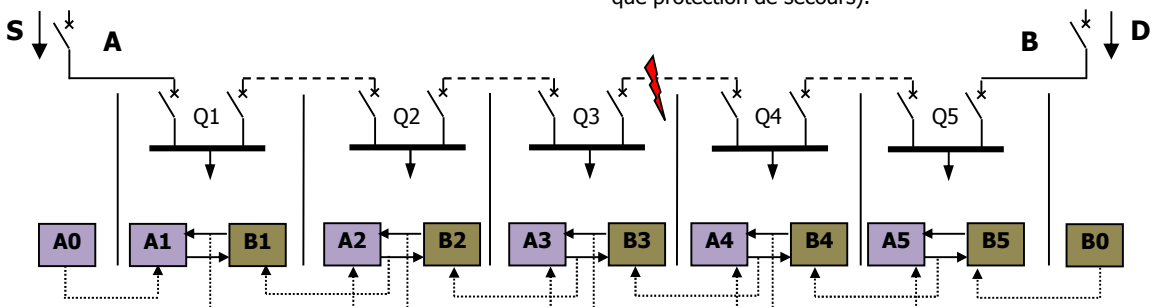


Schéma de principe de SIRACUS MANU

Chaque relais voyant le défaut bloque ses deux voisins. Le relais ne recevant qu'un ordre de blocage déclenche le disjoncteur.



Fonctionnement de SIRACUS MANU

Dans le cas de l'installation présentée ci-dessous, en exploitation normale, la boucle est ouverte au niveau du disjoncteur « Droit » de Q4. Le poste Q5 est alimenté par le poste B. Et les postes Q1 à Q4 sont alimentés par le poste A. Un défaut se produisant sur la liaison entre les postes Q3 et Q4 implique le fonctionnement suivant :

Les relais de protection A0, A1, A2, A3, A4 et B1, B2, B3 démarrent, car sollicités par le courant de défaut. Les relais B0, B5, B4 et A5 restent à l'état de veille car non sollicités par le courant de défaut.

Tous les relais qui « voient » le défaut émettent un ordre de blocage.

Par conséquent, tous ces relais, excepté B3 qui est le plus proche du défaut, reçoivent un signal de verrouillage provenant à la fois des relais situés sur les disjoncteurs de gauche (« S ») et de droite (« D ») des postes satellites. Le relais B3 quant à lui, ne reçoit qu'un signal de blocage de la protection située sur sa gauche (« S ») et émet donc un ordre de déclenchement à destination du disjoncteur auquel il est associé à échéance de son temps de fonctionnement « TF ».

Par ailleurs, tous les relais qui ne « voient » pas le défaut ne reçoivent pas d'ordre de blocage. Le relais A4 quant à lui qui

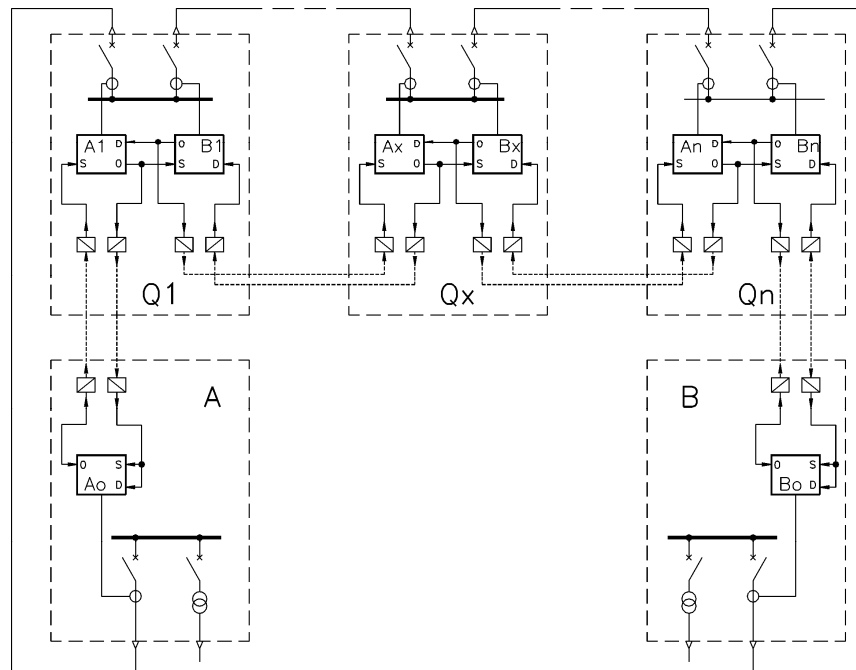
est immédiatement en aval du défaut, reçoit un signal de blocage en provenance de la protection placée à sa gauche (entrée « D ») et pas d'ordre de blocage en provenance de sa droite (entrée « S ») ce qui a pour conséquence de le faire émettre un ordre de déclenchement à échéance du temps « TS ».

Sur la partie amont du défaut, l'élimination de ce dernier intervient après un temps « TF » (relais B3). La partie aval du défaut est isolée après un temps « TS ». Elle devient donc, dès cet instant, disponible pour être reconfigurée manuellement par l'Exploitant du réseau.

Un défaut se produisant sur le jeu de barres d'un poste est éliminé de la même manière, et aboutit à l'isolement du poste en défaut.

Par ailleurs, la rupture d'une fibre optique provoque le signal d'alarme (Watchdog du CFV/BL) et l'ouverture éventuelle du disjoncteur associé au relais qui ne reçoit pas le signal optique.

Si la rupture des fibres se produit simultanément à un défaut situé en aval de la protection concernée, l'utilisation du Watchdog du module CFV- BL peut remédier au fait que **SIRACUS MANU** se comportera comme s'il voyait deux défauts simultanément sur la boucle.



Equipement **SIRACUS MANU**

Légende de la figure ci-dessus :

- ✓ **A** poste d'alimentation de la boucle par la gauche
- ✓ **Ao** Relais de protection situé dans le poste d'alimentation A
- ✓ **Qx** Postes satellites situés le long de la boucle
- ✓ **Ax** Relais de protection situés dans les postes satellites Qx
- ✓ **B** poste d'alimentation de la boucle par la droite
- ✓ **Bo** Relais de protection situé dans le poste d'alimentation B
- ✓ **Bx** Relais de protection situés dans les postes satellites Qx



LES RECONFIGURATEURS AUTOMATIQUES

Les conditions de service

Les systèmes de Reconfiguration Automatique de Boucle proposés par **MICROENER** sont prévus pour être utilisés dans un environnement propre et sain dont l'altitude est inférieure à 1000 mètres et dont la température varie au cours de l'année entre 0°C et 50°C. Au-delà de ces limites, les caractéristiques du Reconfigurateur peuvent être dégradées ou ne plus être garanties.

Nos Reconfigurateurs, dans les conditions indiquées au paragraphe précédent, sont prévus pour une marche continue de 24h/24 et de 7j/7 tout au long de l'année.

Les Gestionnaires de Boucle peuvent être installés directement dans les postes satellites du site, et peuvent s'interfacer avec la supervision du site (option selon les modèles). Par ailleurs et également en option selon les modèles, la fonction recopie d'écran vers un ordinateur de type PC est possible.

Les alimentations

Les alimentations auxiliaires suivantes sont à prévoir :

- Gestionnaire de boucle 24Vcc autre sur demande
- Relais de protection 24 à 110Vcc autre sur demande
- Indicateur de défaut 24 à 110Vcc autre sur demande
- Automate de TC 24 à 110Vcc autre sur demande
- Conv.RS485/F.Opt. 12 à 48 Vcc autre sur demande

Les entrées « Mesure »

Les calibres nominaux des appareils constituant nos Reconfigurateurs de Boucle sont les suivants :

- Relais de protection Voies phases/Terre : 1 ou 5A
- Indicateur de défaut Voies phases/terre : 1 ou 5A
- Automate de TC Contacts secs
- Calculateur Contacts secs

Le Gestionnaire de Boucle

Dans la plupart des cas les Gestionnaires de boucle se présentent sous la forme d'un coffret acier mural 19 pouces, 9U (h=500 l= 600 p=400 mm) de couleur RAL 3005 (couleur standard **MICROENER**). Il est équipé d'une porte vitrée assurant un degré de protection IP66 et d'un corps avec châssis pivotant sur lequel est monté l'IHM.

Par ailleurs le calculateur est équipé de huit entrées logiques et huit sorties TOR. Ces dernières sont utilisées de la manière suivante :

- 1 sortie TOR : Chien de garde.
- 1 sortie TOR : Alarme.
- 1 sortie TOR : Reconfiguration en cours.
- 1 sortie TOR : Test.
- 1 sortie TOR : Boucle fermée.
- 1 sortie TOR : Mode Manuel
- 1 sortie TOR : Exploitation en « Local »
- 1 sortie TOR : Exploitation en « Distant »

Le Gestionnaire de Boucle synchronise périodiquement les horloges temps réel des différents éléments du système (excepté les relais et les indicateurs de **SIRACUS1** si celui-ci est constitué de matériel qui n'est pas fourni par **MICROENER**). L'heure de référence est celle du Gestionnaire.

Communication

Tous les appareils constituant **SIRACUS** sont équipés d'un port de communication série RS485 ou RJ45 (selon les modèles).

Dans le premier cas, les ports de communication des appareils d'un même tableau électrique doivent être reliés entre eux. La communication entre tableaux ou postes est réalisée pour des raisons de fiabilité à l'aide de support optique.

Un convertisseur RS485/Fibre optique sera installé dans chaque tableau ou chaque poste selon le cas, afin d'assurer la compatibilité des signaux et d'assurer une « auto cicatrisation » de la boucle optique. Cette particularité permet d'assurer les échanges d'information entre appareils concernés en cas de détérioration en un point de la fibre optique.

Dans le second cas, des switches seront fournis pour assurer l'interconnexion des éléments entre eux et la réalisation de la boucle optique de communication.

Par ailleurs, le calculateur participant à la constitution du Gestionnaire de Boucle est équipé d'une sortie Ethernet (RJ45) permettant à travers une table d'échanges (à définir) de mettre à disposition de la GTE/Supervision des informations relatives à la boucle HTA.

Enfin, selon les modèles, les Reconfigurateurs de Boucle dialoguent sous protocole MODBUS – RTU ou MODBUS-TCP ou selon le standard IEC61850 (Option) entre les différents éléments les constituant. La mise en place d'un réseau de communication constitué de boucles de communication est à prévoir (hors fourniture ME). Le nombre et la complexité de ce réseau de communication dépendent du nombre d'éléments constituant le Reconfigurateur **SIRACUS** et du type de Reconfigurateur lui-même.

Démarrage du système

Le Gestionnaire de Boucle se met en route automatiquement dès la présence de l'alimentation électrique sur les bornes du coffret. Aucune opération ou confirmation de mise en route n'est à prévoir.

En cas de disparition de son alimentation, le calculateur ne perd pas sa configuration et sa programmation. Au retour de la tension, le Gestionnaire se remet automatiquement en route et se replace dans le mode et l'état d'exploitation correspondant à celui de la Boucle.

Mot de passe

Un mot de passe sécurise et autorise les manœuvres manuelles depuis le Gestionnaire de Boucle, des organes de coupure motorisés participant à la réalisation de la boucle HTA.

Il ne peut plus être changé ou modifié par l'Exploitant. L'activation de ce mot de passe démarre une temporisation qui est réinitialisée à chaque pression sur l'écran tactile.. Suite à la manœuvre d'un organe de coupure, **SIRACUS** se place automatiquement dans l'un de ses modes de fonctionnement.

Maintenance

Les Reconfigurateurs **SIRACUS** ne nécessitent aucune maintenance périodique particulière. Chacun des matériels constituant le système est muni d'un chien de garde dont l'utilisation et l'exploitation sont laissées à l'initiative de l'Exploitant. Nous conseillons néanmoins aux Exploitants de prévoir les actions suivantes :

- Formation régulière du personnel d'exploitation
- Tests fonctionnels annuels des relais et des indicateurs de défauts
- Tests fonctionnels réguliers des télécommandes
- Stockage d'un minimum de pièces de rechange.
- Utilisation régulière du Gestionnaire de Boucle afin de se familiariser avec son utilisation.



Le Reconfigurateur SIRACUS1

La solution **SIRACUS1** a subi des évolutions par rapport à sa version précédente. Cette dernière ne convenait qu'aux installations n'ayant pas de centrale de secours ou d'appoint et/ou ne comportant que 4 postes satellites au maximum.

Désormais, **SIRACUS1** est prévu pour être installé et utilisé sur n'importe quel type de réseau exploité en coupure d'artère, c'est-à-dire quel que soit le nombre de postes satellites et qu'il y ait ou non une centrale groupes électrogènes.

SIRACUS1 est la solution parfaite pour venir s'intégrer dans une installation déjà équipée de relais de protection et en cours d'exploitation.

Les protections des départs de boucle [Px]

Les disjoncteurs de boucle doivent être motorisés. Ils doivent être équipés chacun d'un relais de protection de **marque MICROENER ou non**, numérique ou non. Ces relais doivent néanmoins, assurer la protection de la boucle contre les défauts polyphasés et/ou monophasés. Ils doivent mettre à disposition 2 contacts inverseurs libres de tout potentiel (ou au minimum 1 NO + 1NF) image de la détection du défaut.

Les indicateurs de défaut [ID]

Chaque interrupteur motorisé participant à la formation de boucle exploité en coupure d'artère doit être équipé d'un indicateur de défaut de **marque MICROENER ou non**. Ces indicateurs doivent détecter et signaler les défauts polyphasés et d'isolement à la terre. Comme pour les protections, ils doivent mettre à disposition 2 contacts inverseurs libres de tout potentiel (ou au minimum 1 NO + 1NF) image de la détection du défaut.

Les automates de télécommandes [AT]

Tout organe de coupure ayant un rôle dans le fonctionnement du Reconfigurateur de Boucle **SIRACUS1** doit être équipé de

nos Matrices d'Interconnexion **MX7/5**. Ces modules de contrôle commande, assurent la gestion et le passage des télécommandes et télésignalisations entre l'organe de coupure et le Gestionnaire de Boucle.

Le Gestionnaire de boucle [GB1]

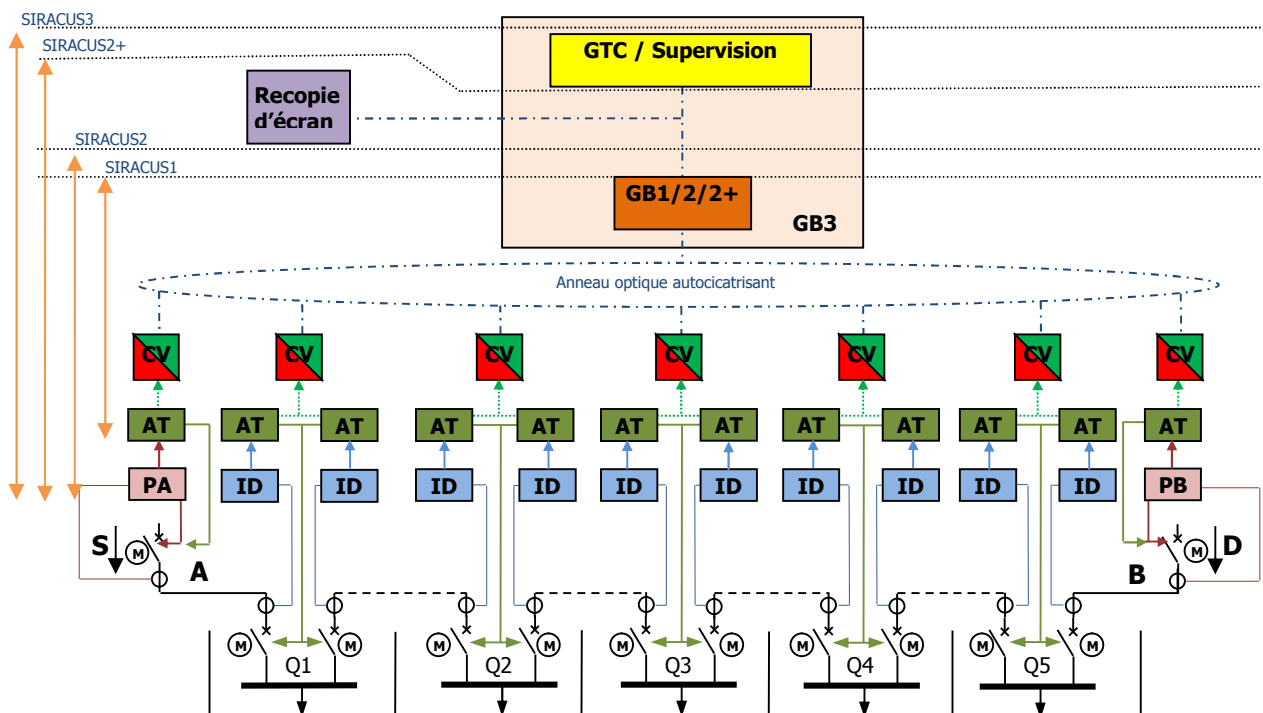
Il se présente sous la forme d'un coffret métallique mural. Il est constitué de notre calculateur de poste **CMP5**. Ce dernier est doté du programme spécifique à l'installation (développement **MICROENER** d'après spécification "client"). Le Gestionnaire de Boucle permet la gestion automatique de la boucle à partir des informations transmises par les protections et les Indicateurs de Défaut aux Matrices d'Interconnexion montés sur la boucle (procole MODBUS-RTU). Le gestionnaire de boucle **SIRACUS1** utilise, pour les échanges d'information, une boucle optique. Il est prévu pour gérer plusieurs boucles en parallèle.

Les convertisseurs fibre optique/RS485 [CV]

Les convertisseurs, **fournis par MICROENER**, adaptent les signaux de communication issus des matrices d'interconnexion pour les transporter vers le Gestionnaire de Boucle sur une boucle fibre optique autocicatrisante.

SIRACUS1 assure les fonctionnalités suivantes :

- La localisation d'un défaut électrique se produisant sur la boucle exploitée en coupure d'artère.
- L'isolement automatique du tronçon en défaut.
- La reconfiguration automatique de la boucle.
- La réalimentation automatique de la partie saine du réseau





Le Reconfigurateur SIRACUS2

Le Reconfigurateur **SIRACUS2** est la solution la plus vendue à ce jour parmi l'ensemble de nos solutions. Elle convient à tout type d'installation électrique comportant une boucle exploitée en coupure d'artère. Pour cela il doit être constitué :

Sur les départs de boucle

D'un relais numérique fourni par **MICROENER [Px]** (les départs de boucle étant matérialisés par des disjoncteurs motorisés). Ces derniers assurent la protection de la boucle contre les défauts polyphasés et/ou monophasés. Ces protections doivent être pourvues de deux tables de réglages, si un groupe de secours vient s'insérer dans la boucle afin de prendre en considération automatiquement le changement de source et la forte diminution de la puissance de court-circuit de l'installation.

Dans les postes satellites

D'un indicateur numérique de défaut fourni par **MICROENER [ID]**. Chaque interrupteur motorisé participant à la formation de la boucle doit être équipé. Ces ID détectent et signalent les défauts polyphasés et d'isolement à la terre. Les réglages de ces indicateurs doivent être modifiables automatiquement afin de prendre en considération la présence éventuelle d'une centrale de production pouvant alimenter la boucle.

D'automates de Télécommande [AT]

Tout organe de coupure ayant un rôle dans le fonctionnement du Reconfigurateur de Boucle **SIRACUS2** doit être équipé d'une Matrice d'Interconnexion **MX14/5**. Ces modules de contrôle-commande, fournis par **MICROENER**, assurent la gestion et le passage des télécommandes et télésignalisations entre 2 organes de coupure d'un même poste et le Gestionnaire de la boucle.

Par ailleurs, des matrices d'interconnexion doivent être également montées dans les postes de livraison, de répartition (selon besoin) et centrale afin de connaître à chaque instant le mode d'alimentation de la boucle (EDF/Centrale).

De même, si l'installation est pourvue de liaison inter-rames à l'intérieur d'un même bâtiment mis en liaison par un interrupteur, alors l'organe de coupure reliant ces inter-rames devra être également pourvu d'une matrice d'interconnexion.

Du Gestionnaire de boucle [GB2]

Il se présente sous la forme d'un coffret métallique mural. Il est constitué de notre calculateur de poste **CMPS** et d'un écran

tactile. Cet ensemble (calculateur + écran) est doté du programme spécifique à l'installation (développement **MICROENER** d'après spécification "client"). Le Gestionnaire de Boucle permet la gestion automatique de la boucle à partir des informations transmises par les protections placées sur les départs de boucle, les Indicateurs de Défaut et les Matrices d'Interconnexion montés sur la boucle (protocole MODBUS-RTU). Un écran tactile, quant à lui, visualise en local la configuration de l'installation et facilite sa conduite.). Le gestionnaire de boucle **SIRACUS2** utilise, pour les échanges d'information, une boucle optique. Il est prévu pour gérer plusieurs boucles en parallèle.

De convertisseurs fibre optique/RS485 [CV]

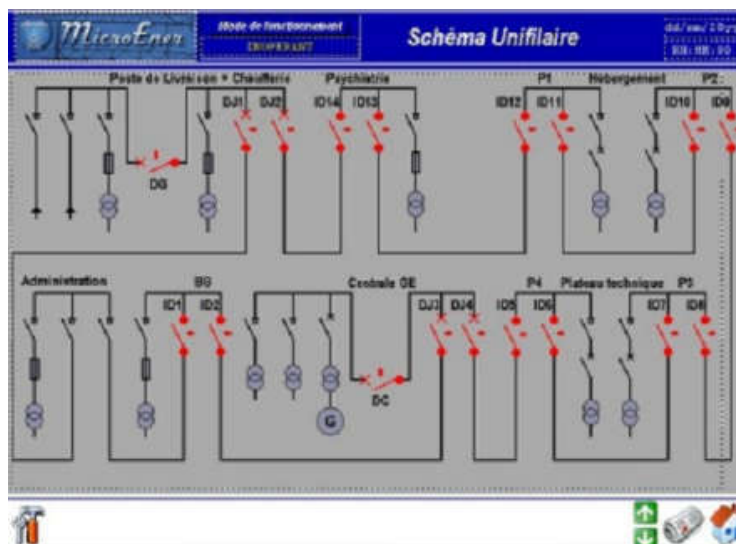
Les convertisseurs, fournis par **MICROENER**, adaptent les signaux de communication issus des matrices d'interconnexion pour les transporter vers le gestionnaire de boucle sur une boucle fibre optique autocicatrisante.

Des réducteurs de mesure

Des tores ouvrants ou fermés fournis par **MICROENER** permettent la mesure du courant de défaut à la terre en entourant les 3 phases.

SIRACUS2 assure les fonctionnalités suivantes :

- La protection de la boucle.
- La détermination du lieu du défaut
- L'isolement du tronçon en défaut.
- La reconfiguration automatique de la boucle.
- La réalimentation automatique de la boucle
- La visualisation du temps de reconfiguration
- La visualisation sous la forme d'un synoptique animé de l'état de la boucle
- Le mode d'alimentation et d'exploitation de la boucle
- La conduite de la boucle en déporté depuis le Gestionnaire de Boucle
- La visualisation de l'état des organes de coupure
- La visualisation du courant circulant sur la boucle
- L'horodatage des défauts survenus sur la boucle
- La synchronisation horaire des éléments constituant **SIRACUS2**
- L'édition d'un journal d'alarmes
- La fonction recopie d'écran en salle de contrôle (Option)
- L'interfaçage avec une GTC (option)



Vue **SIRACUS2**



Le Reconfigurateur SIRACUS2+

Le Reconfigurateur **SIRACUS2+** est constitué des mêmes éléments que **SIRACUS2**. Il convient par conséquent à tout type d'installation électrique comportant une boucle exploitée en coupure d'artère.

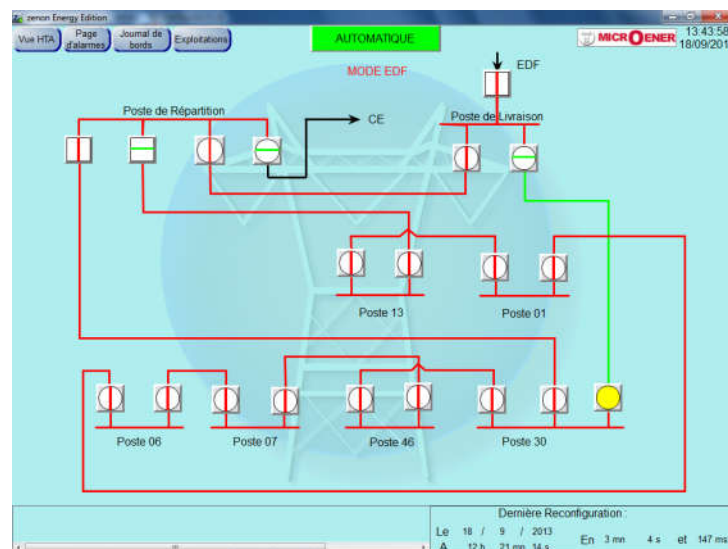
Sa principale différence avec son prédécesseur réside dans l'équipement de son Gestionnaire de Boucle (**GB2+**).

Le Gestionnaire de boucle [GB2+]

Il se présente sous la forme d'un coffret métallique mural. Il est constitué de notre calculateur de poste **CMP5** et d'un PC à écran tactile. L'ensemble est doté du programme spécifique à l'installation (développement **MICROENER** d'après spécification "client") et des fonctionnalités supplémentaires liées à **SIRACUS2+**. **GB2+** permet la gestion automatique de la ou des boucles à partir des informations transmises par les protections placées sur les départs de boucle, les Indicateurs de Défaut et les Matrices d'Interconnexion montés sur la boucle (protocole MODBUS-RTU en base MODBUS –TCP en option). Le PC à écran tactile, quant à lui, visualise en local la configuration de l'installation et facilite sa conduite. Le gestionnaire de boucle GB2+ utilise, pour les échanges d'information, une boucle optique. Il est prévu pour gérer plusieurs boucles de communication en parallèle.

SIRACUS2+ assure les fonctionnalités suivantes :

- La protection de la boucle.
- La détermination du lieu du défaut
- L'isolement du tronçon en défaut.
- La reconfiguration automatique de la boucle.
- La réalimentation automatique de la boucle
- La visualisation du temps de reconfiguration
- La visualisation sous la forme d'un synoptique animé de l'état de la boucle
- Le mode d'alimentation et d'exploitation de la boucle
- La conduite de la boucle en déporté depuis le Gestionnaire de Boucle
- La visualisation de l'état des organes de coupure
- La visualisation du courant circulant sur la boucle
- L'horodatage des défauts survenus sur la boucle
- La synchronisation horaire des éléments constituant **SIRACUS2+**
- L'édition d'un journal d'alarmes
- La fonction recopie d'écran en salle de contrôle (option)
- L'interfaçage avec une GTC (option)
- La colorisation active des éléments hors/sous tension constituant le synoptique
- La visualisation de la trace oscillographique enregistrée au moment du défaut
- La consignation et l'horodatage de tous les événements se produisant sur la boucle
- Le transfert sur clé USB du journal d'alarmes et du journal d'événements pour analyse (compatible Excel)
- La programmation des modes de reconfiguration (Normale/Séquentielle)
- L'accès aux paramètres des relais de protection, indicateurs de défaut et matrices.



Vue **SIRACUS2+**



Le Reconfigurateur SIRACUS3

Le Reconfigurateur **SIRACUS3** reprend toutes les fonctionnalités de **SIRACUS2+** à l'exception de l'interfaçage avec la GTC, puisque **SIRACUS3** est prévu pour assurer en plus de la fonction Reconfigurateur de Boucle, la fonction Supervision.

Comme **SIRACUS2+**, **SIRACUS3** convient à tout type d'installation électrique comportant une ou plusieurs boucles exploitées en coupure d'artère.

Pour cela il doit être constitué :

Sur les départs de boucle

D'un relais numérique fourni par **MICROENER [Px]** (les départs de boucle étant matérialisés par des disjoncteurs motorisés). Ces derniers assurent la protection de la boucle contre les défauts polyphasés et/ou monophasés. Ces protections doivent être pourvues de deux tables de réglages, si un groupe de secours vient s'insérer dans la boucle afin de prendre en considération automatiquement le changement de source et la forte diminution de la puissance de court-circuit de l'installation.

Dans les postes satellites

D'un indicateur numérique de défaut fourni par **MICROENER [ID]**. Chaque interrupteur motorisé participant à la formation de la boucle doit être équipé. Ces ID détectent et signalent les défauts polyphasés et d'isolement à la terre. Les réglages de ces indicateurs doivent être modifiables automatiquement afin de prendre en considération la présence éventuelle d'une centrale de production pouvant alimenter la boucle.

De calculateurs [AT]

Chaque poste participant à l'exploitation de la boucle et dont les organes de coupure ont un rôle dans le fonctionnement du Reconfigurateur de Boucle doit être équipé d'un calculateur **CMP5**. Ce système de contrôle-commande, fourni par **MICROENER**, assure la gestion et le passage des télécommandes et télésignalisations entre 2 organes de coupure (ou plus) d'un même poste et le Gestionnaire de la Boucle.

Par ailleurs, des calculateurs doivent être également prévus dans les postes de livraison, de répartition (selon besoin) et centrale afin de connaître à chaque instant le mode d'alimentation de la boucle (EDF/Centrale).

Du Gestionnaire de boucle [GB3]

Il se présente sous la forme d'une armoire métallique (dimensions définies selon équipement et fonctionnalités). Il est constitué de notre calculateur de poste **CMP5** et d'un PC à écran tactile. L'ensemble est doté du programme spécifique à l'installation (développement **MICROENER** d'après spécification "client") et des fonctionnalités supplémentaires liées à **SIRACUS3**. **GB3** peut gérer de manière automatique une ou plusieurs boucles à partir des informations transmises par les Protections, les Indicateurs de Défaut et les Calculateurs montés sur la boucle (protocole MODBUS-TCP en base standard IEC61-850 en option). Le PC à écran tactile, quant à lui, visualise en local la configuration de l'installation et facilite sa conduite. Le Gestionnaire de Boucle **GB3** utilise, pour les échanges d'information, une boucle optique.

De switches Ethernet/Fibre optique

Les switches, fournis par **MICROENER**, adaptent les signaux de communication issus des calculateurs pour les transporter vers le gestionnaire de boucle sur une boucle fibre optique autocatrisante.

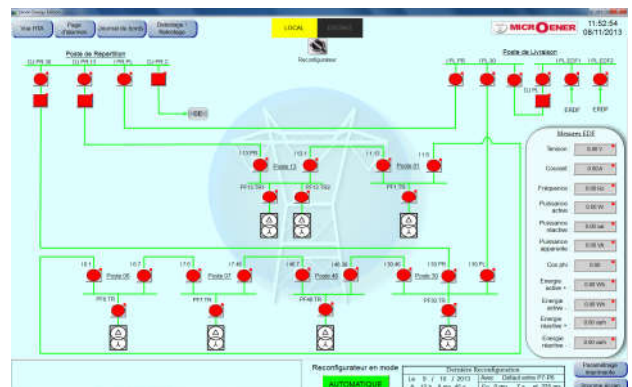
Des réducteurs de mesure

Des tores ouvrants ou fermés fournis par **MICROENER** permettent la mesure du courant de défaut à la terre en entourant les 3 phases.

SIRACUS3 assure les fonctionnalités suivantes :

- La protection de la boucle.
- La détermination du lieu du défaut
- L'isolement du tronçon en défaut.
- La reconfiguration automatique de la boucle.
- La réalimentation automatique de la boucle
- La visualisation du temps de reconfiguration
- La visualisation sous la forme d'un synoptique animé de l'état de la boucle
- Le mode d'alimentation et d'exploitation de la boucle
- La conduite de la boucle en déporté depuis le Gestionnaire de Boucle
- La visualisation de l'état des organes de coupure
- La visualisation du courant circulant sur la boucle
- L'horodatage des défauts survenus sur la boucle
- La synchronisation horaire
- L'édition d'un journal d'alarmes
- La fonction recopie d'écran en salle de contrôle
- La colorisation active des éléments hors/sous tension constituant le synoptique
- La visualisation de la trace oscillographique enregistrée au moment du défaut
- La consignation et l'horodatage de tous les événements se produisant sur la boucle
- La gestion des passages aux horaires Hiver/Eté
- Le transfert sur clé USB du journal d'alarmes et du journal d'événements pour analyse (compatible Excel)
- La programmation des modes de reconfiguration (Normale/Séquentielle)
- La possibilité de prendre en considération la présence des courants de magnétisation des transformateurs lors de l'enclenchement du Disjoncteur Général C13-100.
- L'accès aux paramétrages des relais de protection, indicateurs de défaut et matrices.
- La conduite, l'exploitation et la supervision du réseau électrique dans son ensemble
- Automatisation de délestage/relestage

Cela signifie que **SIRACUS3** ne nécessite pas l'ajout d'un système GTC car il est prévu pour assurer ce type de fonctionnalité. Ceci donne du point de vue économique un avantage certain à la mise en place de cette solution (voir fonctionnalités supplémentaires en fin de document).

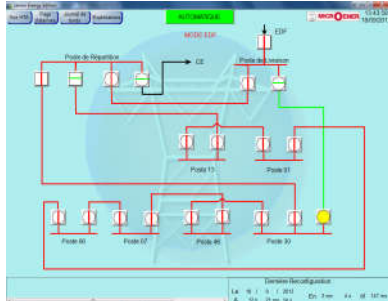




Les écrans de SIRACUS

Selon les modèles, le Gestionnaire de Boucle est muni d'un écran tactile (**SIRACUS2, 2+, 3**)

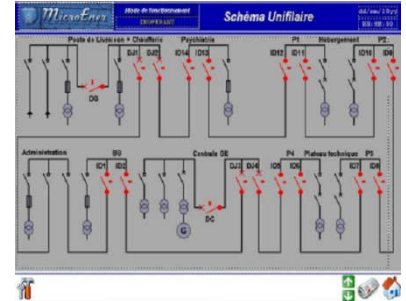
Vue Boucle HTA



Vue SIRACUS3

Une page d'écran présente la **boucle HTA simplifiée** sous la forme d'un synoptique animé dans lequel les positions réelles des organes de coupe participant à la boucle sont visualisées. La valeur du courant moyen triphasé circulant sur chaque demi-boucle est indiquée au côté de chaque disjoncteur de boucle. Cette grandeur accessible dans les protections montées sur les départs boucle, est mise à jour périodiquement. Sur la page apparaissent la date, l'heure et le

Vue SIRACUS2



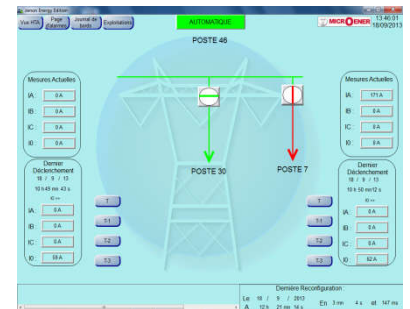
temps d'exécution de la dernière reconfiguration.

Dès l'exécution d'une reconfiguration, le gestionnaire de boucle émet une alarme sonore, fait basculer deux relais de sortie internes au coffret et dont les contacts de sortie sont disponibles sur le bornier d'interfaçage Client. Le premier, correspond au relais d'alarme, le second, indique qu'une reconfiguration est en cours. Dans le même temps, il s'affiche automatiquement sur cet écran le lieu du défaut et un message indiquant qu'une reconfiguration est en cours. A la suite de celle-ci, le second relais revient au repos, l'alarme sonore et son relais « image » restent actifs tant que l'Exploitant n'est pas venu acquiescer l'alarme par un appui dans la zone correspondante.

Vue des postes

Ces écrans indiquent, pour chaque organe de coupe, leur position, les mesures effectuées par les protections ou les indicateurs de défaut et l'historique des déclenchements. Il s'agit d'un synoptique animé dans lequel les positions réelles des organes de coupe sont visualisées. C'est depuis ces écrans que les manœuvres à distance de chaque organe de coupe sont possibles. Pour cela il suffit d'appuyer sur l'organe de coupe et de répondre aux messages qui s'affichent. Selon les réponses données (hormis la consignation de la cellule) l'ordre est ensuite exécuté.

Vue SIRACUS2



Vue SIRACUS2+ou3

Journal d'alarmes

Toute **alarme** est consignée dans le Gestionnaire de Boucle. L'heure, la date et l'intitulé de l'alarme sont présentés dans une page dédiée.

Un total de **250 alarmes** peut être enregistré (FIFO). Le journal d'alarme peut être exporté au format csv sur une clé USB.

Vue SIRACUS2

Vue SIRACUS2+ou3

Journal d'évènements

Tout **évènement** est consigné dans le Gestionnaire de Boucle **GB2+ ou GB3**. L'heure, la date et l'intitulé de l'évènement sont présentés dans une page dédiée.

Un total de **250 alarmes** peut être enregistré (FIFO). Le journal d'évènements peut être exporté sous format csv sur une clé USB.

L'association du journal d'alarmes et du journal d'évènements constitue, dans **SIRACUS2+ et SIRACUS3**, un véritable journal de bord qui lui adjoint les fonctionnalités et la puissance d'un véritable **consignateur d'états** moderne.

Vue SIRACUS2+ou3



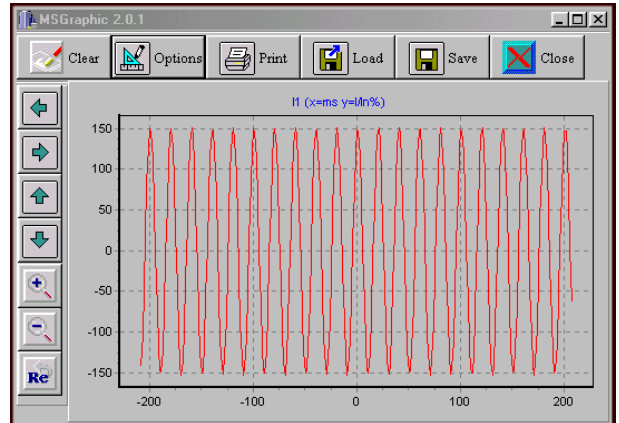
Trace oscillographique

Les Reconfigurateurs **SIRACUS2+** et **SIRACUS3** permettent la visualisation sur leur écran tactile, des traces oscillographiques enregistrées, à la suite d'un défaut, par les relais de protection.

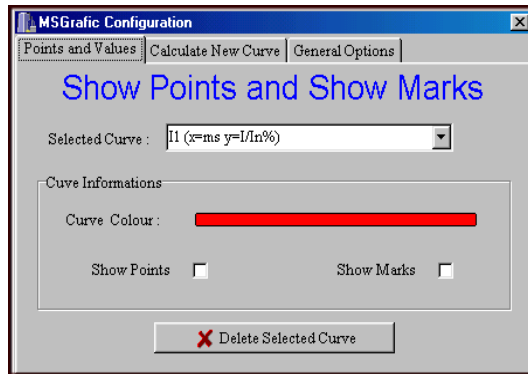
Les courbes enregistrées sont convertibles au format **COMTRADE**.

Il est possible de définir les couleurs des courbes visualisées, de faire des calculs mathématiques/graphiques entre elles (somme, soustraction, multiplication, moyenne, maximum, minimum,...)

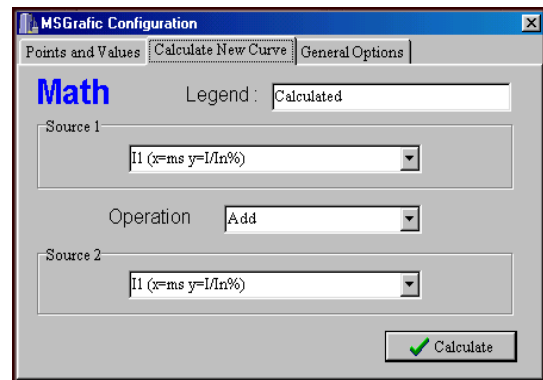
Par ailleurs il est possible de les exporter sous format xls pour les joindre à un rapport d'expertise ou pour comparer à des courbes antérieures



Trace oscillographique sur **SIRACUS2+** ou **SIRACUS3**



Définition du format et des couleurs des traces



Outils mathématiques sur les traces oscillographiques



Fonctionnement des Reconfigureurs SIRACUS1, 2, 2+ et 3

Principe de Fonctionnement

Le principe de reconfiguration automatique d'une boucle d'un réseau d'alimentation électrique quel qu'il soit n'est possible que dans la mesure où cette boucle est équipée d'organes de coupure motorisés et exploitée en coupure d'artère ou dit encore en boucle ouverte (boucle ouverte en un point du réseau). Pour rappel lorsqu'un défaut électrique se produit sur la boucle équipée et exploitée de la sorte, **SIRACUS** réalise automatiquement et en un minimum de temps :

1. La protection de la boucle.
2. La détermination du lieu du défaut
3. L'isolement du tronçon en défaut.
4. La reconfiguration de la boucle.
5. La réalimentation de la boucle

Mode d'alimentation de la boucle

Pour les installations disposant d'une centrale groupes électrogènes débitant sur boucle, celle-ci elle est exploitée selon les trois modes d'alimentation ci-dessous :

- **EDF** : La boucle de l'installation est alimentée uniquement par le poste de livraison du site
- **Centrale** : La boucle de l'installation est alimentée uniquement par la centrale GE du site
- **Mixte** : La boucle de l'installation est alimentée à la fois par le poste de livraison et la centrale GE

Modes de fonctionnement des Reconfigureurs de la boucle

Les répercussions sur le fonctionnement nos Reconfigureurs de Boucle de ces trois modes d'alimentation amènent à mettre en place les trois modes de reconfiguration suivants :

- Reconfiguration Automatique **Normale** (RAN)
- Reconfiguration Automatique **Séquentielle** (RAS)
- Reconfiguration **Manuelle** (RM)

Selon les puissances de court-circuit présentes au poste dans lesquels sont installés les disjoncteurs de boucle, le système sera automatiquement en reconfiguration **RAN** ou **RAS** dans la mesure où ce dernier aura été mis en service, par l'Exploitant du système, dans le menu concerné.

Le type de reconfiguration exécutée par **SIRACUS** suivra une « **table fonctionnelle de vérité** » spécifique à l'installation.

Les variations de la puissance de court-circuit dans le poste évoquées ci-dessus, obligent à prévoir une adaptation des réglages et du fonctionnement des relais de protection et des indicateurs de défaut en fonction de celles-ci.

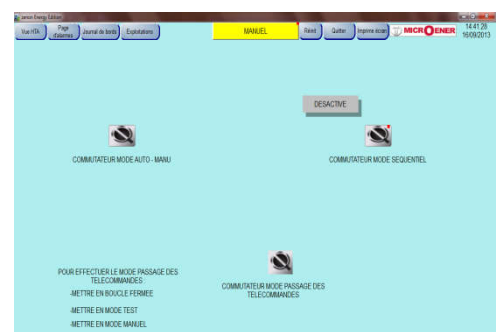
Cette adaptation sera coordonnée, en accord avec la « table fonctionnelle de vérité », par le Gestionnaire de Boucle lors des basculements de source ou par la mise en place d'une logique combinatoire raccordée directement aux relais et aux indicateurs agissant sur la table de réglages en service.

Modes et états de fonctionnement de SIRACUS

Dès la mise sous tension du Gestionnaire de Boucle, celui-ci s'initialise. Il lit ensuite automatiquement et périodiquement l'état des différents organes de coupure constituant la Boucle. Selon le modèle **SIRACUS**, l'Exploitant peut émettre des commandes d'ouverture et/ou de fermeture des organes de coupure « appartenant » à la boucle depuis les différentes vues du système. Les synoptiques sont mis à jour automatiquement par la lecture de la position des organes de coupure à la suite de l'ordre émis.

Les différents modes de fonctionnement et états d'exploitation des systèmes **SIRACUS** sont les suivants :

- Mode **MANUEL**
- Mode **AUTOMATIQUE**
 - Etat **NORMAL**
 - **RAN** (Reconfiguration Automatique Normale)
 - **RAS** (Reconfiguration Automatique Séquentielle)
 - Etat **DEGRADE**
 - **RAN**
 - **RAS**
 - Etat **DECLENCHEMENT DEFINITIF**
- Mode **BOUCLE FERMEE**
- Mode **ALARME**
- Mode **TEST**





Mode MANUEL

Dans ce mode (**RM**), le Reconfigurateur n'isole pas le tronçon en défaut et ne reconfigure pas automatiquement et ne réalimente pas la boucle. Toutefois selon les modèles, il aide à la localisation du défaut en indiquant le lieu de celui-ci.

Mode AUTOMATIQUE

Le Reconfigurateur est dans son utilisation "normale". Il détecte les défauts électriques, isole le tronçon en défaut, reconfigure et réalimente la boucle électrique. C'est dans ce mode que les différents états NORMAL, DEGRADE et DECLenchement DEFINITIF de la boucle sont possibles.

Dans ce mode deux types de reconfiguration sont possibles :

- Reconfiguration automatique normale (**RAN**)
 - Ce mode correspond au fonctionnement standard d'un Reconfigurateur de Boucle
- Reconfiguration automatique séquentielle (**RAS**)
 - Ce mode est prévu pour gérer la mise sous tension des transformateurs de puissance HTA/BT en réalimentant après un défaut, un à un les postes satellites. Il permet ainsi d'éviter les problèmes de magnétisation de ces mêmes transformateurs. Ce mode de reconfiguration intervient automatiquement lorsque la boucle HTA est alimentée par la Centrale GE seule et que ce mode de reconfiguration a été activé dans le Gestionnaire de Boucle. Il peut également être mis en service, par l'Exploitant, lorsque la boucle HTA est alimentée par EDF (ou Mixte). Selon le paramétrage en place, le mode RAS se **substitue** au mode RAN ou le **complète** (fonctionnalité présente sur **SIRACUS3** uniquement).

Etat NORMAL

La boucle est ouverte en un point. **SIRACUS** surveille l'ensemble de cette boucle (lecture à intervalles réguliers de l'état des organes de coupure de la boucle) qui est alors dite en état **NORMAL**.

En mode d'alimentation EDF ou Mixte

❖ Mode de Reconfiguration Automatique Normale (RAN)

La détection d'un défaut polyphasé ou monophasé sur **la boucle** entraîne le fonctionnement de la protection concernée par ce défaut et l'ouverture du disjoncteur de boucle qui lui est associé situé dans le poste de répartition.

Dans le même temps, tous les indicateurs de défaut voyant le défaut situé en aval fonctionnent et le signalent aux automates de télécommandes auxquels ils sont associés.

Le gestionnaire de boucle suite à **l'ouverture du disjoncteur de boucle du poste de répartition**, lit un à un l'état des indicateurs de défaut par l'intermédiaire des automates de télécommandes.

Le lieu du défaut étant situé entre le premier indicateur ne voyant pas le défaut et le dernier le signalant, le Gestionnaire de Boucle identifie donc ainsi, le lieu du défaut et isole automatiquement le tronçon en défaut en ouvrant les deux organes de coupure encadrant celui-ci et remet à zéro la protection et les indicateurs de défaut.

Il exécute ensuite une reconfiguration de la boucle en fermant l'interrupteur qui réalise la coupure d'artère (excepté s'il intervient dans l'isolement du tronçon en défaut).

Si l'interrupteur de boucle situé immédiatement en aval du disjoncteur de boucle ayant donné l'ordre d'ouverture est fermé alors, le gestionnaire de boucle réalimente la boucle en envoyant un ordre de fermeture à ce disjoncteur. Sinon aucun ordre de fermeture n'est envoyé au disjoncteur de boucle (le défaut étant situé dans ce cas là sur le tronçon compris entre le disjoncteur et le premier interrupteur).

❖ Mode de Reconfiguration Automatique Séquentielle (RAS)

Selon le paramétrage du Gestionnaire de Boucle établi lors de la mise en service du Reconfigurateur son fonctionnement sera le suivant :

Si le paramétrage est sur « **Substitué** » :

Le mode **RAS** se **substitue** automatiquement au mode **RAN** et le fonctionnement du Reconfigurateur de Boucle est identique à celui décrit dans le mode d'alimentation Centrale (**RAS**)

Si le paramétrage est sur « **Complément** » (**SIRACUS3** uniquement)

Dans ce mode d'alimentation, ce mode de reconfiguration est destiné à la gestion des courants d'enclenchement des transformateurs à la suite d'un fonctionnement de la **protection Générale**. Le mode **RAS** vient **compléter** le mode **RAN** et le fonctionnement du Reconfigurateur devient alors le suivant :

La détection d'un défaut polyphasé ou monophasé sur **l'installation** entraînant le fonctionnement de la protection Générale et par conséquent l'ouverture du disjoncteur du même nom implique l'ouverture par le Gestionnaire de Boucle de tous les interrupteurs motorisés constituant la boucle.

Auparavant, tous les indicateurs de défaut voyant le défaut situé en aval ont fonctionné et le signalent. Le gestionnaire de boucle suite à **l'ouverture du disjoncteur Général du poste de Livraison**, lit un à un l'état des indicateurs de défaut.

Le lieu du défaut étant situé entre le premier indicateur ne voyant pas le défaut et le dernier le signalant, le Gestionnaire de Boucle identifie donc le lieu du défaut et isole automatiquement le tronçon en défaut et ouvre, comme indiqué précédemment, tous les interrupteurs motorisés constituant la boucle.

Il exécute ensuite une **reconfiguration séquentielle** de la boucle en fermant, après le disjoncteur Général, un à un les interrupteurs de la boucle jusqu'au tronçon en défaut qui reste ouvert.

Chaque poste satellite se retrouve ainsi alimenté de manière séquentielle évitant ainsi le déclenchement de la protection Générale suite à l'appel de courant lié à l'enclenchement simultané de tous les transformateurs de puissance de l'installation.



En mode d'alimentation Centrale

❖ Mode de Reconfiguration Automatique Normale (RAN)

Fonctionnement identique aux modes d'alimentation EDF ou Mixte présentés ci-dessus.

❖ Mode de Reconfiguration Automatique Séquentielle (RAS)

La détection d'un défaut polyphasé ou monophasé sur **la boucle** entraîne le fonctionnement de la protection concernée par ce défaut et l'ouverture du disjoncteur de boucle qui lui est associé situé dans le poste de répartition.

Dans le même temps, tous les indicateurs de défaut voyant le défaut situé en aval fonctionnent et le signalent aux automates de télécommandes auxquels ils sont associés.

Le gestionnaire de boucle suite à **l'ouverture du disjoncteur de boucle**, lit un à un l'état des indicateurs de défaut par l'intermédiaire des automates de télécommandes.

Le lieu du défaut étant situé entre le premier indicateur ne voyant pas le défaut et le dernier le signalant, le gestionnaire de boucle identifie donc ainsi le lieu du défaut et, isole automatiquement le tronçon en défaut en ouvrant les deux organes de coupure encadrant celui-ci et, remet à zéro la protection et les indicateurs de défaut.

Il exécute ensuite une reconfiguration séquentielle de la boucle, tout d'abord, en ouvrant simultanément tous les organes de coupure de la boucle. Puis en fermant après les disjoncteurs de boucle, un à un les interrupteurs de la boucle jusqu'au tronçon en défaut qui reste ouvert.

Chaque poste satellite se retrouvant ainsi alimenté de manière séquentielle.

Etat DEGRADE

La boucle est ouverte au minimum en deux points ou au moins un organe de coupure de la boucle est en position indisponible. L'exploitation de la boucle est alors dite en état **DEGRADE**. **SIRACUS** surveille et gère dès cet instant, deux demi-boucles de manière identique et distincte.

Le mode de reconfiguration correspondra au mode d'alimentation de la boucle et le fonctionnement du Reconfigurateur sera identique à celui décrit ci-dessus dans le mode correspondant (EDF, Mixte, Centrale, Complément ou Substitué).

Par ailleurs, si lors d'une reconfiguration les deux ou plusieurs points d'ouverture redeviennent disponibles alors **SIRACUS** prendra automatiquement cette information en considération et les intégrera dans le scénario de reconfiguration en cours d'exécution ou à venir.

Enfin il faut noter que **SIRACUS** tentera toujours de reconfigurer automatiquement jusqu'à ce qu'il ne soit plus possible d'alimenter un poste satellite. Si ce cas arrivait, le Reconfigurateur serait alors en état : « Déclenchement Définitif ».

Etat DECLENCHEMENT DEFINITIF

SIRACUS surveille la boucle (état NORMAL) ou deux demi-boucles (état DEGRADE). L'état **DECLENCHEMENT DEFINITIF** est obtenu dans tous les modes lorsque le défaut polyphasé ou monophasé est survenu sur le tronçon entre le disjoncteur de boucle et le premier interrupteur. Dans ce cas aucun ordre de fermeture n'est envoyé au disjoncteur de boucle à la suite du traitement d'un défaut.

En l'état DECLENCHEMENT DEFINITIF le gestionnaire de boucle ne reconfigure pas et ne réalimente pas automatiquement la boucle. Il ne fait que lire l'état des organes de coupure et affiche sur les synoptiques animés leurs positions correspondantes. Il reste dans cette situation tant que l'état de la boucle le justifie.

Mode BOUCLE FERMEE

SIRACUS passe en mode **BOUCLE FERMEE**, si tous les organes de coupure constituant la boucle sont fermés. Si cette condition est remplie, le Gestionnaire de Boucle émet une alarme sonore et un relais de sortie dédié est basculé. Par ailleurs, dans ce mode le Gestionnaire de Boucle passe en mode **MANUEL** et par conséquent ne reconfigure plus automatiquement la boucle.

Mode ALARME

Le calculateur équipant le gestionnaire de boucle est également destiné à la centralisation et à l'émission d'alarmes pouvant être produites à la suite d'un des cas suivants.

1. Erreur d'exploitation d'un des Automates de Télécommandes
2. Erreur de communication
3. Problème sur un Indicateur de défaut (hors SIACUS 1)
4. Cellule en position Indisponible/Consignée
5. Discordance de position d'un des Organes de Coupures (OC) télécommandés.
6. Panne gestionnaire



La détection d'une des 5 premières alarmes présentées ci-dessus entraîne systématiquement et immédiatement l'identification sur le synoptique animé de l'IHM (excepté **SIRACUS1**). L'affichage d'un message relatif à l'erreur détectée, une alarme sonore, le passage en mode **ALARME** du Reconfigurateur et le basculement d'un relais de sortie « AL » équipant le gestionnaire de boucle.

Le gestionnaire retrouve le mode de fonctionnement qui était le sien avant la détection de l'erreur dès que celle-ci a disparu. Le message d'erreur quant à lui est mémorisé dans le journal.

Le relais d'alarme « AL » revient automatiquement à zéro lorsque l'erreur a disparu. Le gestionnaire de boucle passe automatiquement en mode "**MANUEL**" dès qu'une des erreurs ci-dessus est détectée.

Mode TEST

Le Gestionnaire de Boucle passe en mode **TEST** lorsque le commutateur à l'intérieur du coffret GB est sur la position « **TEST** ». A partir de cet instant, certaines alarmes sont **inhibées**.

Lors du retour sur la position « **NORMAL** » du commutateur, le gestionnaire de boucle sort de ce mode « Test » pour revenir à son mode initial ou à celui à la Boucle à cet instant.

TEST lors de la mise en service

Lors de la mise en service du système de Reconfiguration de Boucle, le mode **TEST** permet de vérifier le fonctionnement de **SIRACUS** dans des conditions quasi réelles.

Des injections secondaires de courant seront effectuées sur les protections associées aux disjoncteurs de boucle, alors qu'au préalable, les indicateurs de défaut auront été positionnés dans le sens souhaité pour obtenir la simulation de défaut testée.

On vérifiera ainsi le bon fonctionnement du Reconfigurateur dans toutes les situations souhaitées

Test automatique des organes télécommandés

C'est également à partir de ce mode qu'un essai automatique des télécommandes est possible. Celui-ci consiste à réaliser une ouverture et une fermeture, les uns après les autres, de tous les organes de coupure motorisés constituant la boucle depuis le premier disjoncteur de boucle jusqu'au second. Cet essai est réalisable installation en service. Le passage d'une cellule à la suivante n'est effectué que si la lecture des retours de position des organes de coupure en cours d'essai est correcte.

Cet essai s'exécute dans les conditions suivantes :

- Gestionnaire de Boucle en mode TEST
- Passage en mode de fonctionnement Manuel du RB
- Fermeture complète de la Boucle
- Lancement volontaire du test depuis l'écran dédié

Si l'essai d'ouverture/fermeture de chaque organe est concluant, le message « **essai des télécommandes réussi** » s'affiche à l'écran. Dans le cas contraire (exemple discordance de position) le message « **essai des télécommandes échoué** » s'affiche à l'écran. Dans tous les cas le résultat de cet essai est mémorisé dans le journal.

Essais de réception en usine

Les équipes techniques de **MICROENER** ont mis au point un banc de test et une plate forme d'essais permettant à nos Clients-Partenaires lors des Essais d'Acceptation en Usine et sur n'importe quel système **SIRACUS**, de réaliser de manière exhaustive tous les essais comportementaux et fonctionnels du système qu'ils viennent réceptionner.



Plate forme de test et de simulation d'un système SIRACUS



OPTIONS

Selon le Reconfigurateur les options principales suivantes sont disponibles:

Echanges avec la GTC du site

En option sur **SIRACUS2** et **SIRACUS2+**, cette fonctionnalité consiste à mettre à disposition de la GTC du site une **table d'échanges** dont le contenu est à définir avec l'Exploitant, afin de pouvoir échanger des informations entre le poste de conduite déporté et le gestionnaire de boucle. Par ailleurs, il peut être prévu de passer des télécommandes depuis le poste déporté vers la boucle. Dans le cas où les télécommandes passeraient à travers le Reconfigurateur de Boucle, un commutateur « **local/distant** » est prévu sur le GB.

- ❖ En position « **Local** » : Les télécommandes d'ouverture et de fermeture ne pourront être passées que depuis l'écran tactile du gestionnaire de boucle (leurs positions peuvent être éventuellement mises à disposition de la GTC à travers la table d'échanges). La GTC/supervision étant alors inopérante pour le passage de télécommandes
- ❖ En position « **Distant** » : Les télécommandes d'ouverture et de fermeture ne pourront être passées que depuis la GTC à l'organe de coupure commandé. L'écran tactile étant alors inopérant pour le passage de télécommandes. Le Reconfigurateur passant également automatiquement en Mode **MANUEL** lors de cette opération.

Recopie d'écran.

En option sur **SIRACUS2**, le Reconfigurateur Automatique de Boucle peut être pourvu de la fonction : « **Recopie d'écran** ». Cette fonctionnalité permet d'avoir dans le poste souhaité (en général le poste de garde) une image de la Boucle et d'être informé des événements s'y produisant.

Cette fonctionnalité nécessite l'acquisition de la licence correspondante et d'avoir accès, dans le poste où est installé le Gestionnaire de Boucle, au réseau Ethernet du site.

Colorisation dynamique du Synoptique

La colorisation dynamique selon qu'ils sont sous tension ou non des éléments participant à l'élaboration du synoptique animé sur le Gestionnaire de Boucle est possible en option sur **SRACUS2**

Test des télécommandes

La fonction test automatique des télécommandes est possible en option sur **SIRACUS2**.

SIRACUS UNE SOLUTION QUI MARCHE AVEC TOUS LES ORGANES DE COUPURE DU MARCHE

Qu'elle que soit la solution SIRACUS retenue, **nos reconfigurateurs de boucle s'adaptent aux caractéristiques de tous les organes de coupure de tous les constructeurs** (POMMIER, ORMAZABAL, ABB, SIEMENS, SCHNEIDER,...). Il est donc possible d'utiliser SIRACUS avec n'importe quelles cellules motorisées du marché qu'elles soient toutes identiques ou non sur une même installation.

Bien que cela ne soit pas une obligation, nous proposons la mise en place de nos coffrets pré-câblés, testés, configurés, intégrant les protections ou les indicateurs. Le raccordement de ce coffret à la cellule étant hors du périmètre d'intervention de Microener



Exemples de coffret Universel



SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES GENERALES DES SYSTEMES SIRACUS

Fonctionnalités	SIRACUS MANU	SIRACUS1	SIRACUS2	SIRACUS2+	SIRACUS3
Fonctions de Protection et de Reconfiguration					
Protection de la boucle contre les défauts polyphasés et monophasés.	X	X	X	X	X
Identification du lieu du défaut	X	X	X	X	X
Isolement du tronçon en défaut,	X	X	X	X	X
Laisse en service la partie saine de l'installation.	X	X	X	X	X
Utilisation obligatoire de relais et indicateurs MICROENER	X		X	X	X
Utilisation obligatoire de convertisseurs MICROENER	X		X	X	X
Utilisation obligatoire de module de télécommandes MICROENER	X	X	X	X	X
Configuration des modes de reconfiguration				X	X
Gestion automatique des modes d'alimentation et d'exploitation de la boucle		X	X	X	X
Reconfiguration Manuelle	X	X	X	X	X
Reconfiguration Automatique (RAN/RAS)		X	X	X	X
Reconfiguration Automatique Etat Dégradé (RAN/RAS)		X	X	X	X
Reconfiguration automatique séquentielle « substitué »		X	X	X	X
Reconfiguration automatique séquentielle « complément »					X
Réalimentation automatique de la partie saine du réseau		X	X	X	X
Détection d'Etat Déclenchement définitif		X	X	X	X
Détection de Mode Boucle fermée		X	X	X	X
Fonctions d'Exploitation et de Conduite					
Ecran (tactile) d'exploitation	Option		X	X	X
Visualisation du lieu du défaut			X	X	X
Visualisation sous la forme d'un synoptique animé de l'état de la boucle			X	X	X
Colorisation active des éléments du synoptique animé (Hors/Sous Tension)			Option	X	X
Conduite de la boucle depuis le Gestionnaire de Boucle			X	X	X
Visualisation de l'état des organes de coupure			X	X	X
Visualisation du courant circulant sur la boucle			X	X	X
Horodatage des défauts survenus sur la boucle			X	X	X
Visualisation de la date/heure et du temps de reconfiguration			X	X	X
Historique des déclenchements			X	X	X
Suivi et affichage des mesures au fil de l'eau. Courbes de tendance					Option
Prise en considération la présence des courants de magnétisation des transformateurs lors de l'enclenchement du DG.					X
Recopie d'écran en salle de contrôle			Option	X	X
Interfaçage avec GTC du site	Par RS485 dispo sur relais	Option	Option	Option	X
Gestion des passages aux horaires Hiver/Été					X
Mot de passe et/ou procédure sécurisée	Dans les relais		X	X	X
Gestion des mots de passe	X		Option	X	X
Conduite, exploitation supervision du réseau électrique dans son ensemble					X
Automatisme de délestage - relestage					Option
Interverrouillage électrique					Option
Conduite déportée (Station de contrôle à distance - astreinte)					Option
Diffusion de message d'alerte (mails, Sms)					Option
Colorisation des événements et alarmes selon nature				X	X
Synchronisation horaire avec serveur NTP				X	X
Fonctions de Maintenance et d'Analyse					
Journal d'alarmes			X	X	X
Journal d'évènements				X	X
Transfert sur clé USB du journal d'alarmes				X	X
Transfert sur clé USB du journal d'évènements				X	X
Consignation d'états				X	X
Tri des journaux par mot clé				Option	X
Trace oscillographique du courant de défaut				X	X
Détection d'une défaillance de la communication	X	X	X	X	X
Détection discordance de position		X	X	X	X
Détection rupture de fibre optique	X	X	X	X	X
Tests fonctionnels complets.	X	X	X	X	X
Test automatique des télécommandes et des télésignalisations.			Option	X	X
Archivage des télémesures					Option
Gestion de la maintenance des Organes de Coupure					Option
Autodiagnostic, Chien de Garde.	X	X	X	X	X
Accès aux paramétrages des relais de protection.					X
Archivage des fichiers de paramétrage des relais de protection.					X
Communication par ordre de Permission/Blocage	X				
Boucle optique autocicatrisante		X	X	X	X
Protocole de communication MODBUS RTU	RS485 dispo sur relais	X	X	X	
Protocole de communication MODBUS TCP				Option	X
Protocole de communication selon le standard IEC 61850					Option

