



Solutions de Distribution et de Livraison MT/BT

Edition 2017 - 2018



FABRICATION
FRANÇAISE

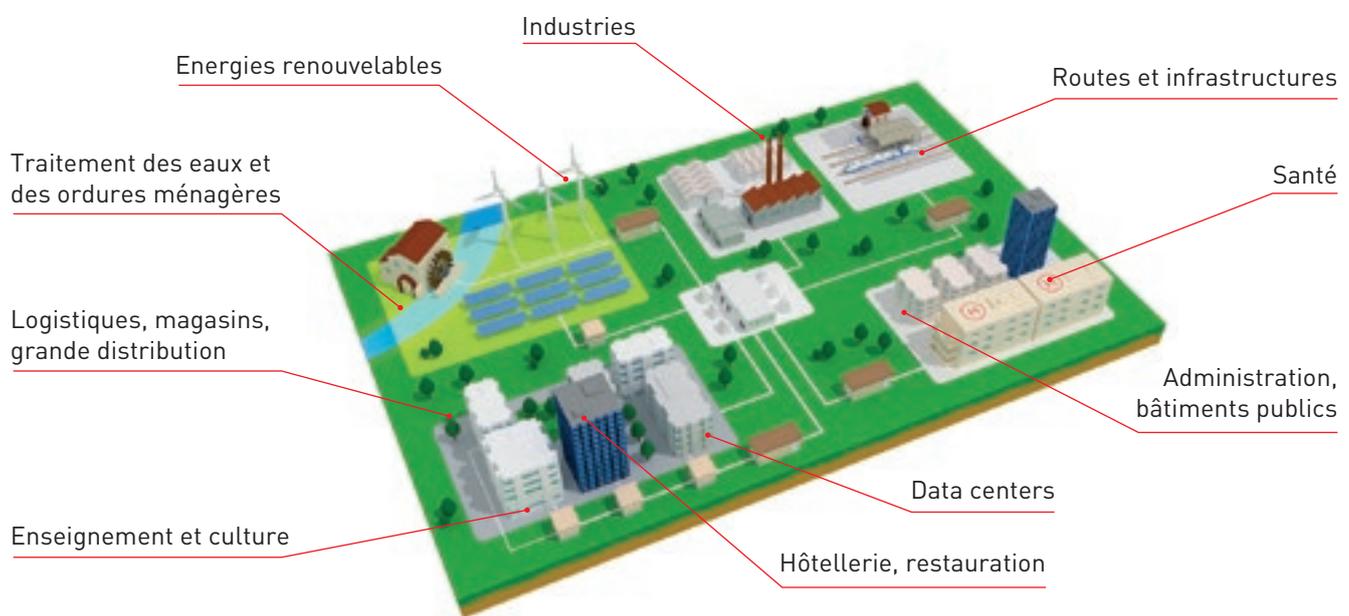




CAHORS

CONNECTER LES ÉNERGIES AUX HOMMES...

DES RÉFÉRENCES D'AFFAIRES DANS TOUS LES SECTEURS D'ACTIVITÉS



CAHORS : expert des réseaux de distribution des énergies.

CAHORS conçoit, produit et commercialise les solutions et équipements destinés aux réseaux de distribution de l'électricité publique et privée (du poste de transformation MT au comptage), et aux réseaux de communication.

L'innovation est au cœur de la démarche de l'entreprise : Innovation dans le développement de nouveaux produits, dans les process de fabrication, dans les méthodes de management et de travail. Egalement signataire du Pacte Mondial, CAHORS se positionne résolument sur la voie du développement durable et de l'éco-conception.

CAHORS est un acteur clé du développement des Réseaux Electriques connectés depuis bientôt 30 ans et propose une offre de solutions destinées à optimiser la distribution de l'électricité partout dans le monde. CAHORS est ainsi fermement engagé sur la voie de l'efficacité énergétique.

Favorisant la complémentarité des compétences, des savoir-faire et des moyens, CAHORS s'engage auprès de ses clients pour leur offrir LA solution réseau la plus adaptée à leurs besoins.

• Solutions pour Réseaux Moyenne Tension

CAHORS propose des solutions globales, des matériels et des services adaptés aux spécificités des réseaux de distribution d'électricité mondiaux. Ses métiers complémentaires et son expertise technologique lui permettent de développer des postes associant transformateurs, appareillages moyenne tension, tableaux basse tension et électronique de pointe communicante.

• Solutions pour Réseaux Basse Tension

CAHORS développe un ensemble de solutions adaptées à tous les besoins : raccordement, comptage, distribution, protection. Ses produits s'adaptent aux contraintes de chaque lieu : jonctions souterraines, coffrets d'éclairage public, armoires, distributeurs d'étage, bornes de recharge pour véhicule électrique.

• Solutions pour Réseaux de Communication

CAHORS innove dans les matériels de connexion destinés à la communication des données.

Ses connecteurs, bornes et boîtiers se greffent sur tous les réseaux télécom. CAHORS déploie tout un éventail de solutions, en électronique, analogique ou numérique : IPTV, réseaux cuivre, fibre optique, génie civil.

• Distribution des fluides

CAHORS contribue au développement des réseaux de distribution d'eau potable et du gaz, sur les cinq continents.

Ses coffrets, modules enterrés et solutions complètes associent efficacité et intégration environnementale.

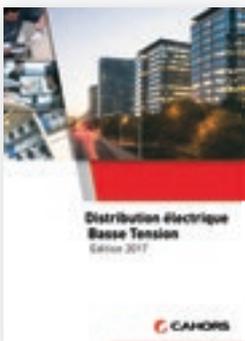
Son expertise en électronique permet le comptage des fluides par télérelève.

CAHORS, une présence commerciale et industrielle partout dans le monde !

à travers le monde



Solutions CAHORS



Notre service commercial se tient à votre disposition pour tous renseignements. Des documentations commerciales peuvent vous être adressées sur simple demande.

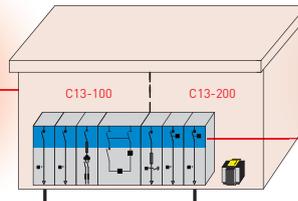
Vous pouvez également les consulter en pdf. Pour plus d'informations, scanner ce code ou rendez-vous sur www.groupe-cahors.com



CAHORS MVD - Solutions de

INDUSTRIE

NAUVA
Poste à couloir



NOGARIS®
Comptage MT

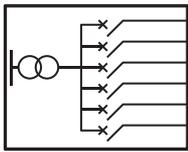


SENTINEL® A
Détection de défauts
ampéremétrique



RÉSIDENTIEL - TERTIAIRE

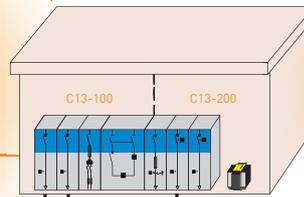
Poste source A



IVISION RB®
Reconfiguration
de boucle

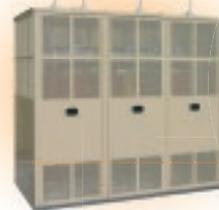


NAUVA
Poste à couloir



TRANSFORMATEUR TYPE SEC ENROBÉ

Transformateur abaisseur



TGBT

Tableau



TRANSPORT

ICONTRON-T

Téléconduite
de réseau

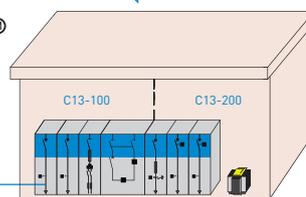


Fonction PASA



NAUVA

Poste à couloir



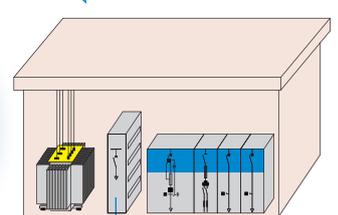
TGBT

Tableau



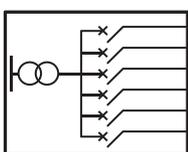
NAUVA

Poste à couloir



ÉNERGIES RENOUVELABLES

Poste source B



ICONTRON-E

Dispositif d'Echange
et d'Information DEIE

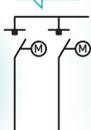


ICONTRON-T

Téléconduite
de réseau

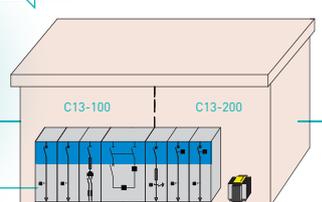


Fonction ITI



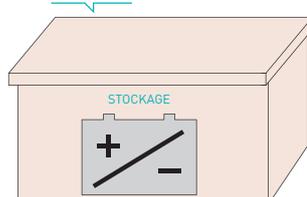
NAUVA

Poste à couloir



NAUVA

Poste à couloir



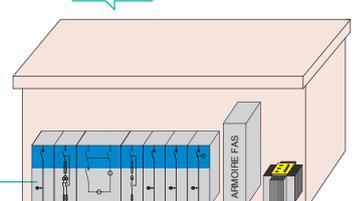
IPOWER

Source sécurisée

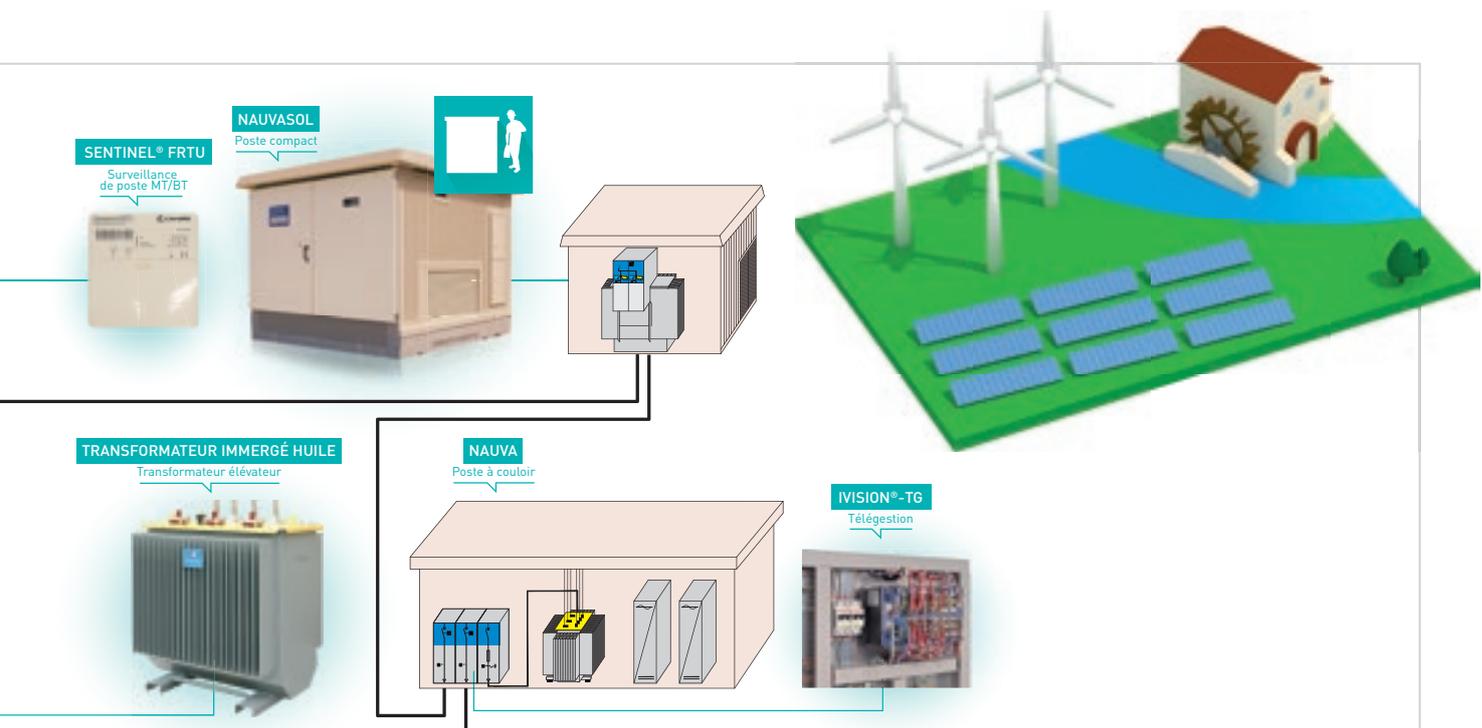
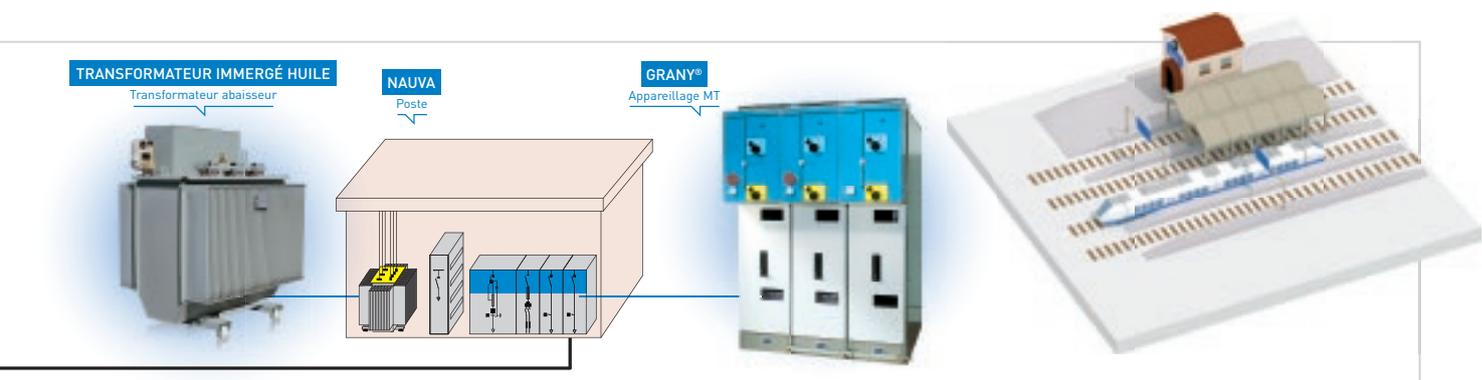
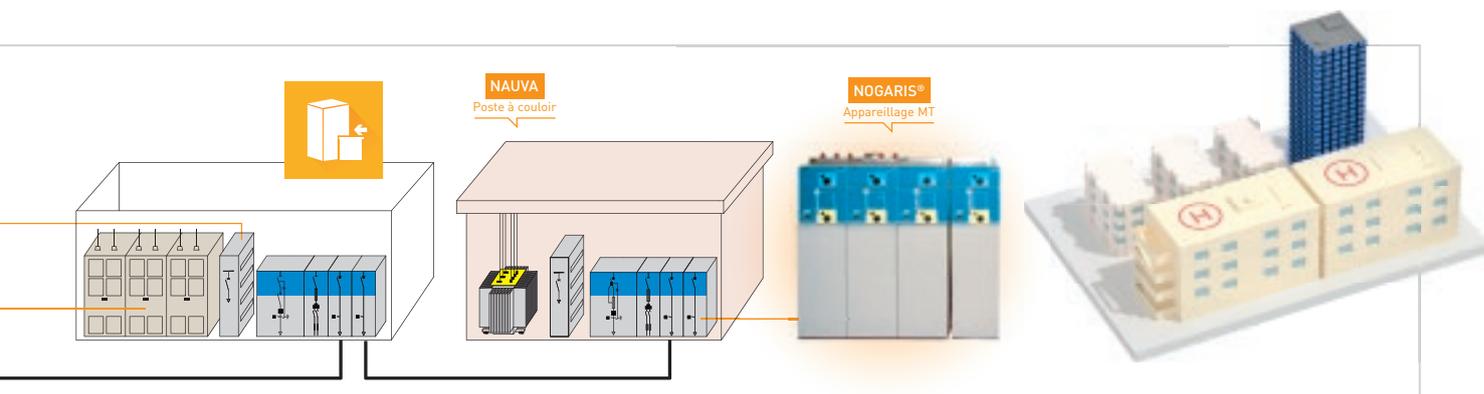
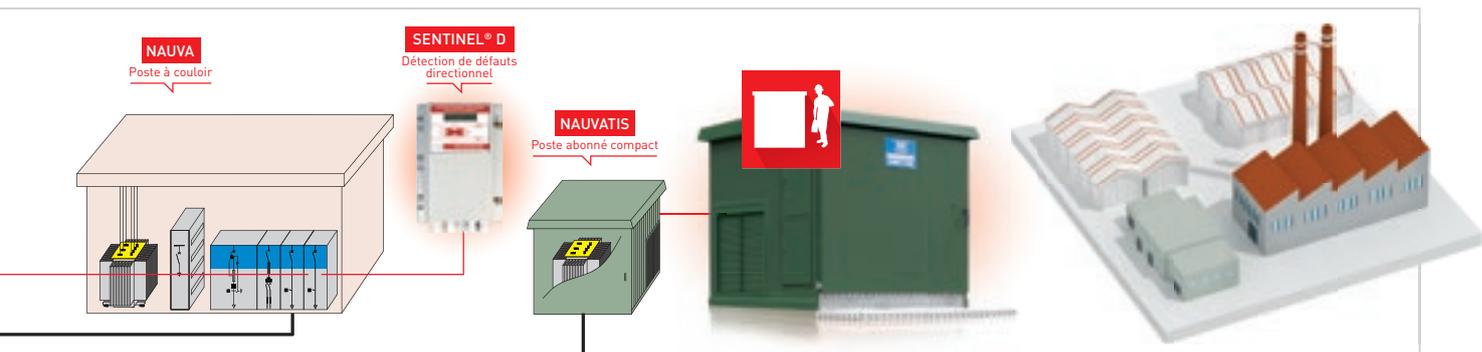


NAUVA

Poste à couloir



distribution MT pour les clients privés



Sommaire

1 // POSTES PRÉFABRIQUÉS

Gamme NAUVAPOSTE

Applications Tertiaire, Industrie et Transport

NAUVA Poste de livraison / Poste de transformation

NAUVATIS Poste de livraison

Applications Energies Renouvelables

NAUVA Poste de livraison / Poste de transformation

NAUVASOL Poste de transformation

Plan de fouille - Préconisations constructeur - Livraison du poste

2 // TABLEAUX MT

GRANY® Tableaux modulaires

N1G Arrivée Interrupteur

P3G Interrupteur fusibles combinés

N5G Transformateur de tension

D2G Disjoncteur départ barres

D1G Disjoncteur départ câbles

DDG Arrivées interrupteur en double dérivation

P3CG Interrupteur fusibles combinés avec transformateurs de courant

N6G Arrivée directe

N5GST Transformateur de tension sous-tirage de tranche

CCG Caisson câbles secs

Exemples d'applications

NOGARIS® Tableaux monoblocs à isolation intégrale, extensibles

AI Arrivée Interrupteur

IFC Interrupteur fusibles combinés

TT Transformateur de tension

TTST Transformateur de tension sous-tirage de tranche

DDB Disjoncteur départ barres

DDC Disjoncteur départ câbles

Exemples d'applications

Recommandations techniques

Etudes de sélectivité

Solutions d'adaptation sur tableaux existants

3 // TRANSFORMATEURS DE DISTRIBUTION

Transformateurs à diélectrique liquide de 50 à 3150 kVA

Transformateurs à diélectrique liquide de 2500 à 6300 kVA

Transformateurs de type sec enrobés de 160 à 2500 kVA

Transformateurs élévateurs pour postes producteurs de 250 à 6300 kVA

Générateurs homopolaires

Transformateurs à diélectrique d'origine végétale

Directive ECODESIGN Erp

4 // SOLUTIONS D'INTELLIGENCE MT

SENTINEL® Surveillance de défauts

Détecteurs de défauts souterrains directionnels et ampèremétriques

ICONTRON Téléconduite de réseau

Interface de Téléconduite des interrupteurs (ITI)

et Permutateur Automatique de Source d'Alimentation (PASA)

Dispositif d'Echange d'Information et d'Exploitation (DEIE)

IVISION® Supervision d'installation MT

Système de reconfiguration automatique de boucle

SENTINEL® Supervision d'installation MT

Dispositif de surveillance de poste privé MT/BT (Sentinel® FRTU et MMU)

IPOWER Secours d'organes MT

Source secourue

5 // SERVICES ET ACCESSOIRES DE POSTES

Accessoires de sécurité

Liaisons MT

Bacs de rétention

Armoires et Tableaux BT

Services





**POSTES
PRÉFABRIQUÉS**

TABLEAUX MT

**TRANSFORMATEURS
DE DISTRIBUTION**

**SOLUTIONS
D'INTELLIGENCE MT**

**SERVICES
ET ACCESSOIRES
DE POSTES**



LA NOUVELLE NORME NF C13-100

➤ Tout ce qu'il faut savoir sur la NF C13-100 d'Avril 2015...

■ Quand cette nouvelle norme est-elle applicable ?



“La documentation technique de référence est celle en vigueur à la date du dépôt de demande de permis de construire ou à défaut la date de déclaration préalable de construction ou à défaut la date de signature du marché, ou encore à défaut, la date d'accusé de réception de la commande.”

Extrait page 20 chapitre 134 - Approbation préalable du gestionnaire du réseau public de distribution.

DOCUMENTS DE REFERENCE

■ Document AFNOR NF C13-100 du 18 Avril 2015



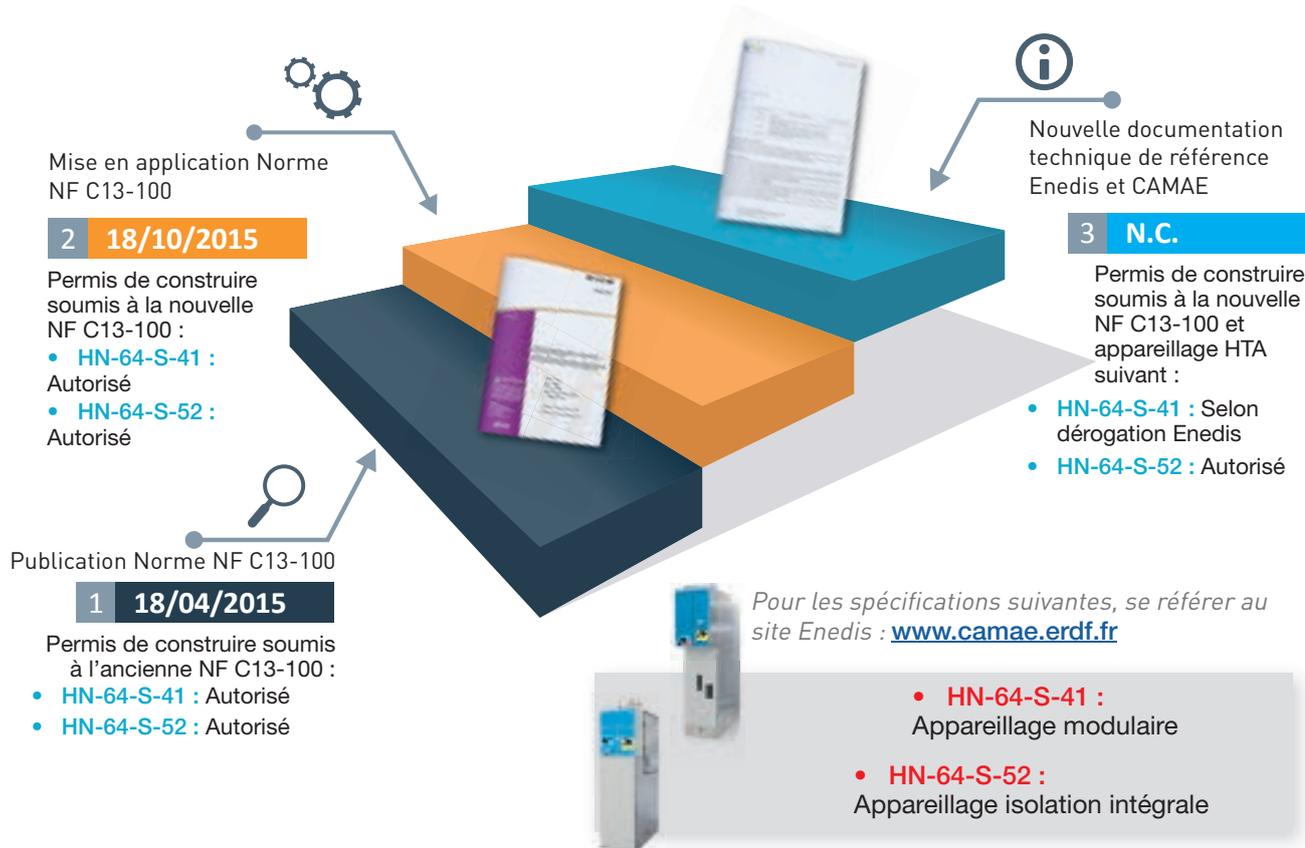
Remplace les normes :

- NF C13-100 (Avril 2001)
- NF C13-101 (Février 2003)
- NF C13-102 (Février 2003)
- NF C13-103 (Février 2003)

**MATÉRIELS SOUMIS À L'APPROBATION
DU DISTRIBUTEUR D'ÉNERGIE**



■ Quelle version de la norme est applicable ?



LES APPLICATIONS

1 Qui est concerné par cette nouvelle norme ?

Les consommateurs d'énergie dont la puissance installée est **> 50 kW** et qui sont raccordés **au réseau du distributeur d'énergie**.

2 De quoi parle t-elle ?

Elle établit **les règles de construction** :

- d'un poste de livraison dans un bâtiment.
- d'un poste préfabriqué compact ou à couloir de manoeuvre.
- d'un poste sur poteau.



- **Poste compact** : poste dont l'exploitation se fait depuis l'extérieur.
- **Poste à couloir de manoeuvre** : poste dont l'exploitation se fait depuis l'intérieur.
- **Poste sur poteau** : poste dont l'exploitation se fait depuis l'extérieur, en haut de poteau.

Nouveaux tableaux de définition des calibres des fusibles par rapport aux tensions et puissances des transformateurs immergés et secs



EDITION
AVRIL 2015

Norme NF C13-100
Avril 2015 Page 66,
§433.2 .1 "Protection
par fusibles HTA"

Courant assigné des éléments de remplacement des fusibles HTA UTE C 64-210 (en Ampère)
pour les transformateurs immergés dans un diélectrique liquide

Puissance nominale du transformateur en kVA	250	315	400	500	630	800	1000	1250
Ucc standard %	4	4	4	4	4	6	6	6
Tension nominale du réseau d'alimentation (kV)	15	16	32	32	43	43	43	63
	20	16	16	32	32	43	43	43

Rajout des Ucc Standard

Courant assigné des éléments de remplacement des fusibles HTA UTE C 64-210 (en Ampère)
pour les transformateurs de type sec

Puissance nominale du transformateur en kVA	250	315	400	500	630	800	1000	1250
Ucc standard %	6	6	6	6	6	6	6	6
Tension nominale du réseau d'alimentation (kV)	15	16	32	32	43	43	43	63
	20	16	16	32	32	43	43	43

Modification des valeurs

On ne conserve que 15 et 20 kV



EDITION
AVRIL 2001

Norme NF C13-100
2001-4 Page 63,
§433.2 "Protection
par fusibles"

Tension Nominale du Réseau d'Alimentation (kV)	Puissance Nominale du Transformateur (kVA)																
	25	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
5.5	6.3	16	16	16	32	32	32	63	63	63	63	63	63				
10	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	32	32	32	63	63	63	63			
15	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63	
20	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63
30																	

Suppression de 25 à 200 kVA

NB : Les calibres des fusibles sont indiqués à titre informatif et non normatif

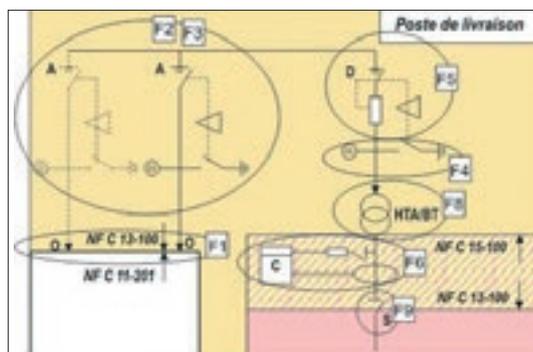
Raccordement des installations, schéma électrique fonctionnel



EDITION AVRIL 2015 :
Comptage en basse tension

Intégration de **schémas plus explicites** pour une meilleure interprétation des fonctions du poste de livraison.

Figure 13A
Exemple de poste de livraison avec comptage en basse tension



- O : Point(s) de raccordement du poste au réseau public de distribution à haute tension ;
- A : Appareil(s) de sectionnement à haute tension (interrupteur-sectionneur ou disjoncteur) ;
- C : Panneau de comptage ;
- D : Dispositif de protection générale à haute tension ;
- S : Dispositif de sectionnement.

- Installation relevant de la NF C11-201
- Installation relevant de la NF C13-100
- Installation relevant de la NF C15-100
- Installation relevant à la fois de la NF C13-100 et de la NF C15-100



"Norme NF C13-100/2001-4", Pages 42-43-44-45,
Annexe 3.1 "Schémas types des postes."

"Norme NF C13-100 **Avril 2015**"
Pages 17-18-19, §13

"Raccordement des installations au réseau public."

Raccordement des installations, schéma électrique fonctionnel



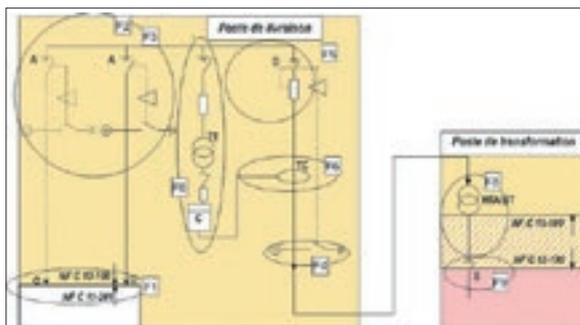
EDITION AVRIL 2015 :

Comptage en haute tension & un transformateur

Intégration de **schémas plus explicites** pour une meilleure interprétation des fonctions du poste de livraison.

Figure 13B

Exemple de poste de livraison avec comptage en haute tension et un seul transformateur



O : Point(s) de raccordement du poste au réseau public de distribution à haute tension ;
A : Appareil(s) de sectionnement à haute tension (interrupteur-sectionneur ou disjoncteur) ;
C : Panneau de comptage ;
D : Dispositif de protection générale à haute tension ;
S : Dispositif de sectionnement.
TC : Transformateurs de courant ;
TT : Transformateurs de tension.

Installation relevant de la NF C11-201
Installation relevant de la NF C13-100
Installation relevant de la NF C15-100
Installation relevant à la fois de la NF C13-100 et de la NF C15-100



"Norme NF C13-100/2001-4", Pages 42-43-44-45, Annexe 3.1 "Schémas types des postes."

"Norme NF C13-100 **Avril 2015**" - Pages 17-18-19, §13 "Raccordement des installations au réseau public."

Raccordement des installations, schéma électrique fonctionnel



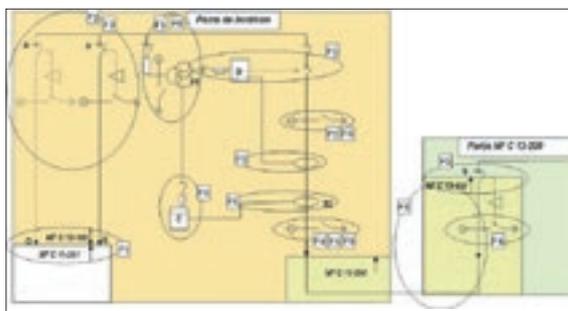
EDITION AVRIL 2015 :

Variante avec Comptage en haute tension

Intégration de **schémas plus explicites** pour une meilleure interprétation des fonctions du poste de livraison.

Figure 13C

Exemple de poste de livraison avec comptage en haute tension



O : Point(s) de raccordement du poste au réseau public de distribution à haute tension ;
A : Appareil(s) de sectionnement à haute tension (interrupteur-sectionneur ou disjoncteur) ;
C : Panneau de comptage ;
D : Dispositif de protection générale à haute tension ;
S : Dispositif de sectionnement.
TC : Transformateurs de courant ;
TT : Transformateurs de tension.

Installation relevant de la NF C11-201
Installation relevant de la NF C13-100
Installation relevant de la NF C13-200
Installation relevant à la fois de la NF C13-100 et de la NF C13-200



"Norme NF C13-100/2001-4", Pages 42-43-44-45, Annexe 3.1 "Schémas types des postes."

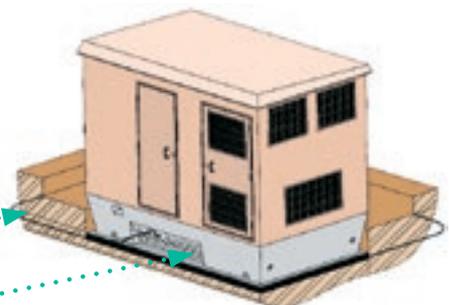
"Norme NF C13-100 **Avril 2015**" - Pages 17-18-19, §13 "Raccordement des installations au réseau public."

1. Introduction des Postes Préfabriqués



EDITION AVRIL 2015

- Le poste préfabriqué qui n'est pas intégré dans le bâtiment n'est pas soumis à l'Eurocode.
- Le poste préfabriqué doit être agréé par le **Distributeur d'Énergie.**
- Une ceinture équipotentielle doit être prévue dans le **circuit de mise à la terre.**
- **Autorisation d'utiliser des transformateurs fusibles.**
 - **Transformateurs TPC**
(protection coupure intégrée avec déconnexion triphasée systématique).



« Norme NF C13-100 **Avril 2015** » - Pages 123 à 128

2. Postes Non Préfabriqués (Local HTA intégré dans le bâtiment)



EDITION AVRIL 2015

- Le génie civil du local HTA, intégré dans le bâtiment, doit respecter **la réglementation en vigueur** (Code de la Construction et de l'Habitation ainsi que l'Urbanisme) avec recommandation d'appliquer la série **des normes Eurocodes en vigueur.**



« Norme NF C13-100 **Avril 2015** » - Pages 129 à 136

3. Postes sur Poteau



EDITION AVRIL 2015

1. Obligation d'utiliser des transformateurs fusibles.

- **Transformateurs TPC**
(protection coupure intégrée
avec déconnexion triphasée systématique).



2. Schéma de mise à la terre des postes plus explicite.

« Norme NF C13-100 **Avril 2015** » - Pages 137 à 145

4. Postes Simplifiés Préfabriqués

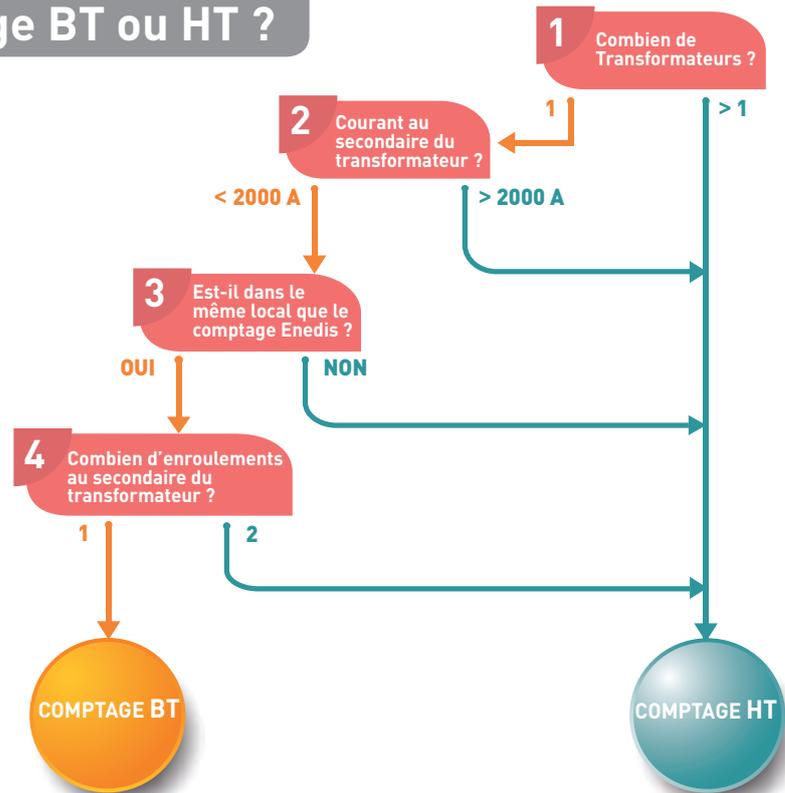


EDITION AVRIL 2015

- Possibilité d'alimenter des postes simplifiés préfabriqués jusqu'à **250 kVA sans interrupteur HTA.**
- Intégration systématique des transformateurs fusibles **sans relais de protection** (DGPT2, DMCR).

« Norme NF C13-100 **Avril 2015** » - Pages 147 à 151

Comptage BT ou HT ?



Type de protection suivant le courant primaire du transformateur

Courant au primaire du transformateur		
Type de protection de transformateur	< 45 A	> 45 A
Interrupteur fusible combiné	✓	
Disjoncteur	✓	✓



SOLUTIONS CAHORS MVD

Technologie	Comptage BT	Comptage HTA
Tableaux HTA modulaires HN-64-S-41	 	 
Tableaux HTA à isolation intégrale HN-64-S-52	 	 

En conclusion...

- «Les dispositions de la norme NF C13-100 Edition Avril 2015 sont applicables aux ouvrages dont la date de dépôt de demande de permis de construire ou à défaut la date de déclaration préalable de construction ou à défaut la date de signature du marché, ou encore à défaut, la date d'accusé de réception de commande, **est postérieure au 18 octobre 2015.**»
- Les matériels du poste sont soumis à **l'approbation du distributeur d'énergie** (www.camae.erdf.fr)
- La norme NF C13-100 **n'impose pas de matériel**, seule la documentation technique de référence d'Enedis le définit.





POSTES PRÉFABRIQUÉS

Gamme NAUVAPOSTE	18
Applications Tertiaire, Industrie et Transport	22
Poste NAUVA	24
Poste de livraison / Poste de transformation	
Poste NAUVATIS	30
Poste de livraison	
Applications Energies Renouvelables	34
Poste NAUVA	36
Poste de livraison / Poste de transformation	
Poste NAUVASOL	42
Poste de transformation	
Plan de fouille - Préconisations constructeur	46
Livraison du poste	47



GAMME NAUVAPOSTE

Notre gamme NAUVAPOSTE se compose de 3 lignes de produits :

- **NAUVA (postes modulaires à couloir de manœuvre),**
- **NAUVASOL (poste compact),**
- **NAUVATIS (poste compact).**



Elle est conçue pour répondre à toutes les applications de poste de livraison ou de transformation pour le Tertiaire, l'Industrie, le Transport et les Energies Renouvelables.

Ces postes préfabriqués en usine répondent aux normes de construction des postes MT/BT.

Les postes offrent des surfaces de 2 à 30 m² : 1 à 10 m de longueur et 1,5 à 3 m de largeur.

Ils peuvent contenir les matériels suivants :

- des transformateurs de 50 à 3150 kVA
- des tableaux MT d'une à 42 cellules
- des automatismes
- des tableaux BT et autres équipements...

Ces postes peuvent être personnalisés et configurés en tenant compte des contraintes d'installation.



Notre implication environnementale

- Une démarche de management de l'environnement ISO 14001.
- Une démarche d'éco-conception visant à optimiser l'efficacité environnementale des produits tout au long de leur cycle de vie.
- Une force de proposition dans la connexion des centrales de productions électriques à base d'énergies renouvelables.

Conception des produits

Les produits de la gamme NAUVAPOSTE sont conçus afin de minimiser leur empreinte sur l'environnement, comme par exemple :

- La limitation du nombre de pièces lors de leur conception,
- Le choix des matériaux pour leur capacité à être recyclés en fin de vie.



FABRICATION
FRANÇAISE

> LES "PLUS" DE LA GAMME



- Une expérience de **plus de 10 ans dans la fabrication des postes préfabriqués** avec plus de 15 000 postes en service
- Un savoir-faire reconnu et éprouvé dans la **maitrise des processus de fabrication** (CCV, béton, métal)
- Des produits de qualité et certifiés selon les standards les plus exigeants de l'industrie
 - Conformes aux normes nationales et internationales
 - Qualification au-delà des exigences du marché
 - Production en France : sites qualifiés par le Distributeur d'Energie.
- Des postes MT/BT conçus pour la protection des biens et des personnes :
 - Tenue à l'arc interne qualifiée,
 - Résistance mécanique aux chocs,
 - Equipements sécuritaires.
- Des postes étudiés pour répondre aux besoins des clients :
 - Facilité de raccordement,
 - Compacité des produits,
 - Postes personnalisables, modulables et intégrables dans l'environnement.
- **Une logistique adaptée**
 - Une offre sur mesure pour répondre aux contraintes d'accessibilité de vos réalisations.

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

La gamme NAUVAPOSTE répond aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

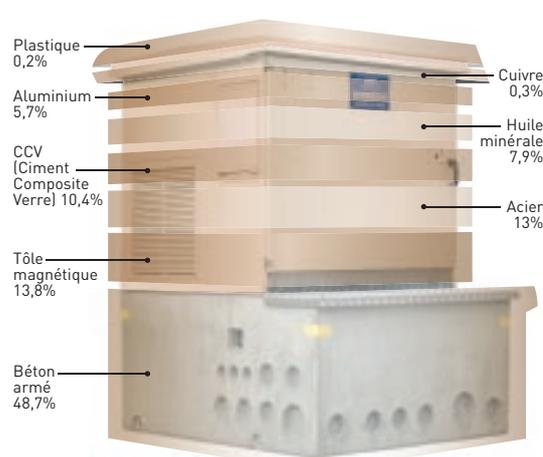
- **NF C13-100** : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV). Postes simplifiés préfabriqués sous enveloppe, alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **NF C13-200** : Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à Haute Tension.
- **NF C15-100** : Installations électriques à Basse Tension.
- **NFC 15-400** : Installations électriques à Basse Tension - Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution.
- **NF C17-300** : Conditions d'utilisation des diélectriques liquides - Risques d'incendie.
- **CEI 62271-202** : Appareillage à Haute Tension - Postes préfabriqués Haute Tension/Basse Tension.

> RECYCLABILITÉ DES POSTES

**Poste modulaire
à couloir de manœuvre**



Poste compact



APPLICATION ENERGIES RENOUVELABLES

NAUVA

NAUVASOL

Poste de livraison production | Poste de transformation
Postes modulaires à couloir de manœuvre

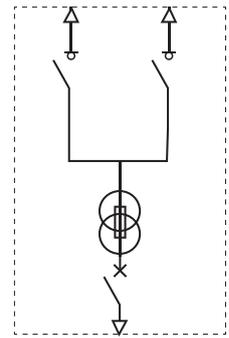
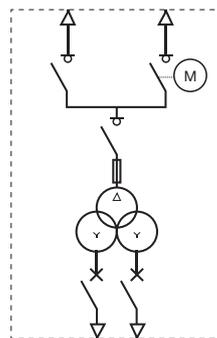
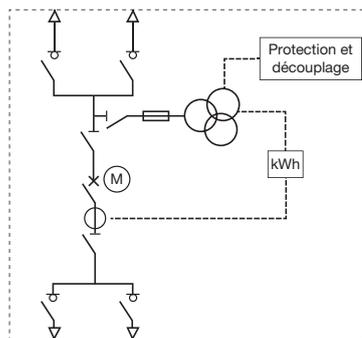
Poste de transformation
Poste Compact



Béton



CCV



Arrivées réseau MT	En antenne En boucle		En antenne En boucle
Transformateur (en kVA)	Élévateur de 50 à 3150		Élévateur de 400 à 1000
Comptage Energie	En MT ou en BT	Non	Non
Distribution Basse Tension	Disjoncteur BT + TGBT		Disjoncteur BT + TGBT
Exigences réglementaires	NF C13-100 NF C13-200 NF C15-400 NF C15-100		NF C13-200 NF C15-100

Protection MT	Cellule protection transformateur Cellule disjoncteur	
Surface au sol	de 9,60 m ² à 30 m ²	4 m ²
Hauteur (hors sol)	2,50 m ou 2,70 m	1,60 m
Longueur	4 m à 10 m (par pas de 1 m)	2 m
Largeur	2,4 m ou 3 m	2 m
Masse (en tonnes)	de 10 à 40 tonnes (à vide)	de 3,5 à 5 tonnes

Voir page 36

Voir page 42

*soumis à l'autorisation de mise en service du distributeur d'énergie

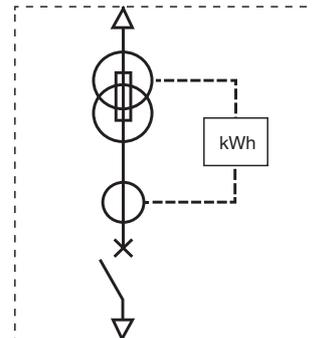
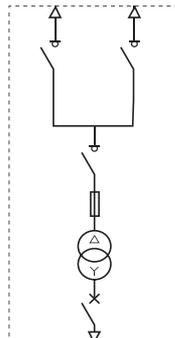
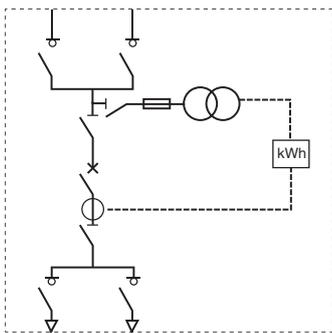
NAUVA

NAUVATIS

Poste de livraison consommation
Poste modulaire à couloir de manœuvre

Poste de transformation
Poste modulaire à couloir de manœuvre

Poste de livraison
Poste Compact



En antenne
En boucle
En double dérivation

En antenne
En boucle
Normal secours

En dérivation

Abaisseur de 50 à 3150

Abaisseur de 50 à 250

En MT ou en BT

Non

En BT*

Disjoncteur BT + TGBT

Disjoncteur BT

NF C13-100
NF C13-200
NF C15-100

NF C13-100

Cellule protection transformateur
Cellule disjoncteur



de 9,60 m² à 30 m² (par pas de 1 m)

2 m²

2,50 m ou 2,70 m

1,5 m

4 m à 10 m

1,5 m

2,4 m ou 3 m

1,4 m

de 10 à 40 tonnes (à vide)

3 tonnes

Voir page 24

Voir page 30



Applications Tertiaire, Industrie et Transport

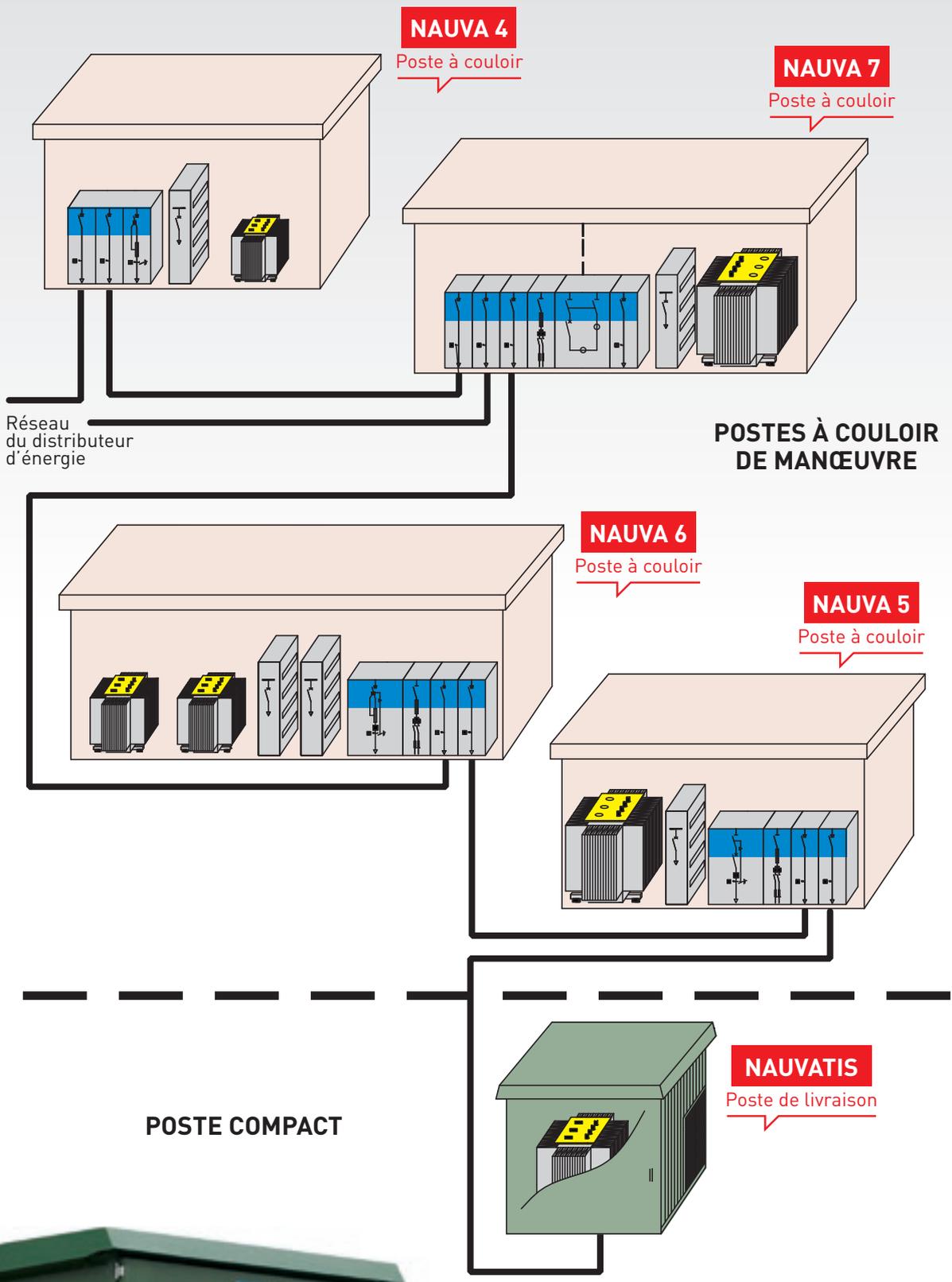
Gamme de postes BT/MT dédiés aux secteurs de l'industrie, du tertiaire et du transport :

- **NAUVA** de 50 à 3150 kVA
- **NAUVATIS** de 50 à 250 kVA.



NAUVA





NAUVATIS



NAUVA

POSTE DE LIVRAISON / POSTE DE TRANSFORMATION

Surface : de 9,60 à 30 m²

La gamme NAUVA permet de réaliser un poste de transformation ou de livraison. Ces postes sont destinés aux secteurs de l'industrie, du tertiaire (Administration, Défense, Santé, pétrochimie, carrières, métallurgie, autres), et du transport.

Ils servent à transformer, distribuer, compter l'énergie consommée et à protéger les installations ou le réseau. Ils permettent de raccorder une installation Moyenne Tension au réseau de distribution.

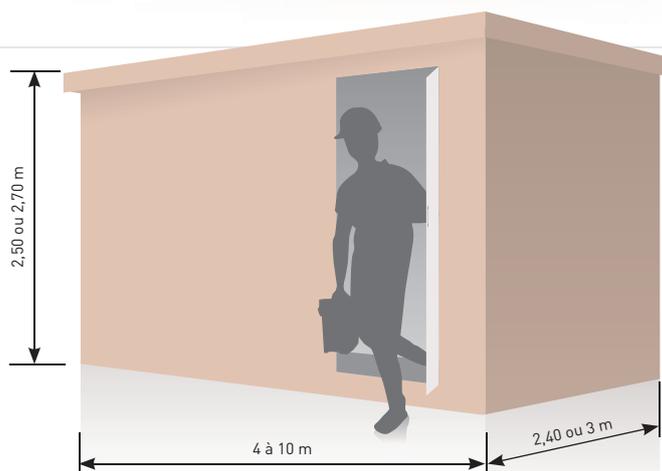


> DESCRIPTIF

Poste modulaire à couloir de manœuvre.

Surfaces de 9,60 à 30 m² :

- de 4 à 10 m de longueur (par pas de 1 m),
- de 2,4 ou 3 m de largeur,
- de 2,5 ou 2,7 m de hauteur (hors sol).



Béton

Technologie utilisée

Béton armé muni d'une structure acier lui conférant solidité et longévité (résistance aux chocs thermiques, mécaniques et à la corrosion).



Tertiaire



Industrie



Transport

> LES "PLUS" DE LA GAMME



Robuste

- Processus de fabrication sur site de production éprouvé et qualifié par le distributeur d'énergie.
- Tenue à la surpression interne pouvant survenir en cas d'arc électrique.

Personnalisable

- Modularité des ouvrants (implantation, taille et qualité).
- Position variable du transformateur.
- Compartimentable par la mise en place de parois de séparations permettant un accès différencié suivant les niveaux d'habilitation des exploitants.

Esthétique (intégration dans l'environnement)

- Toiture 1 pente, 2 pentes ou 4 pentes.
- Couleurs des postes (intérieures ou extérieures) dans un large nuancier de coloris.
- Parements extérieurs en pierre, bardage bois, galets ou briques sur demande.
- Postes talutables sur demande.
- Couverture possible en option.

> COMPOSITION DU POSTE (personnalisable sur demande du client)

Equipements électriques

**Cellules MT de technologie modulaire GRANY®
ou compacte à isolation intégrale NOGARIS®.
Jusqu'à 42 cellules par poste.**

Automatismes et protection de postes :

- Convertisseur Modbus / ethernet / fibre optique
- Système de reconfiguration de boucle automatique (IVision® RB)
- Gestion Technique Centralisée (GTC)
- Télésignalisation et télécommande de poste IVision® TSTC.

Matériel de gestion de réseau :

- Coffrets ITI (Interface de Téléconduite) ou PASA (Permutateur Automatique de Source d'Alimentation) - IControl-T
- Détection de défauts : ampèremétrique ou directionnelle Sentinel® A et D
- Surveillance de transformateur - Sentinel® FRTU

Transformateurs abaisseurs à pertes normales ou réduites (de 50 à 3150 kVA) MT/BT :

- Immergés huile minérale ou végétale
- Secs enrobés.

Protection :

- C13-100 - Neutre impédant
- Wattmétrique PWH - Neutre compensé
- Découplage de F1 à F5.



Dispositif d'alimentation des auxiliaires de postes :

- Source secourue 48 Vcc - Convertisseur 48 Vcc / 24 Vcc - IPower
- Cellule MT d'alimentation des auxiliaires équipée d'un transformateur abaisseur de type sec de 4,5 kVA
- Transformateur abaisseur MT/BT immergé ou sec.

Tableau général BT**Accessoires de postes**

- Eclairage de poste avec contact de portes ou système de détection de présence
- Comptage Enedis : châssis de comptage normalisé, intégration des transformateurs de courant BT dans le cas d'un comptage BT ou bien de transformateurs de tension et de courant MT pour comptage MT
- Chauffage : intégration de système de chauffage par convecteurs ou de climatisations réversibles par splits, pompes à chaleur, extracteur d'air
- Vidéosurveillance, alarmes anti intrusion ou incendie.

Autres équipements électriques : générateurs homopolaires, amoires de compensation et filtrage des harmoniques.

**Equipements de poste****Système de rétention d'huile intégré dans le génie civil du poste (coupe-feu du diélectrique en option)****Intégration dans l'environnement :**

- Toitures 1, 2 ou 4 pentes avec ou sans tuiles
- Parements extérieurs en pierre, bois, galets ou briques sur demande
- Peintures intérieures au choix
- Postes talutables sur demande
- Couleurs de postes dans un large nuancier de coloris.

**Raccordements :** entrées de câbles positionnables :

- Par pénétrations pré-défonçables
- Par pénétrations étanches
- Par trémie.

Planchers de postes :

Plancher amovible pour accès au soubassement du poste et au compartiment câbles.

Exploitation :

Local d'exploitation dédié avec paroi séparatrice (béton ou grillage) pour la gestion des habilitations des personnels. Aménagement de bureau avec prise internet équipée.

Implantation portes et ventilations :

Les portes et ventilations peuvent être positionnées sur la longueur du poste (parois) ou sur la largeur (pignon), portes simples ou doubles avec imposte.

Portes "double peau" sur demande.

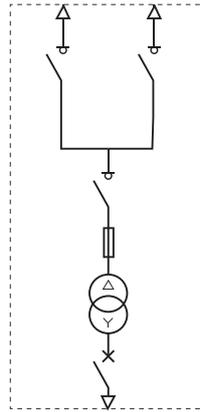
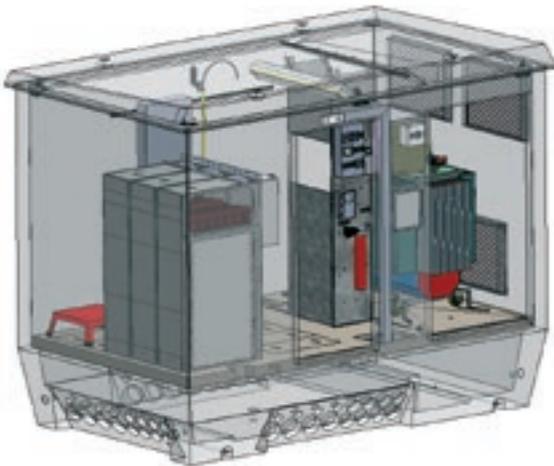
Convections forcées avec ou sans traitement anti-corrosion.

**Accessoires de sécurité :**

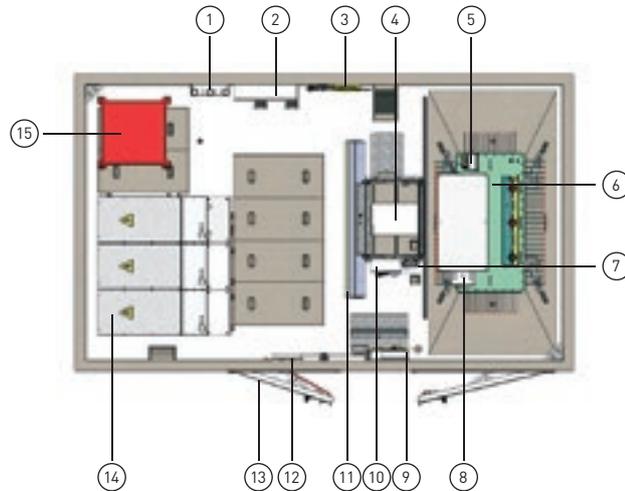
Système de coup de poing d'arrêt d'urgence pompiers / extincteurs / perche de détection et sauvetage / gants / tabouret / support fusibles / lampe de secours / affiches réglementaires.

Protection des travailleurs.

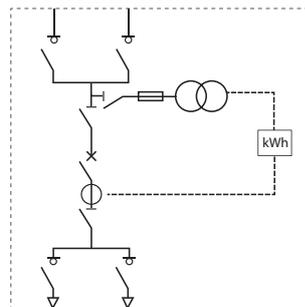
Poste de Transformation



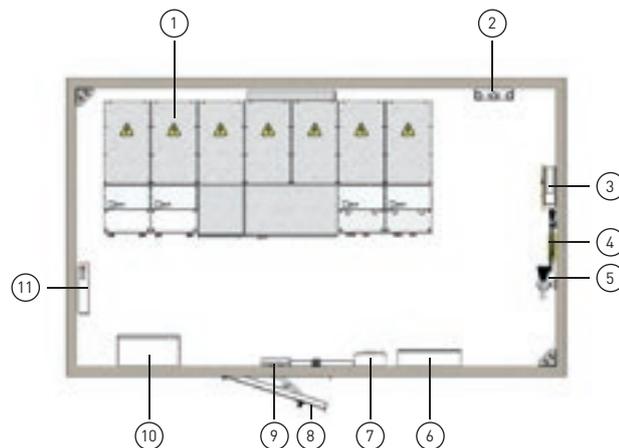
- 1 - Porte fusibles et fusibles HPC de rechange
- 2 - Panneau de comptage
- 3 - Accessoires de sécurité
- 4 - Disjoncteur BT
- 5 - DGPT2
- 6 - Transformateur
- 7 - Eclairage portatif
- 8 - Coffret BT du transformateur
- 9 - Porte document + manivelle de commande
- 10 - Tableau des auxiliaires
- 11 - Luminaire 2 x 36 W
- 12 - Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité
- 13 - Porte d'accès transformateur et cellules
- 14 - Cellules MT
- 15 - Tabouret isolant



Poste de Livraison



- 1 - Tableau MT (cellules)
- 2 - Porte fusibles et fusibles HPC de rechange
- 3 - Porte document + manivelle de commande
- 4 - Accessoires de sécurité
- 5 - Extincteur
- 6 - Panneau de comptage
- 7 - Tableau auxiliaire BT (tableautin)
- 8 - Porte d'accès cellules MT
- 9 - Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité
- 10 - Alimentation secourue
- 11 - Convecteur

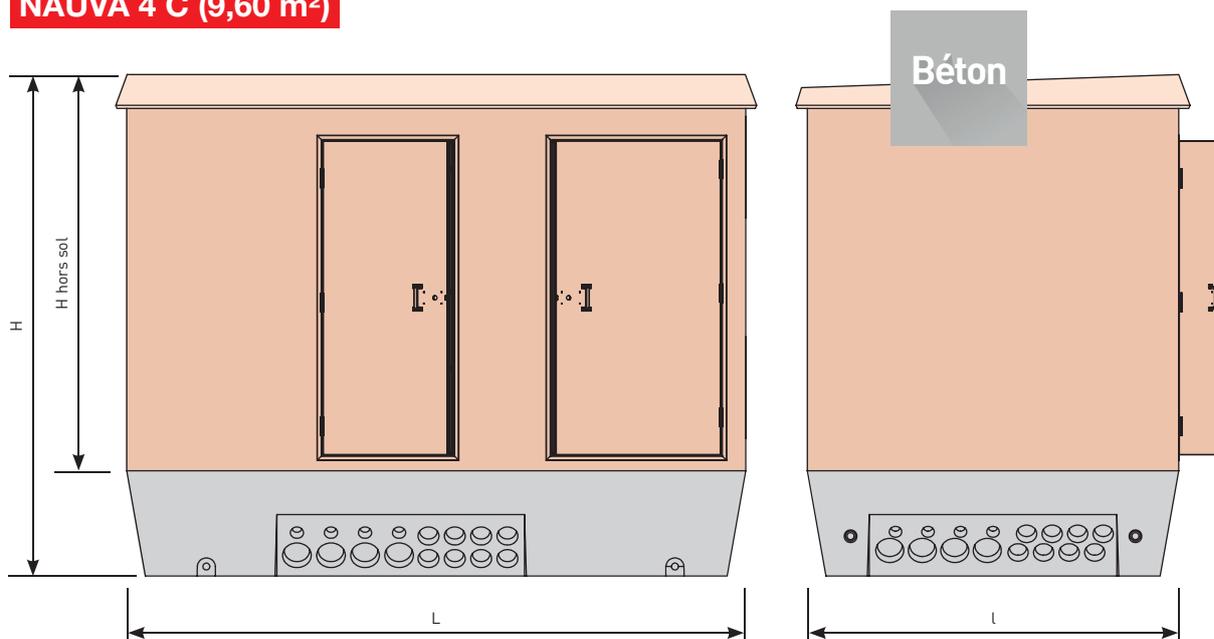


> CARACTÉRISTIQUES

Enveloppe

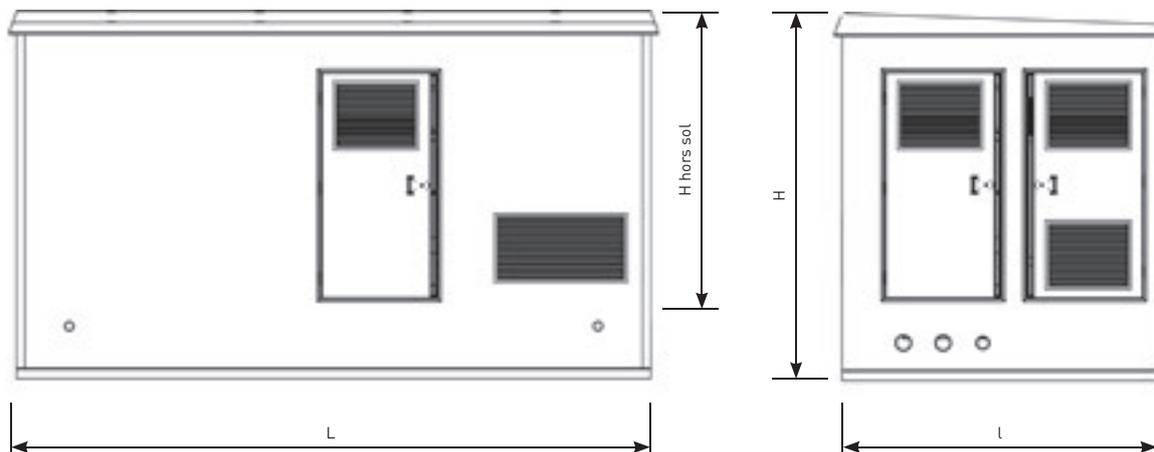
- Béton armé
- IP25D, voire IP33 suivant les applications
- IK10
- IP2X
- Tenue à la surpression interne
- Tenue au feu
- Ventilations et ouvrants personnalisables
- Compartimentable
- Bac de rétention intégré
- Finition : crépis et habillage
- Couleur : suivant nuancier.

NAUVA 4 C (9,60 m²)



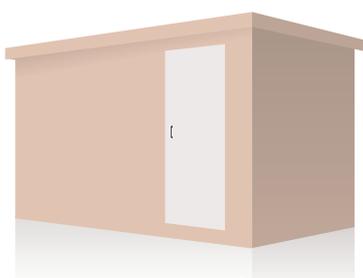
	Dimensions : extérieur				Dimensions : intérieur			Surface au sol	Masse à vide	Masse avec transformateur 1250 kVA
	L	I	H	H hors sol	L	I	H			
NAUVA 4 C	4 m	2,4 m	3,26 m	2,56 m	3,84 m	2,24 m	2,26 m	9,6 m ²	12 T	17 T

NAUVA 4 à NAUVA 10 XL (de 9,60 m² à 30 m²)

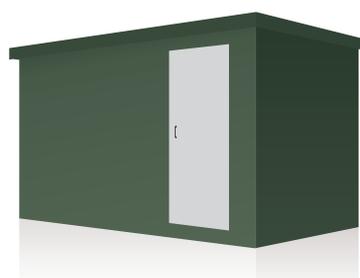


	Dimensions : extérieur				Dimensions : intérieur			Surface au sol	Masse à vide
	L	I	H	H hors sol	L	I	H		
NAUVA 4	4 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	3,84 m	2,24 m	2,5 m	9,6 m ²	17 T
NAUVA 5	5 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	4,84 m	2,24 m	2,5 m	12 m ²	18 T
NAUVA 6	6 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	5,84 m	2,24 m	2,5 m	14,4 m ²	20 T
NAUVA 7	7 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	6,84 m	2,24 m	2,5 m	16,8 m ²	23 T
NAUVA 8	8 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	7,84 m	2,24 m	2,5 m	19,2 m ²	26 T
NAUVA 9	9 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	8,84 m	2,24 m	2,5 m	21,6 m ²	29 T
NAUVA 10	10 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	9,84 m	2,24 m	2,5 m	24 m ²	31 T
NAUVA 4 XL	4 m	3 m	3,5 m	2,75 m	3,84 m	2,84 m	2,5 m	12 m ²	18,5 T
NAUVA 5 XL	5 m	3 m	3,5 m	2,75 m	4,84 m	2,84 m	2,5 m	15 m ²	21 T
NAUVA 6 XL	6 m	3 m	3,5 m	2,75 m	5,84 m	2,84 m	2,5 m	18 m ²	25 T
NAUVA 7 XL	7 m	3 m	3,5 m	2,75 m	6,84 m	2,84 m	2,5 m	21 m ²	29 T
NAUVA 8 XL	8 m	3 m	3,5 m	2,75 m	7,84 m	2,84 m	2,5 m	24 m ²	32 T
NAUVA 9 XL	9 m	3 m	3,5 m	2,75 m	8,84 m	2,84 m	2,5 m	27 m ²	36 T
NAUVA 10 XL	10 m	3 m	3,5 m	2,75 m	9,84 m	2,84 m	2,5 m	30 m ²	40 T

Coloris standard



Beige
(RAL 1015)



Vert lierre
(RAL 6003)

Indicateur colorimétrique non contractuel.
Autres couleurs disponibles, nous consulter.

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Normes UTE

- **C13-100**

Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).

- **C13-200**

Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à Haute Tension.

- **C15-400**

Installations électriques à Basse Tension - Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution.

- **C15-100**

Installations électriques à Basse Tension.



NAUVATIS

POSTE DE LIVRAISON

Surface : 2 m²

Le poste Nauvatis est un poste abaisseur destiné à être alimenté en dérivation.

Il sert à transformer et à compter l'énergie consommée.



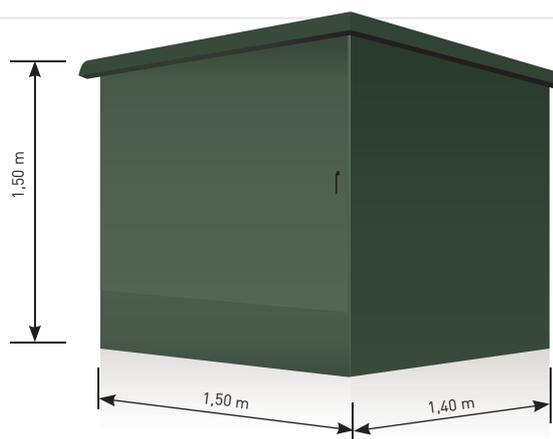
FABRICATION FRANÇAISE

Soumis à l'autorisation d'Enedis

> DESCRIPTIF

Poste très compact sans couloir de manœuvre :

- Surface : 2 m²
- 1,5 m de longueur
 - 1,4 m de largeur
 - 1,5 m de hauteur.



CCV

Technologie utilisée

Béton CCV (alliage de ciment et de fibre de verre offrant une légèreté supérieure au béton traditionnel). Le CCV garantit des propriétés de tenue mécanique et de longévité optimales. Cette technologie est particulièrement adaptée aux postes compacts.



Tertiaire



Industrie



Transport

> LES "PLUS" DE LA GAMME



Robuste

Processus de fabrication éprouvé sur site de production qualifié par le distributeur d'énergie.

Compact

Poste manoeuvrable et exploitable de l'extérieur.

Exempt de formalités administratives

Sa surface et sa hauteur limitées ne nécessitent pas de demande de permis de construire.

Fonction TPC intégrée (Transformateur Protection Coupure).

Sécurité de l'exploitation

Tenue à l'arc interne (Classe IAC AB).

> COMPOSITION DU POSTE

Equipements électriques

Transformateur abaisseur de 50 à 250 kVA

immergé dans huile minérale avec fonction TPC intégrée (Transformateur Protection Coupure).

Tableau général BT (TT, TN, IT) de 160 à 400 A.

1 jeu de TC de comptage.

1 court-circuiteur de MALT.

Accessoires de postes

- Dispositif d'éclairage interne
- Comptage Enedis : chassis de comptage normalisé et intégration des transformateurs de courant.



Equipements de poste

Système de rétention d'huile intégré dans le génie civil du poste.

Intégration dans l'environnement

Couleur de postes dans un large nuancier de coloris.

Raccordements :

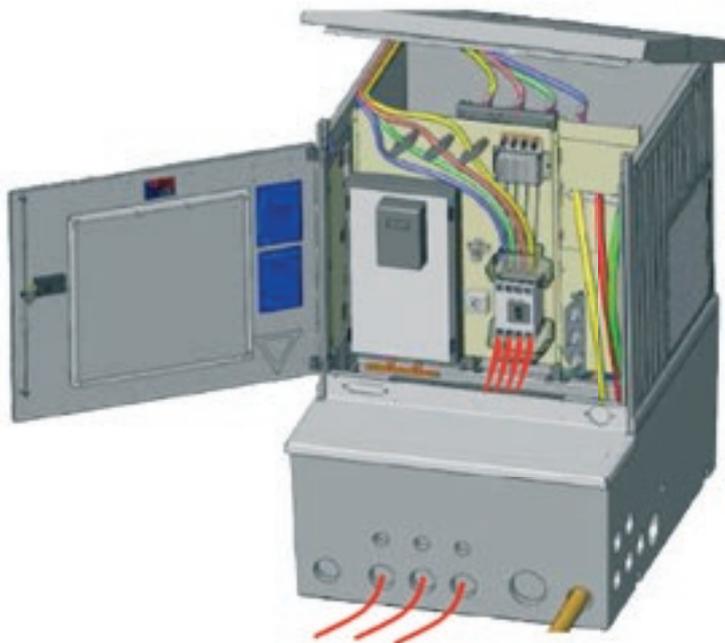
Entrées de câbles par pénétrations pré-défonçables.

Accessoires de sécurité

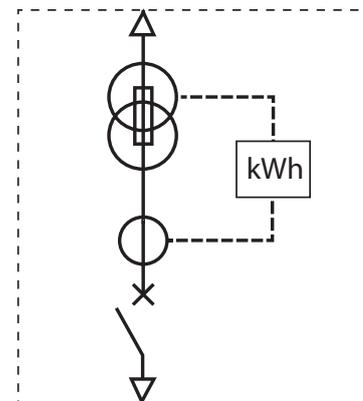
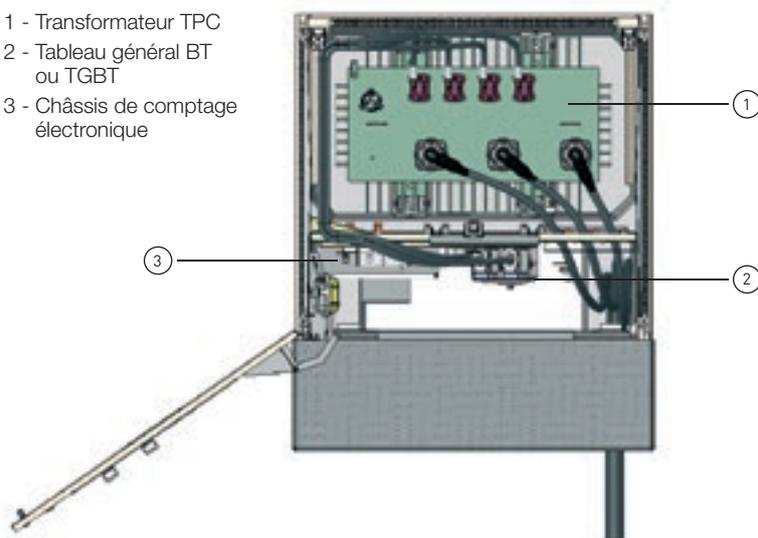
Affiches réglementaires.

> IMPLANTATION DES FONCTIONS

Poste de livraison



- 1 - Transformateur TPC
- 2 - Tableau général BT ou TGBT
- 3 - Châssis de comptage électronique

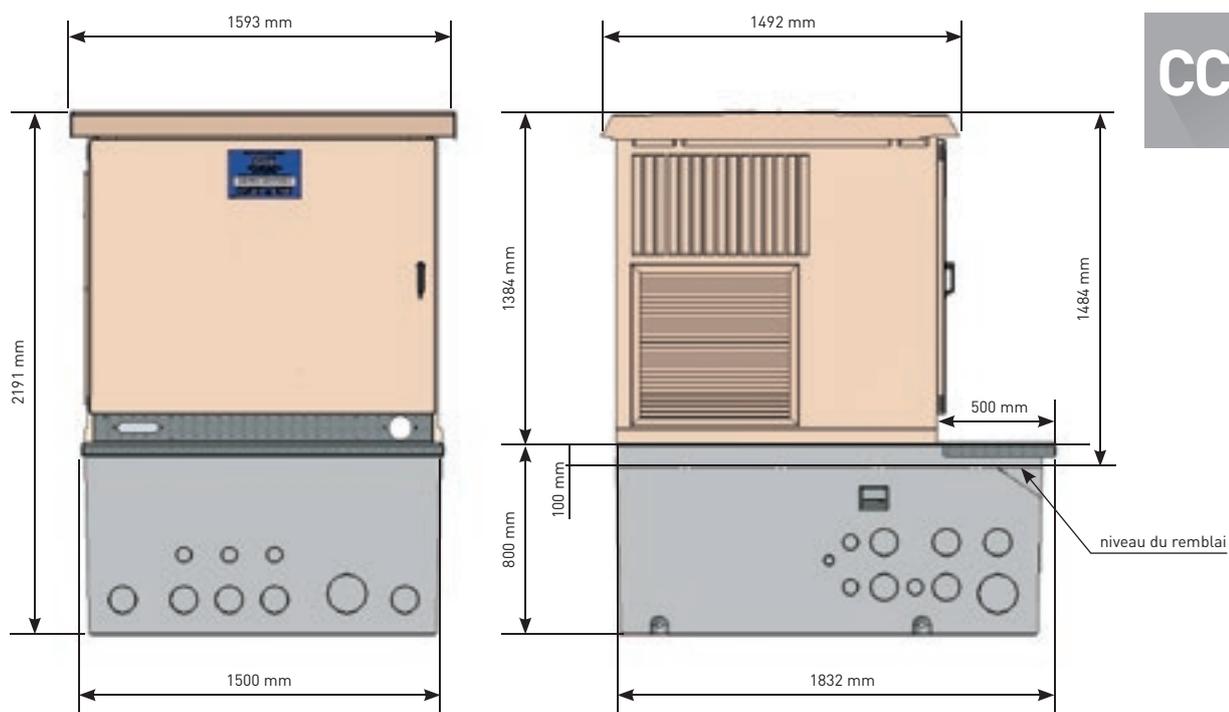


> CARACTÉRISTIQUES

Enveloppe

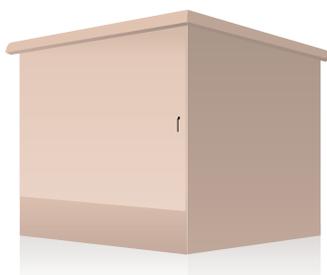
- CCV
- IP25D (toiture)
- IK10
- IP2X
- Tenue à l'arc interne (Classe IAC AB)
- Bac de rétention intégré
- Tenue au feu
- Finition : crépis
- Couleur : suivant nuancier.

CCV



	Dimensions : extérieur				Surface au sol	Masse du toit	Masse trottoir	Masse avec transformateur TPC 250 kVA
	L	I	H totale	H hors sol				
NAUVATIS	1,50 m	1,40 m	2,19 m	1,50 m	1,98 m ²	80 kg	15 kg	2,85 T

Coloris standard



Beige
(RAL 1015)



Vert lierre
(RAL 6003)

Indicateur colorimétrique non contractuel.
Autres couleurs disponibles, nous consulter.

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

NF C13-100

Postes de livraison - Postes simplifiés préfabriqués sous enveloppe, alimentés par un réseau aérien de distribution publique HTA (jusqu'à 33 kV).



Applications Energies Renouvelables

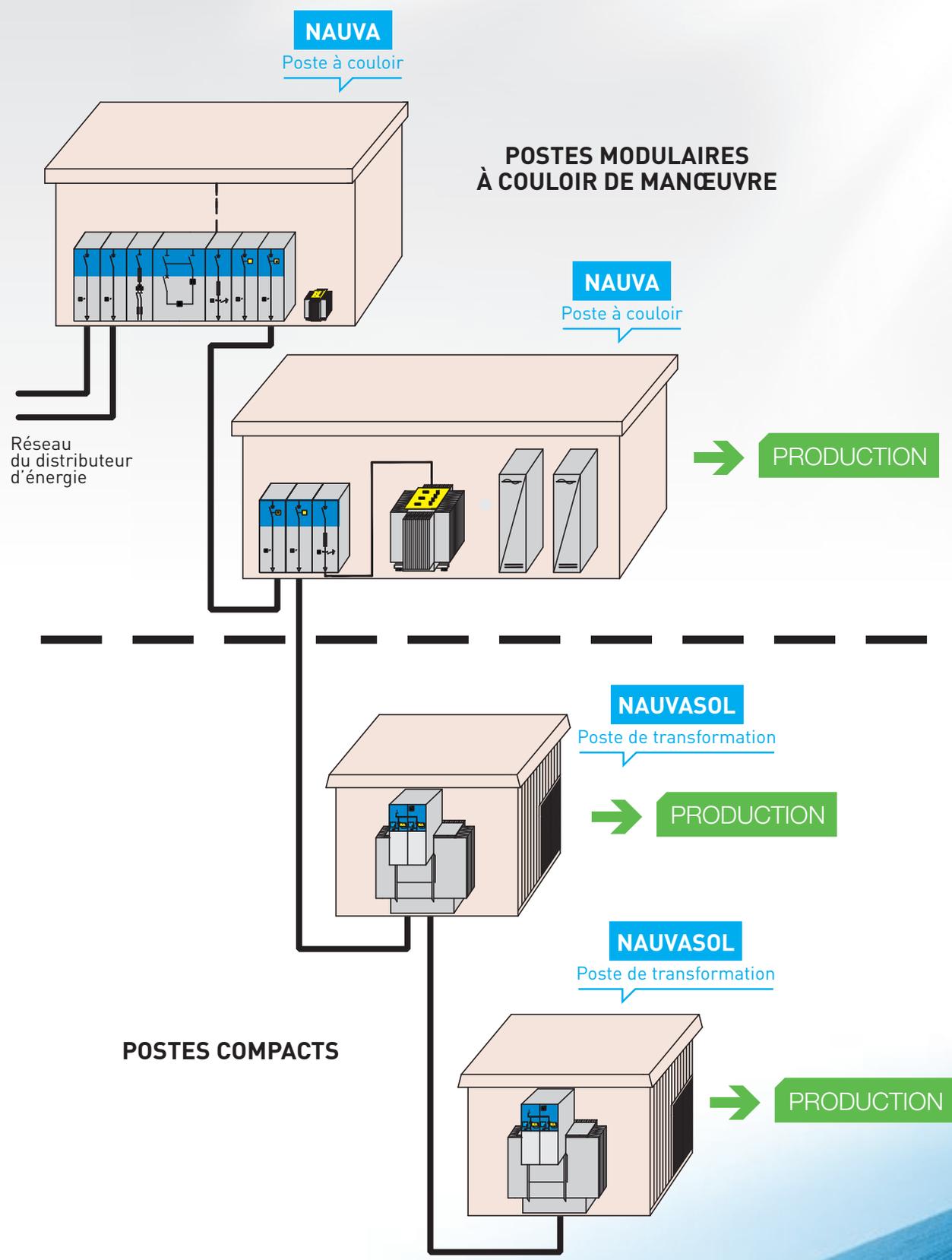
Gamme de postes dédiée aux applications Energies Renouvelables :

- **NAUVA** de 50 à 3150 kVA.
- **NAUVASOL** de 400 à 1 000 kVA.



NAUVA

NAUVASOL





NAUVA

POSTE DE LIVRAISON / POSTE DE TRANSFORMATION

Surface : de 9,60 à 30 m²

La gamme NAUVA peut être déclinée en poste élévateur ou en poste de livraison destiné aux applications énergies renouvelables (cogénération, hydraulique, biomasse, éolien, solaire) et stockage d'énergie.

Ces postes servent à transformer, distribuer, compter l'énergie produite et à protéger l'exploitation ou le réseau.

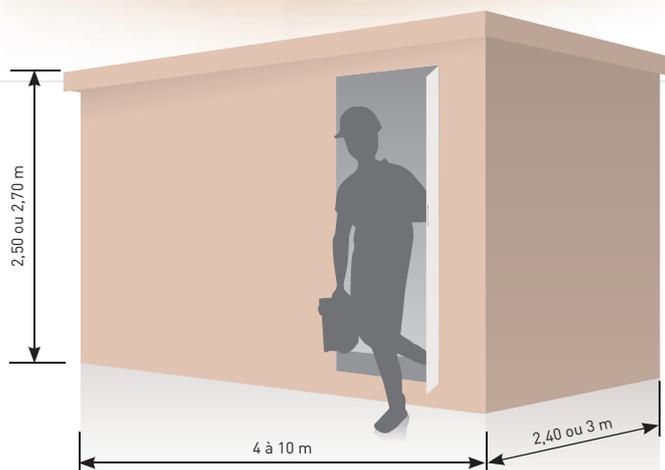


> DESCRIPTIF

Postes modulaires à couloir de manœuvre.

Surfaces de 9,60 à 30 m² :

- de 4 à 10 m de longueur, (par pas de 1 m)
- de 2,4 ou 3 m de largeur,
- de 2,5 ou 2,7 m de hauteur (hors sol).



Béton

Technologie utilisée

Béton armé muni d'une structure acier lui conférant solidité et longévité (résistance aux chocs thermiques, mécaniques et à la corrosion).



Photovoltaïque



Eolien



Bioénergie
Biomasse et
Biogaz



Hydraulique



Stockage
d'énergie

> LES "PLUS" DE LA GAMME



Robuste

- Processus de fabrication sur site de production éprouvé et qualifié par le distributeur d'énergie.
- Tenue à la surpression interne pouvant survenir en cas d'arc électrique.

Personnalisable

- Modularité des ouvrants (implantation, taille et qualité).
- Position variable du transformateur.
- Compartimentable par la mise en place de parois de séparations permettant un accès différencié suivant les niveaux d'habilitation des exploitants.

Esthétique (intégration dans l'environnement)

- Toiture 1 pente, 2 pentes ou 4 pentes.
- Couleurs des postes (intérieures ou extérieures) dans un large nuancier de coloris.
- Parements extérieurs en pierre, bardage bois, galets ou briques sur demande.
- Postes talutables sur demande.
- Couverture possible en option.

> COMPOSITION DU POSTE (personnalisable sur demande du client)

Equipements électriques

**Cellules MT de technologie modulaire GRANY®
ou compacte à isolation intégrale NOGARIS®.
Jusqu'à 42 cellules par poste.**

Automatismes et protection de postes :

- Système de supervision - Sentinel® FRTU
- Système de télégestion - IVision® TG et TG+
- Dispositif d'Echange d'Information et d'Exploitation (DEIE) - IControl-E
- Gestion technique centralisée (GTC)
- Convertisseur modbus / ethernet / fibre optique
- Télésignalisation et télécommande de poste IVision® TSTC.

Matériel de gestion de réseau :

- Coffrets ITI (Interface de Téléconduite) ou PASA (Permutateur Automatique de Source d'Alimentation) - IControl-T
- Détecteurs de défauts : ampèremétriques ou directionnels Sentinel® A et D.

Transformateurs élévateurs à pertes réduites (de 50 à 3150 kVA) BT :

- Immergés huile minérale ou végétale
- Secs enrobés.

Protection :

- C13-100 - Neutre Impédant
- Wattmétrique PWH - Neutre compensé
- Découplage de H1 à H5.



Dispositif d'alimentation des auxiliaires de postes :

- Source secourue 48 Vcc - Convertisseur 48 Vcc / 24 Vcc - IPower
- Cellule MT d'alimentation des auxiliaires équipée d'un transformateur abaisseur de type sec de 4,5 kVA
- Transformateur abaisseur MT/BT immergé ou sec
- Transformateur BT/BT de type sec.

Tableau général BT

Accessoires de postes

- Eclairage de poste avec contact de portes ou système de détection de présence
- Comptage Enedis : châssis de comptage normalisé, intégration des transformateurs de courant BT dans le cas d'un comptage BT ou bien de transformateurs de tension et de courant MT pour comptage MT
- Coffret frontière DEIE
- Chauffage : intégration de système de chauffage par convecteurs ou de climatisations réversibles par splits, pompes à chaleur, extracteur d'air
- Vidéosurveillance, alarmes anti intrusion ou incendie.

- Autres équipements électriques :

onduleurs, filtres actifs, filtrage des harmoniques.



Equipements de poste

Système de rétention d'huile intégré dans le génie civil du poste (coupe-feu du diélectrique en option)

Intégration dans l'environnement :

- Toiture 1 pente, 2 pentes ou 4 pentes avec ou sans tuiles
- Parements extérieurs en pierre, bois, galets ou briques sur demande
- Peintures intérieures au choix
- Postes talutables sur demande
- Couleurs de postes dans un large nuancier de coloris.

Raccordements : entrées de câbles positionnables :

- Par pénétrations pré-défonçables
- Par pénétrations étanches
- Par trémie.

Planchers de postes :

Plancher amovible pour accès au soubassement du poste et au compartiment câbles.

Exploitation :

Local d'exploitation dédié avec paroi séparatrice (béton ou grillage) pour la gestion des habilitations des personnels. Aménagement de bureau avec prise internet équipée.

Implantation portes et ventilations :

Les portes et ventilations peuvent être positionnées sur la longueur du poste (parois) ou sur la largeur (pignon), portes simples ou doubles avec imposte. Portes "double peau" sur demande.

Filtres à poussière (en option)

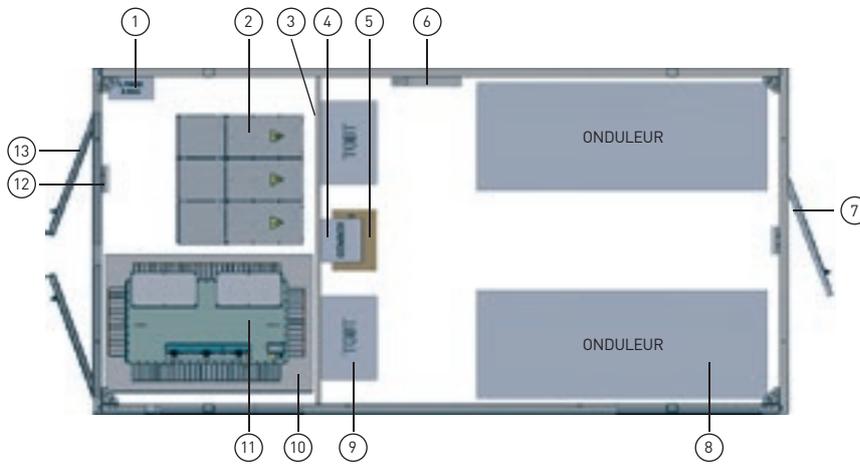
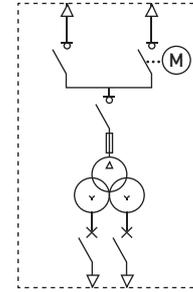
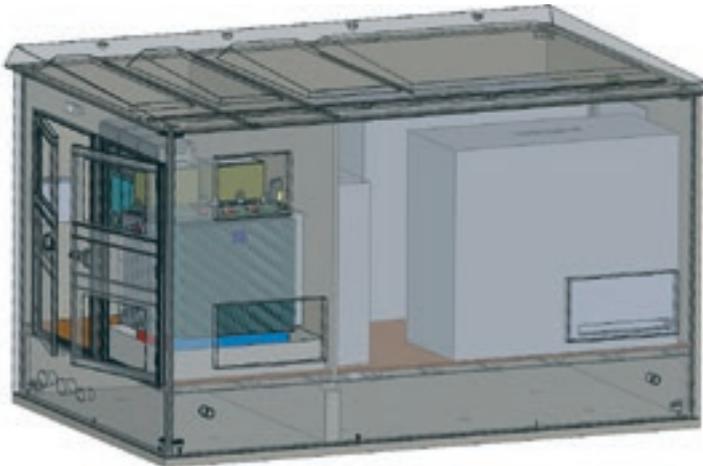
Convections forcées avec traitement anti-corrosion (en option)

Accessoires de sécurité :

Système de coup de poing d'arrêt d'urgence pompiers / extincteurs / perche de détection et sauvetage / gants / tabouret / support fusibles / lampe de secours / affiches réglementaires.

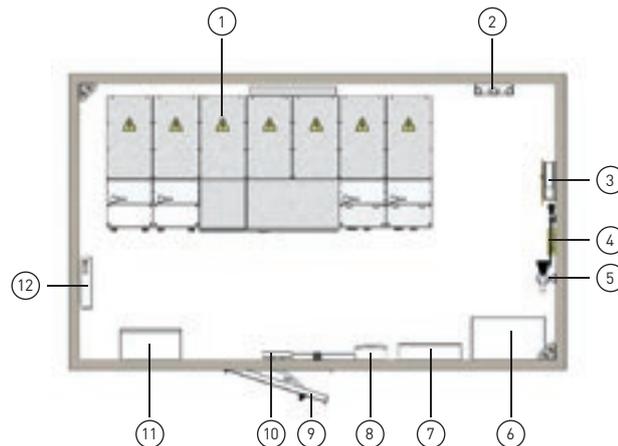
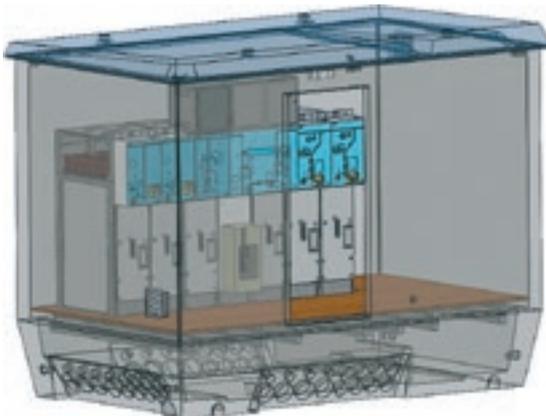


Poste de Transformation onduleur

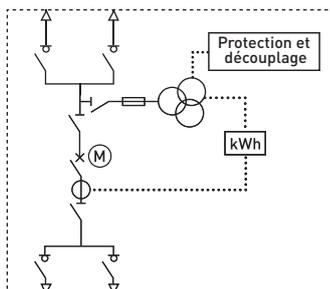


- 1 - Alimentation secourue
- 2 - Cellules MT
- 3 - Cloison séparation MT/BT
- 4 - Armoire de gestion pour onduleur
- 5 - Transformateur auxiliaire
- 6 - Convecteur
- 7 - Porte local BT
- 8 - Onduleur
- 9 - Tableau BT
- 10 - Bac de rétention
- 11 - Transformateur MT/BT
- 12 - Bloc d'éclairage de sécurité
- 13 - Porte double local MT et accessoires de sécurité

Poste de Livraison



- 1 - Tableau MT (cellules)
- 2 - Porte fusibles et fusibles de rechange
- 3 - Porte document et manivelle de commande
- 4 - Accessoires de sécurité
- 5 - Extincteur
- 6 - Dispositif d'Echange d'Information et d'Exploitation (DEIE)
- 7 - Panneau de comptage
- 8 - Tableau auxiliaire BT (tableautin)
- 9 - Porte d'accès cellules MT
- 10 - Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité
- 11 - Alimentation secourue
- 12 - Convecteur

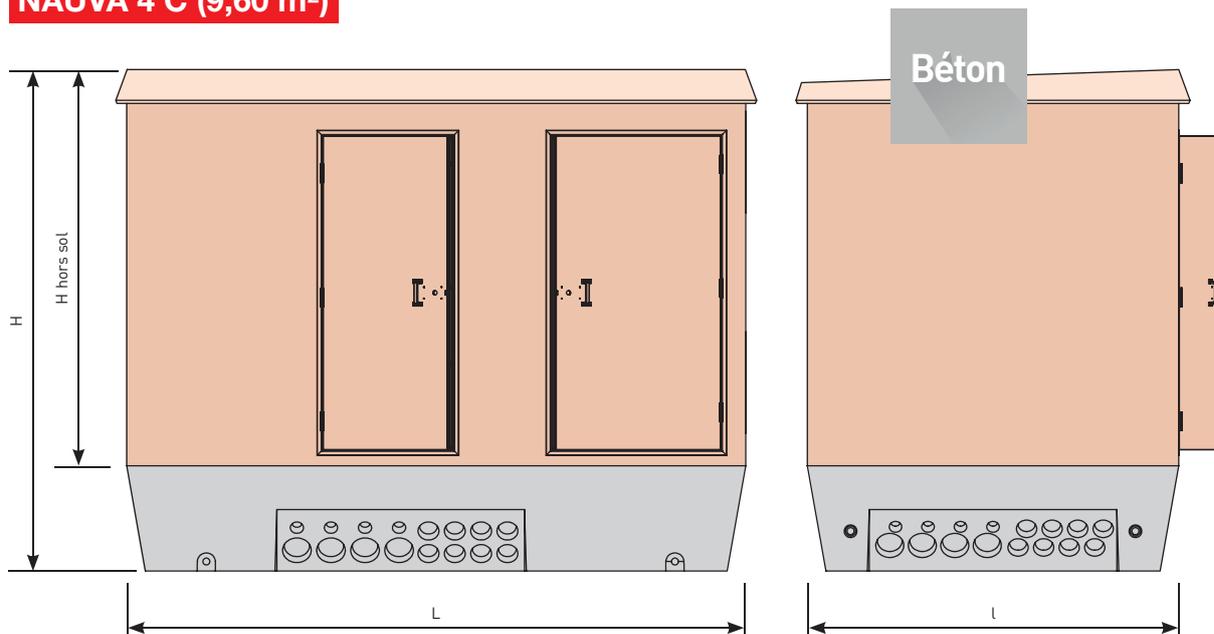


> CARACTÉRISTIQUES

Enveloppe

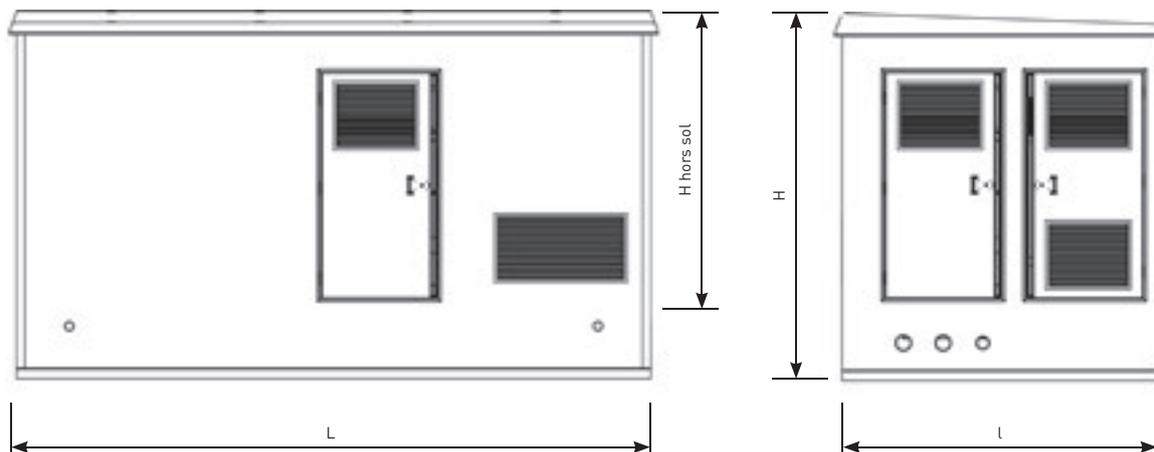
- Béton armé
- IP25D, voire IP33 suivant les applications
- IK10
- IP2X
- Tenue à la surpression interne
- Tenue au feu
- Ventilations et ouvrants personnalisables
- Compartimentable
- Bac de rétention intégré
- Finition : crépis et habillage
- Couleur : suivant nuancier.

NAUVA 4 C (9,60 m²)



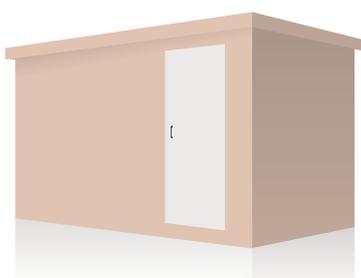
	Dimensions : extérieur				Dimensions : intérieur			Surface au sol	Masse à vide	Masse avec transformateur 1250 kVA
	L	I	H	H hors sol	L	I	H			
NAUVA 4 C	4 m	2,4 m	3,26 m	2,56 m	3,84 m	2,24 m	2,26 m	9,6 m ²	12 T	17 T

NAUVA 4 à NAUVA 10 XL (de 9,60 m² à 30 m²)

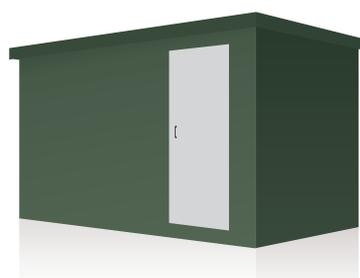


	Dimensions : extérieur				Dimensions : intérieur			Surface au sol	Masse à vide
	L	I	H	H hors sol	L	I	H		
NAUVA 4	4 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	3,84 m	2,24 m	2,5 m	9,6 m ²	17 T
NAUVA 5	5 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	4,84 m	2,24 m	2,5 m	12 m ²	18 T
NAUVA 6	6 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	5,84 m	2,24 m	2,5 m	14,4 m ²	20 T
NAUVA 7	7 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	6,84 m	2,24 m	2,5 m	16,8 m ²	23 T
NAUVA 8	8 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	7,84 m	2,24 m	2,5 m	19,2 m ²	26 T
NAUVA 9	9 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	8,84 m	2,24 m	2,5 m	21,6 m ²	29 T
NAUVA 10	10 m	2,4 m	3,5 m	2,75 m	9,84 m	2,24 m	2,5 m	24 m ²	31 T
NAUVA 4 XL	4 m	3 m	3,5 m	2,75 m	3,84 m	2,84 m	2,5 m	12 m ²	18,5 T
NAUVA 5 XL	5 m	3 m	3,5 m	2,75 m	4,84 m	2,84 m	2,5 m	15 m ²	21 T
NAUVA 6 XL	6 m	3 m	3,5 m	2,75 m	5,84 m	2,84 m	2,5 m	18 m ²	25 T
NAUVA 7 XL	7 m	3 m	3,5 m	2,75 m	6,84 m	2,84 m	2,5 m	21 m ²	29 T
NAUVA 8 XL	8 m	3 m	3,5 m	2,75 m	7,84 m	2,84 m	2,5 m	24 m ²	32 T
NAUVA 9 XL	9 m	3 m	3,5 m	2,75 m	8,84 m	2,84 m	2,5 m	27 m ²	36 T
NAUVA 10 XL	10 m	3 m	3,5 m	2,75 m	9,84 m	2,84 m	2,5 m	30 m ²	40 T

Coloris standard



Beige
(RAL 1015)



Vert lierre
(RAL 6003)

Indicateur colorimétrique non contractuel.
Autres couleurs disponibles, nous consulter.

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Normes UTE

- **C13-100**

Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).

- **C13-200**

Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à Haute Tension.

- **C15-400**

Installations électriques à Basse Tension - Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution.

- **C15-100**

Installations électriques à Basse Tension.



NAUVASOL

POSTE DE TRANSFORMATION

Surface : 4 m²

Le poste NAUVASOL est un poste compact élévateur destiné aux applications énergies renouvelables et stockage d'énergies.

Il est raccordé en antenne, en coupure d'artère ou en fausse-coupure à partir d'un réseau MT privé C13-200.

Il sert à transformer, distribuer l'énergie produite et à protéger l'exploitation du réseau.

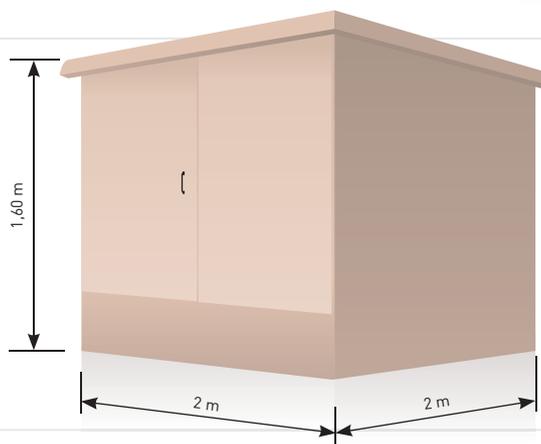


FABRICATION FRANÇAISE

> DESCRIPTIF

Poste compact sans couloir de manœuvre :

- Surface : 4 m²
- 2 m de longueur
- 2 m de largeur
- 1,6 m de hauteur.



CCV

Technologie utilisée

Béton CCV (alliage de ciment et de fibre de verre offrant une légèreté supérieure au béton traditionnel). Le CCV garantit des propriétés de tenue mécanique et de longévité optimales. Cette technologie est particulièrement adaptée aux postes compacts.



Photovoltaïque



Eolien



Bioénergie
Biomasse et
Biogaz



Hydraulique



Stockage
d'énergie

> LES "PLUS" DE LA GAMME



Poste validé selon les exigences de la norme C 13-200 par un organisme de contrôle.

Robuste

- Processus de fabrication éprouvé sur site de production qualifié par le distributeur d'énergie.

Compact

- Poste manœuvrable et exploitable de l'extérieur.
- Poste compartimenté permettant l'accès différencié à la MT et à la BT suivant les niveaux d'habilitation des exploitants.

Exempt de formalités administratives

Sa surface et sa hauteur limitées ne nécessitent pas de demande de permis de construire.

Fonction TPC intégrée (Transformateurs Protection Coupure).

Sécurité de l'exploitation

Tenue à l'arc interne (classe IAC AB).

> COMPOSITION DU POSTE (personnalisable sur demande du client)

Equipements électriques

Coupure d'artère ou en antenne

- Cellules MT de technologie compacte à isolation intégrale NOGARIS®. 2 cellules arrivée interrupteur par poste (cellules équipées de verrouillage amont/aval).

Fausse-coupure

- Alimentation directe du transformateur.

Automatismes (en option)

- Système de supervision
- Système de télégestion.

Matériel de gestion de réseau

- Détecteurs de défauts.

Transformateurs éleveurs à pertes réduites équipés d'une fonction coupure intégrée (de 400 à 1000 kVA) MT/BT :

- Immergés huile minérale ou végétale.

Dispositif d'alimentation des auxiliaires de postes :

- Transformateur BT/BT de type sec
- Source secourue 48 ou 24 Vcc.

Tableau général BT

Accessoires de postes

- 1 boîte avec gants isolants
- 1 tabouret isolant
- 1 dispositif de vérification d'absence tension
- 1 perche tire corps
- Affiches réglementaires en fonction de la norme C13-100/C13-200.



Equipements de poste

Système de rétention d'huile intégré dans le génie civil du poste.

Intégration dans l'environnement

Couleur de postes dans un large nuancier de coloris.

Raccordements

Entrées de câbles par systèmes de panneaux démontables.

Exploitation

Local d'exploitation dédié permettant la gestion des habilitations des personnels.

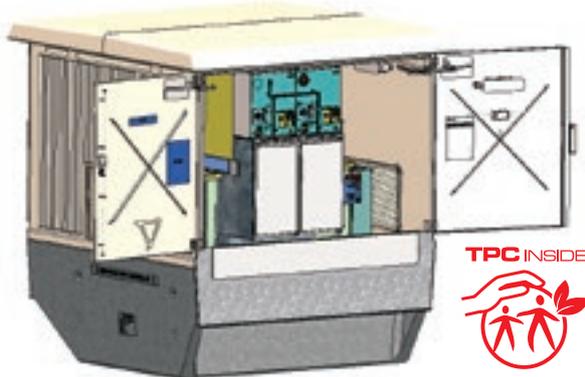
Accessoires de sécurité

Système de coup de poing d'arrêt d'urgence pompiers, affiche réglementaire.



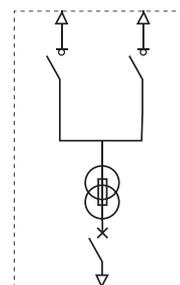
> IMPLANTATION DES FONCTIONS

Poste de transformation NAUVASOL

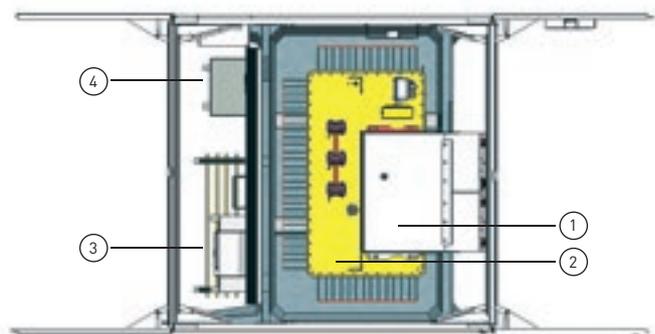
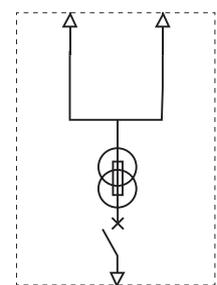


- 1 - Tableau MT pour coupure d'artère
- 2 - Transformateur
- 3 - Tableau général BT ou TGBT
- 4 - Source autonome 48 Vcc

Coupure d'artère
ou antenne



Fausse-coupure

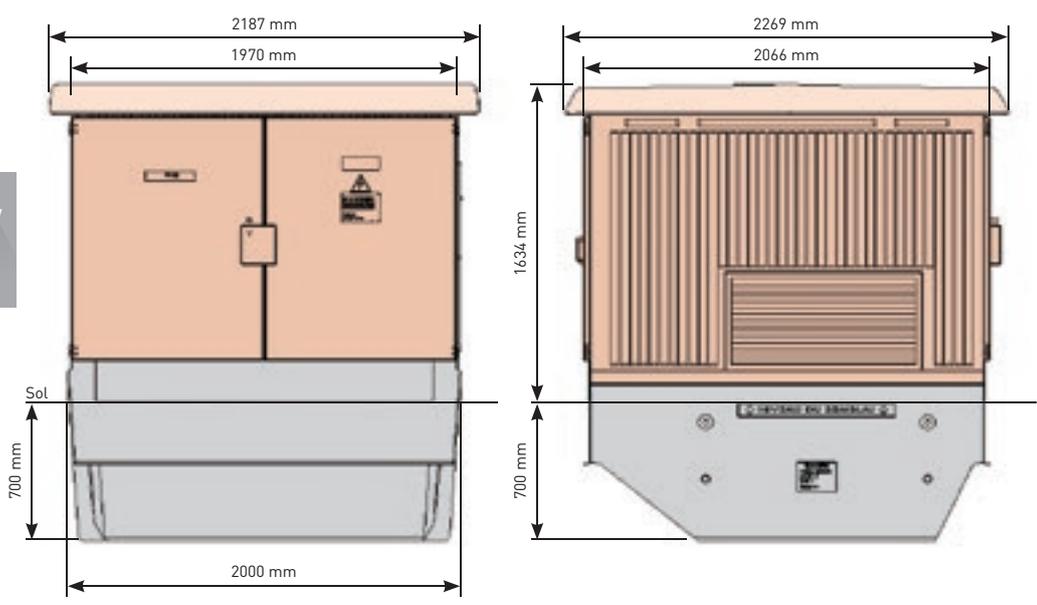


> CARACTÉRISTIQUES

Enveloppe

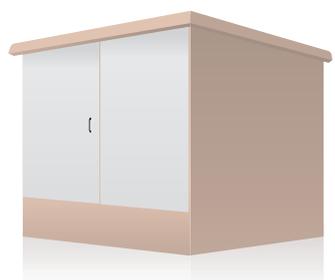
- CCV
- IP25D
- IK10
- IP2X
- Tenue à l'arc interne (Classe IAC AB)
- Bac de rétention intégré
- Compartimenté
- Tenue au feu
- Finition : crépis
- Couleur : suivant nuancier.

CCV



	Dimensions : extérieur				Surface au sol	Masse du toit	Masse à vide	Masse avec transformateur TPC de 250 à 1 000 kVA
	L	I	H totale	H hors sol				
NAUVASOL	2,27 m	2,187 m	2,33 m	1,63 m	4 m ²	430 kg	2,8 T	de 3,7 à 5,1 T

Coloris standard



Beige (RAL 1015)



Vert lierre (RAL 6003)

Indicateur colorimétrique non contractuel. Autres couleurs disponibles, nous consulter.

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Normes UTE

- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles Installations électriques à Haute Tension.
- **C15-100**
Installations électriques à Basse Tension.



Plan de fouille

Préconisations constructeur

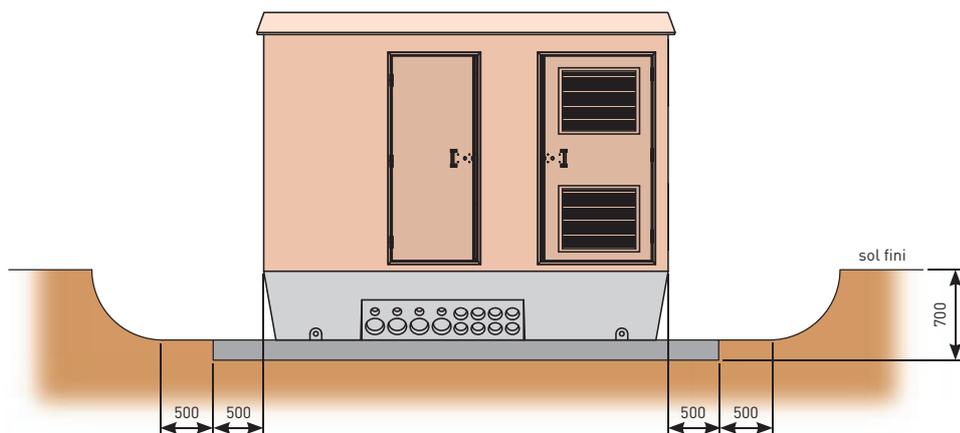
Préparation du site

La voie d'accès au poste et la fouille sont à la charge du client. Il faudra s'assurer de la qualité du sol d'assise.

La plateforme recevant le poste devra supporter une contrainte de pression de 0,2 MPa.

Un lit de sable de 20 cm d'épaisseur sur un fond de fouille horizontal stabilisé et exempt de points durs est généralement suffisant. Si le sol est trop instable (hétérogène, vaseux), une dalle en béton maigre peut être justifiée (étude à la charge du client).

Dimensions de la fouille

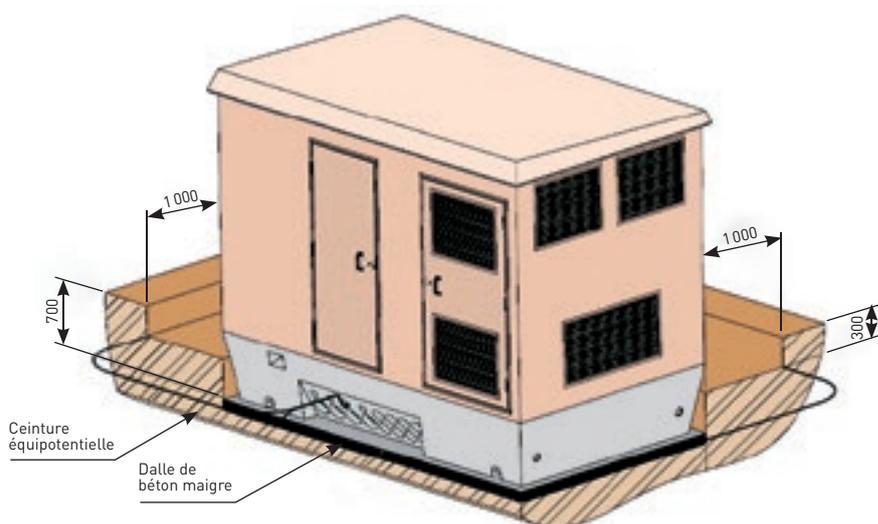


Réalisation de la terre

Lors de l'exécution du terrassement, une boucle à fond de fouille constituée d'un conducteur de terre en cuivre nu de 35 mm² est mise en place sous le lit de sable (non fourni).

Le conducteur de terre devra ensuite être connecté au collecteur de terre du poste par une cosse vissée selon les règles en vigueur.

La ceinture équipotentielle fournie avec le poste devra être installée conformément à la notice d'installation.



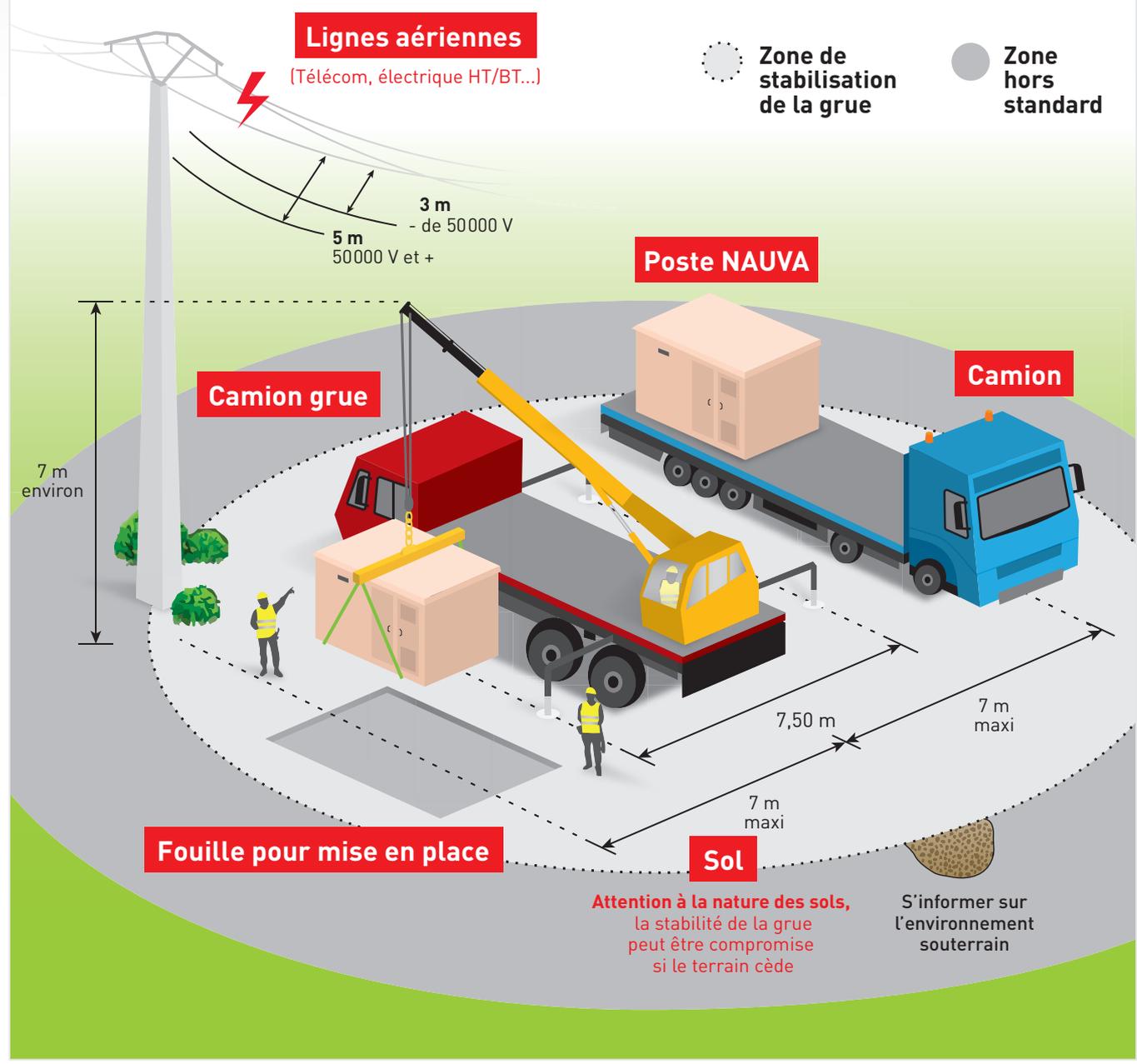
> LIVRAISON DU POSTE

Le transport et la dépose du poste en fond de fouille sont assurés par nos soins. Un interlocuteur unique, proche de votre implantation, est à votre disposition pour évaluer les contraintes d'implantation de votre projet.

Le site d'installation devra présenter les caractéristiques suivantes :

- **zone de grutage stabilisée,**
- **absence de lignes aériennes à proximité du fond de fouille (Téléphonique, Basse Tension).**

En cas de présence de ce type de ligne, une étude préalable peut être réalisée. Selon les contraintes d'accès au chantier, un grutage spécifique peut être déployé.





TABLEAUX MT

GRANY® Tableaux modulaires	50
N1G Arrivée Interrupteur	56
P3G Interrupteur fusibles combinés.....	60
N5G Transformateurs de tension.....	64
D2G Disjoncteur départ barres	68
D1G Disjoncteur départ câbles.....	72
DDG Arrivées interrupteur en double dérivation	76
P3CG Interrupteur fusibles combinés avec transformateurs de courant ...	80
N6G Arrivée directe.....	84
N5GST Transformateur de tension sous-tirage de tranche.....	88
CCG Caisson câbles secs	92
Exemples d'applications	96

NOGARIS®	104
Tableaux monoblocs à isolation intégrale, extensibles	
AI Arrivée Interrupteur	112
IFC Interrupteur fusibles combinés.....	116
TT Transformateurs de tension.....	120
TTST Transformateur de tension sous-tirage de tranche.....	124
DDB Disjoncteur départ barres.....	128
DDC Disjoncteur départ câbles	132
Exemples d'applications	136
Recommandations techniques	144
Etudes de la sélectivité	148
Solutions d'adaptation sur tableaux existants	151



Grany®

TABLEAUX MODULAIRES

La gamme GRANY® est composée d'appareillages isolés dans l'air sous enveloppe métallique afin de constituer la partie MT des postes de livraison et de transformation jusqu'à 24 kV.



FABRICATION
FRANÇAISE



N1G

P3G

N5G

D2G

D1G



AGREÉ Enedis

Un ensemble de cellules forme un tableau modulaire qui peut être équipé d'appareillages Moyenne Tension comme des interrupteurs-sectionneurs, des sectionneurs de mise à la terre, des disjoncteurs déconnectables ou bien des interrupteurs fusibles.

Les interrupteurs-sectionneurs rotatifs à 3 positions sont sous enveloppe isolante étanche scellée à vie et remplie d'hexafluorure de soufre (SF₆) sous faible pression (0,3 bar relatif ; 1,3 bar absolu).

La conception modulaire des tableaux GRANY® ainsi que la variété de ses fonctions permet toutes les configurations nécessaires pour la distribution d'énergie et le raccordement des productions autonomes.



DDG

N6G

N5GST

CCG

P3CG



- C13-100
- HN 64-S-41



Notre implication environnementale

- Une démarche de management de l'environnement engagée sur le SF6.
- Un engagement volontaire concernant la réduction des émissions de SF6 sur l'appareillage électrique moyenne tension.
- Une démarche d'éco-conception afin d'optimiser l'efficacité environnementale des produits tout au long de leur cycle de vie.
- Une force de proposition dans le raccordement des centrales de production électrique à base d'énergies renouvelables.

Conception des produits

Les produits de la gamme GRANY® sont conçus afin de minimiser leur empreinte sur l'environnement comme par exemple :

- la limitation du nombre de pièces lors de leur conception,
- le choix des matériaux pour leur capacité à être recyclés en fin de vie,
- les prédispositions pour le recyclage en fin de vie du SF6,
- le faible volume utile du SF6.



Valve de récupération du SF6 en fin de vie

> LES "PLUS" DE LA GAMME GRANY®



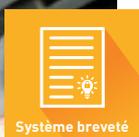
- **100 ans d'expérience** dans le développement et la fabrication de tableaux Moyenne Tension.
- **Fiabilité et sécurité des biens et des personnes :**
 - Synoptique clair et animé
 - Interrupteur / sectionneur à 3 positions pour empêcher les fausses manœuvres
 - Technologie de coupure étanche et scellée à vie.
- **Des produits de qualité et certifiés** selon les standards les plus exigeants de l'industrie :
 - Conformes aux normes nationales et internationales
 - De nombreuses références dans tous les secteurs d'activités (industrie, tertiaire et une forte expérience dans les énergies renouvelables) depuis de nombreuses années.
- **Qualification** au-delà des exigences du marché.
- **Robustesse :**
 - Matériel testé en laboratoire au-delà des limites normatives
 - Mécanisme éprouvé
 - Longévité de l'interrupteur par une technique de coupure avec temps d'arc réduit.
- **Maintenance réduite :** appareillage sous SF6 scellé à vie.
- **Modularité et continuité de mise en service**
Gamme évolutive permettant des adaptations personnalisées en fonction des types d'applications :
 - Modularité des protections numériques
 - Reconfiguration de boucle.
- **Capacité d'évolution** du schéma électrique :
 - Concept adapté à l'extension du réseau
 - Options pour la téléconduite de vos installations.
- **Compacité :** encombrement réduit avec cellules au pas de 375 mm.
- **Simplicité des raccordements et de manœuvre.**



> 100 ANS D'INNOVATION DANS LA MOYENNE TENSION



Interrupteur



CAHORS a breveté un **dispositif de coupure électrique MT contenant un contact mobile rotatif à 3 positions :**

- une position de fermeture,
- une position d'ouverture,
- une position de mise à la terre.

L'ouverture des contacts est réalisée au travers d'une source de champ magnétique afin d'allonger axialement l'arc électrique pendant le mouvement des contacts. De cette manière, le pouvoir de coupure est augmenté, le temps de coupure est diminué, la coupure est garantie et les usures sur les contacts sont réduites.



Mécanisme de commande
Tumbler

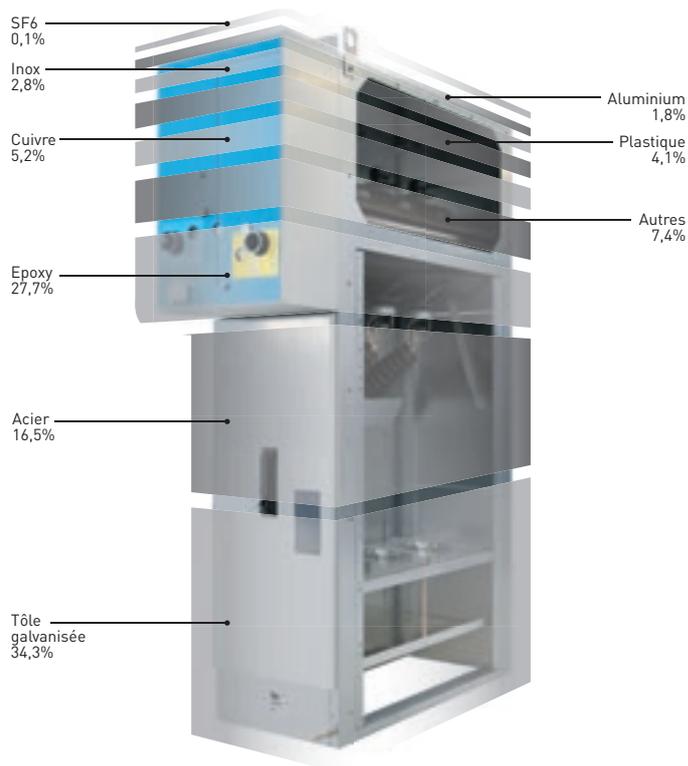


CAHORS a breveté un mécanisme de commande d'un **interrupteur électrique MT à 3 positions distinctes et stables :**

- une position de fermeture,
- une position d'ouverture,
- une position de mise à la terre.

Ce dispositif type Tumbler comporte un unique ressort accumulateur d'énergie et 2 dispositifs de commande. Le levier de manœuvre, par rotation, entraîne l'arbre de sortie de l'interrupteur dans ses 3 positions stables.

> RECYCLABILITÉ D'UNE CELLULE GRANY®



> APPLICATIONS

Réseaux de Distribution Secondaire



- **Productions d'énergie décentralisée et stockage**

Photovoltaïque, éolien, biomasse, biogaz, cogénération, hydraulique.



- **Résidentiel - Tertiaire**

Hôpitaux, centres commerciaux, universités, tours d'immeubles, complexes sportifs, musées.



- **Transport**

Gares, systèmes d'alimentation pour tramways et véhicules électriques.



- **Industrie**

Installation dans les secteurs alimentaires, stations d'épuration, cimenteries, carrières.



> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100** Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200** Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-41** : Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** : Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un interrupteur sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

Conditions normales de service d'un interrupteur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

Endurance électrique

- F- 0 à 100% du courant de charge active	100 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge en boucle fermée	10 cycles
- F- 0 à 5% du courant de charge active	20 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge sur câble à vide (16 A)	20 cycles
- F à 100% du courant sur court-circuit	5 manœuvres

Conditions normales de service d'un sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

Conditions normales de service d'un disjoncteur selon CEI 62271-100

Endurance mécanique M1	2 000 manœuvres qualifiées Enedis
Endurance mécanique M2	10 000 manœuvres qualifiées constructeur
Endurance électrique E1 - 40 coupures - 2 000 coupures	100% du pouvoir de coupure 100% du courant nominal avec un cos φ = 0,7

> UNE DÉMARCHE D'ACCOMPAGNEMENT CONTINUE

Conseil &
Assistance technique
dans la définition
de vos projets

Définition
de solutions
d'optimisation

Assistance
dans la mise
en service
des postes MT / BT

Prestations
associées

- Etudes de sélectivité
- Formation
- Reconfiguration
automatique de boucle
- Télégestion

Maintenance
et garantie

Recyclage
en fin de vie

Le détail sur nos prestations de services est disponible en page 222.

> ERGONOMIE



Manœuvre d'un interrupteur



Remplacement d'un fusible



N1G

ARRIVÉE INTERRUPTEUR

Son rôle est d'assurer le raccordement entre les câbles du réseau MT et le jeu de barres du tableau par l'intermédiaire d'un interrupteur 3 positions (ouvert - fermé - mise à la terre).

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

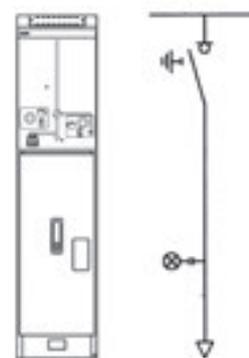
- consignation Enedis ou verrouillage boucle interne,
- manœuvre d'ouverture/fermeture à vide ou en charge,
- sectionnement de la liaison,
- mise à la terre et en court-circuit des extrémités des câbles d'arrivée (ou de départ),
- vérification de présence de tension sur les têtes de câbles et contrôle de la concordance des phases.



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A (ou 630 A)
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA à 16 kA/1s ou 20 kA/3s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s ou 20 kA/0,5s



> DESCRIPTIF



Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 1 interrupteur/sectionneur SF6 3 positions
- 1 commande d'interrupteur Tumbler manuelle (manœuvre dans la foulée)
- 1 commande de sectionneur, cadennassable
- 3 isolateurs diviseurs capacitifs avec indicateurs de présence tension.



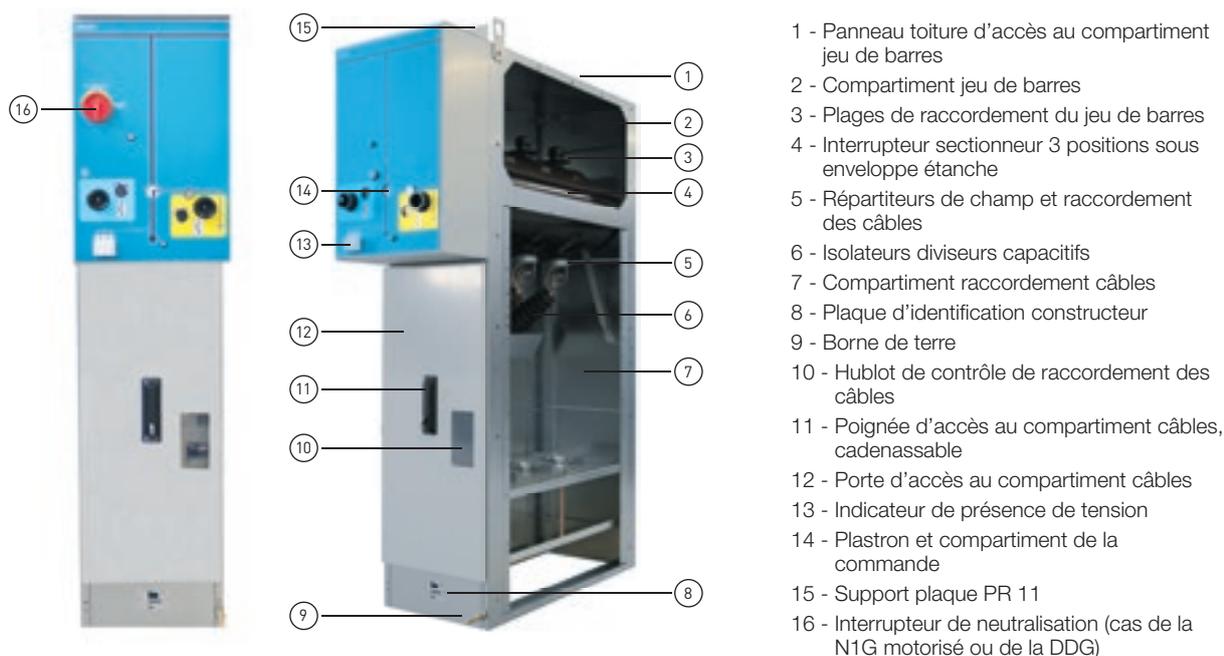
Commande interrupteur avec voyant de présence tension



Commande sectionneur de mise à la terre



Isolateurs diviseurs capacitifs



> PLAGES DE RACCORDEMENT ET SECTIONS ADMISSIBLES

Les cellules peuvent être raccordées électriquement par des câbles en aluminium ou en cuivre de 50, 95, 150 ou 240 mm². Les interfaces de raccordement sont repérées par le nom des phases L1, L2, L3 à proximité des points de raccordement et sont de type EUIC (Extrémités Unipolaires Intérieures Courtes) selon CEI 60502.

Le tableau ci-dessous montre les rayons de courbure minimaux des câbles MT à respecter pour le raccordement des cellules :

Section du câble (mm ²)	Rayons câbles unipolaires (mm)	Rayons câbles torsadés (mm)
50	450	600
95	450	700
150	600	800
240	600	900



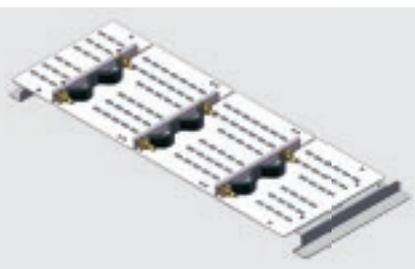
Grille passe-câbles avec serre-câbles

Raccordement câbles MT avec extrémité EUIC

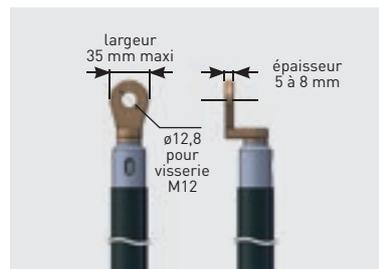
Dans le cas d'un raccordement pour une section supérieure à 240 mm² ou d'un raccordement multipolaire, une option de branchement par 2 câbles MT est disponible comme présenté ci-dessous :



Raccordement pour deux câbles 240 mm² maxi par phase sur N1G

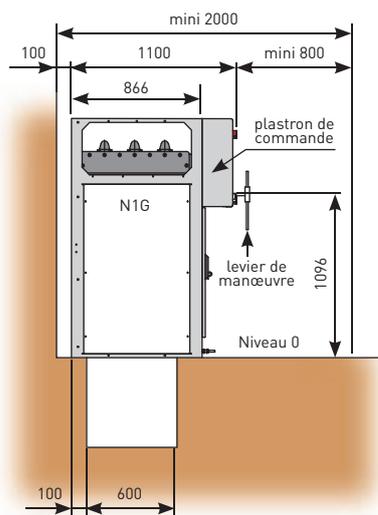
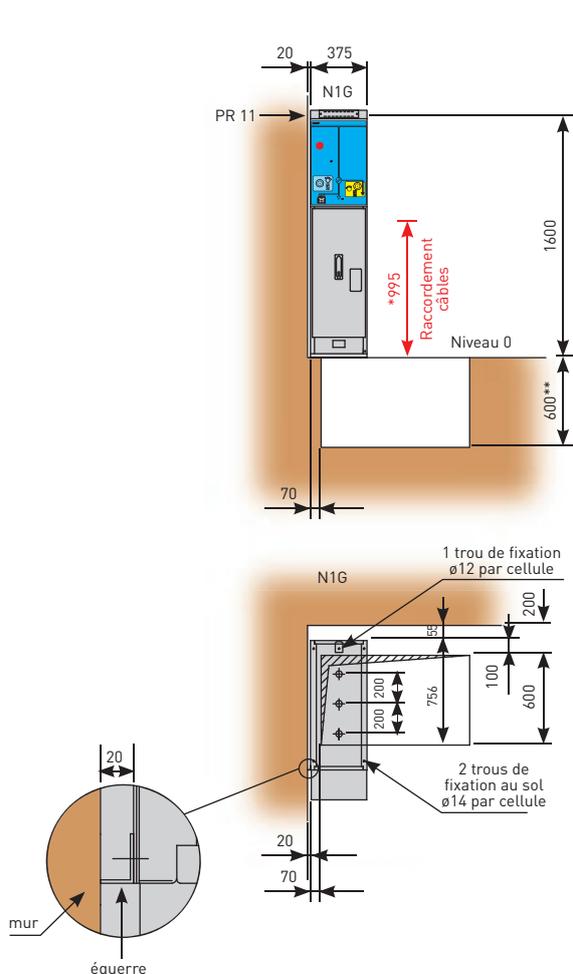


Grille passe-câbles pour deux câbles par phase



Encombrement imposé des cosses pour raccordement deux câbles par phase sur N1G

> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 375 mm

Profondeur au sol : 866 mm

Hauteur (hors coffret) : 1655 mm

dont 55 mm pour le porte étiquette

Hauteur (avec coffret) : 2032 mm

Hauteur niveau 0/point de raccordement : 995 mm*

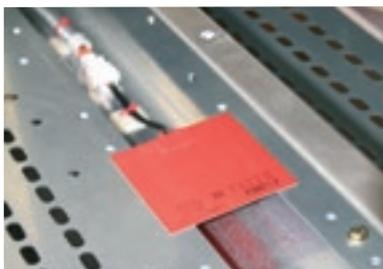
Masse indicative :

155 kg

*Pour le raccordement de câbles torsadés 240 mm², prévoir une profondeur de fosse de 900 mm.

> OPTIONS

- Jeu de barres 630 A et courant assigné 630 A
- Raccordement des câbles par le haut sur le jeu de barres (630 ou 400 A) - Voir page 99
- Mécanisme commande Tumbler motorisée
- Mécanisme commande à double accrochage, motorisée
- Mécanisme commande à simple accrochage, manuelle
- Dispositif de présence et d'absence tension (DAPT)
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à manque
- Double raccordement EUIC (câble sec)
- Verrouillage de boucle
- Verrouillage amont / aval
- Intégration de transformateurs de courant (N1CG)
- Interrupteur de neutralisation
- Contact de position interrupteur : Max 2NO/2NF
- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de position ressort sur commande double accrochage, motorisée
- Résistance de chauffage et d'anti condensation
- Réhausse 300 ou 400 mm de hauteur
- Relayage complémentaire en coffret BT
- Kit tenue au courant de courte durée 20 kA/3s
- Ambiance +50°C en convection naturelle.



Résistance de chauffage et d'anti condensation



Verrouillage de boucle par clés de sécurité



Mécanisme commande Tumbler motorisé

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un interrupteur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
Endurance électrique	
- F- 0 à 100% du courant de charge active	100 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge en boucle fermée	10 cycles
- F- 0 à 5% du courant de charge active	20 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge sur câble à vide (16 A)	20 cycles
- F à 100% du courant de court-circuit	5 manœuvres

Conditions normales de service d'un interrupteur sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-41** :
Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



P3G

INTERRUPTEUR FUSIBLES COMBINÉS

Son rôle est d'alimenter et de protéger par des fusibles à percuteur, le transformateur du poste MT/BT.

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

- manœuvre d'ouverture/fermeture à vide ou en charge (exceptionnellement fermeture sur court-circuit),
- sectionnement du circuit aval,
- protection par fusibles du réseau MT amont contre les courts-circuits pouvant affecter le circuit dérivé jusqu'aux protections BT, Le fonctionnement de tout percuteur de fusible provoque l'ouverture automatique des trois pôles de l'interrupteur. La déconnexion triphasée est systématique.
- protection par fusibles combinés des équipements et des personnes en aval de la cellule en cas de défaut,
- mise à la terre et en court-circuit en aval et en amont des fusibles par sectionneur de mise à la terre,
- vérification de présence de tension sur les têtes de câbles en aval des fusibles et contrôle de la concordance des phases,
- la sécurisation par verrouillage de l'accès aux bornes du transformateur afin d'éviter les accidents électriques.



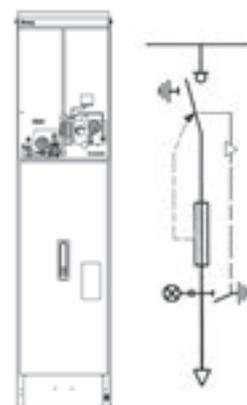
FABRICATION FRANÇAISE



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A (ou 630 A)
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA à 16 kA/1s ou 20 kA/3s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s ou 20 kA/0,5s
Courant assigné du départ fusible	70 A



> DESCRIPTIF



Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 1 interrupteur/sectionneur SF6 3 positions
- 1 commande d'interrupteur à accrochage manuel, cadénassable
- 3 isolateurs diviseurs capacitifs avec indicateurs de présence tension
- 1 sectionneur de mise à la terre dans l'air, tenue : 1 kA / 1s
- 1 commande des sectionneurs de mise à la terre simultanée, cadénassable
- 1 dispositif d'ouverture de l'interrupteur sur fusion de l'un des fusibles
- 3 fusibles HPC avec percuteur.



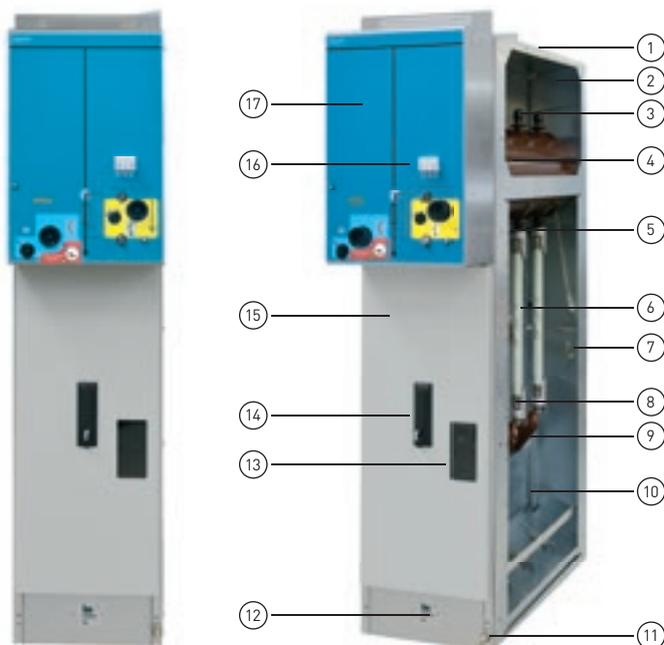
Répartiteur de champ
avec dispositif de
déclenchement



Commande
sectionneur de
mise à la terre



Bouton d'ouverture
de l'interrupteur



- 1 - Panneau toiture d'accès au compartiment jeu de barres
- 2 - Compartiment jeu de barres
- 3 - Plages de raccordement du jeu de barres
- 4 - Interrupteur sectionneur 3 positions sous enveloppe étanche
- 5 - Répartiteurs de champ
- 6 - Fusibles
- 7 - Sectionneur de MALT aval
- 8 - Répartiteurs de champ et raccordement des câbles
- 9 - Isolateurs diviseurs capacitifs
- 10 - Compartiment fusibles et raccordement câbles
- 11 - Borne de terre
- 12 - Plaque d'identification constructeur
- 13 - Hublot de contrôle de raccordement des câbles et fusibles
- 14 - Poignée d'accès au compartiment câbles, cadenassable
- 15 - Porte d'accès au compartiment câbles
- 16 - Indicateur de présence de tension
- 17 - Plastron et compartiment de la commande

> PLAGES DE RACCORDEMENT ET SECTIONS ADMISSIBLES

Les cellules peuvent être raccordées électriquement par des câbles en aluminium ou en cuivre de 50, 95, 150 ou 240 mm². Les interfaces de raccordement sont repérées par le nom des phases L1, L2, L3 à proximité des points de raccordement et sont de type EUIC (Extrémités Unipolaires Intérieures Courtes) selon CEI 60502.

Le tableau ci-dessous montre les rayons de courbure minimaux des câbles MT à respecter pour le raccordement des cellules :

Section du câble (mm ²)	Rayons câbles unipolaires (mm)	Rayons câbles torsadés (mm)
50	450	600
95	450	700
150	600	800
240	600	900



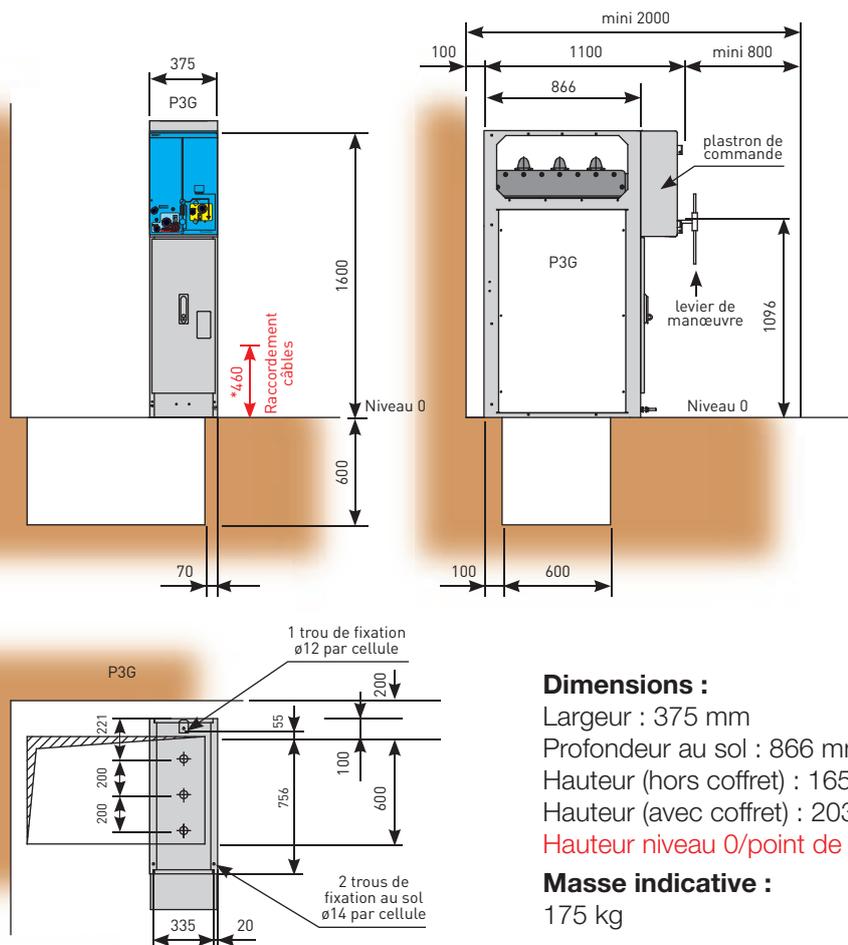
Grille passe-câbles avec
serre-câbles



Raccordement câbles MT avec extrémité EUIC



> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 375 mm

Profondeur au sol : 866 mm

Hauteur (hors coffret) : 1655 mm

Hauteur (avec coffret) : 2032 mm

Hauteur niveau 0/point de raccordement : 460 mm*

Masse indicative :

175 kg

> OPTIONS

- Jeu de barres 630 A et courant assigné 630 A
- Raccordement des câbles par le haut sur le jeu de barres (630 ou 400 A) - Voir page 99
- Mécanisme commande à double accrochage, motorisée
- Dispositif de présence et d'absence tension (DAPT) hors version motorisée
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à manque
- Déclencheur de fermeture avec bobine à émission
- Verrouillage HT/BT/TR par serrure à came et serrure à pène
- Contact de position interrupteur : Max 2NO/2NF
- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de signalisation fusion fusible
- Contact de position ressort sur commande double accrochage, motorisée
- Résistance de chauffage et d'anti condensation
- Réhausse 300 ou 400 mm de hauteur
- Relayage complémentaire en coffret BT
- Fusibles DIN ou fusibles UTE
- Kit tenue au courant de courte durée 20 kA/3s
- Ambiance +50°C en convection naturelle.



Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission 230 Vca



Serrures pour verrouillage HT/BT/TR via les clés de sécurité

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un interrupteur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
Endurance électrique	
- F- 0 à 100% du courant de charge active	100 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge en boucle fermée	10 cycles
- F- 0 à 5% du courant de charge active	20 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge sur câble à vide (16 A)	20 cycles
- F à 100% du courant de court-circuit	5 manœuvres

Conditions normales de service d'un interrupteur sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> CHOIX DE FUSIBLES DE PROTECTION

Le calibre des fusibles à installer dans les cellules de la gamme Grany® dépend entre autres des éléments suivants :

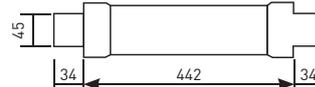
- de la technologie des fusibles (courbes de fusion fusible).
- de la norme définissant les dimensions (UTE ou DIN).
- de la fonction à réaliser :
 - > Fonction interrupteur-sectionneur fusibles combinés, avec déclenchement sur fusion fusibles selon CEI62271-105.
 - > Fonction interrupteur-sectionneur fusibles associés, sans déclenchement sur fusion fusibles.
 - > De la puissance du transformateur à protéger et de la tension de service. Voir tableau ci-dessous avec les recommandations de sélection en utilisation sans surcharge pour une température ambiante < 40°C.

Tension assignée Ur (kV)	Puissance du Transformateur à protéger (kVA)									
	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
5,5	16	32	43	80	100					
10	16	16	32	43	63	100	100			
15	6,3	16	16	32	43	63	63	80		
20	6,3	16	16	32	32	43	63	80	100	125

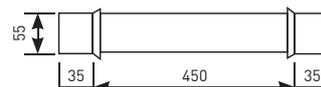
Nota : préconisations du constructeur



Fusible format DIN



Fusible UTE



> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100** Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200** Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-41** : Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** : Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



N5G

TRANSFORMATEURS DE TENSION

Son rôle est d'alimenter à partir du jeu de barres du tableau, des dispositifs de comptage MT et un dispositif de protection.

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

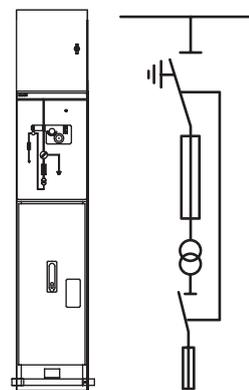
- sectionnement permettant les manœuvres d'ouverture et de fermeture à vide ou en charge, des transformateurs de tension et le sectionnement des circuits principaux,
- mesure de la tension du jeu de barres afin d'alimenter des dispositifs de comptage ou de protection MT,
- protection par fusibles du réseau MT amont contre les pertes d'isolement pouvant affecter le transformateur de tension,
- mise à la terre et en court-circuit en aval des transformateurs de tension et en amont des fusibles par sectionneur de terre.



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A (ou 630 A)
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA à 16 kA/1s ou 20 kA/3s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s ou 20 kA/0,5s



> DESCRIPTIF

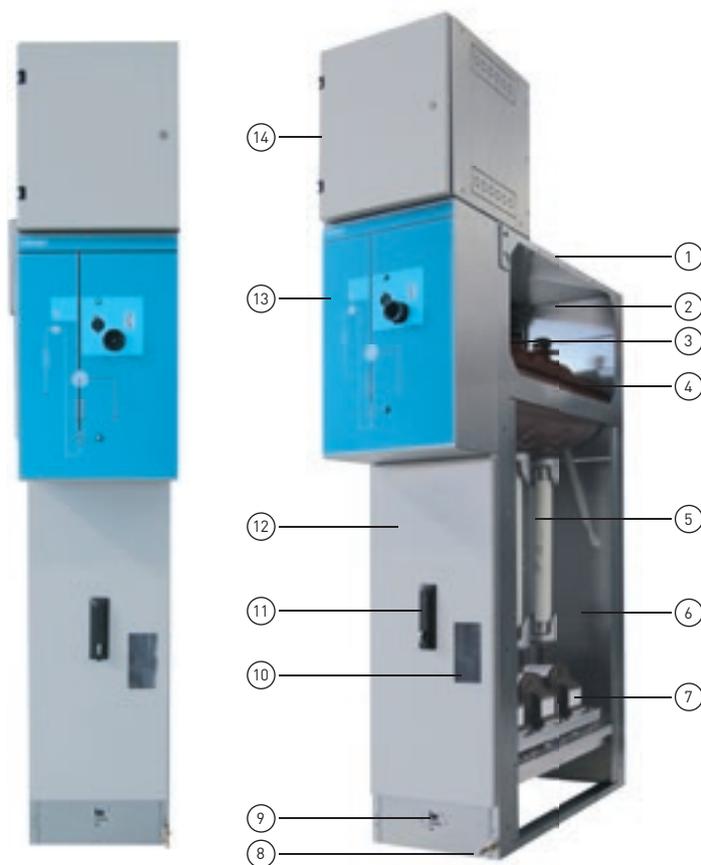


Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 1 sectionneur d'isolement et de mise à la terre
- 1 commande manuelle de sectionneur cadenassable
- 3 transformateurs de tension
- 3 fusibles HPC 6,3 A avec percuteur
- 1 interrupteur des circuits BTA
- Fusibles BTA

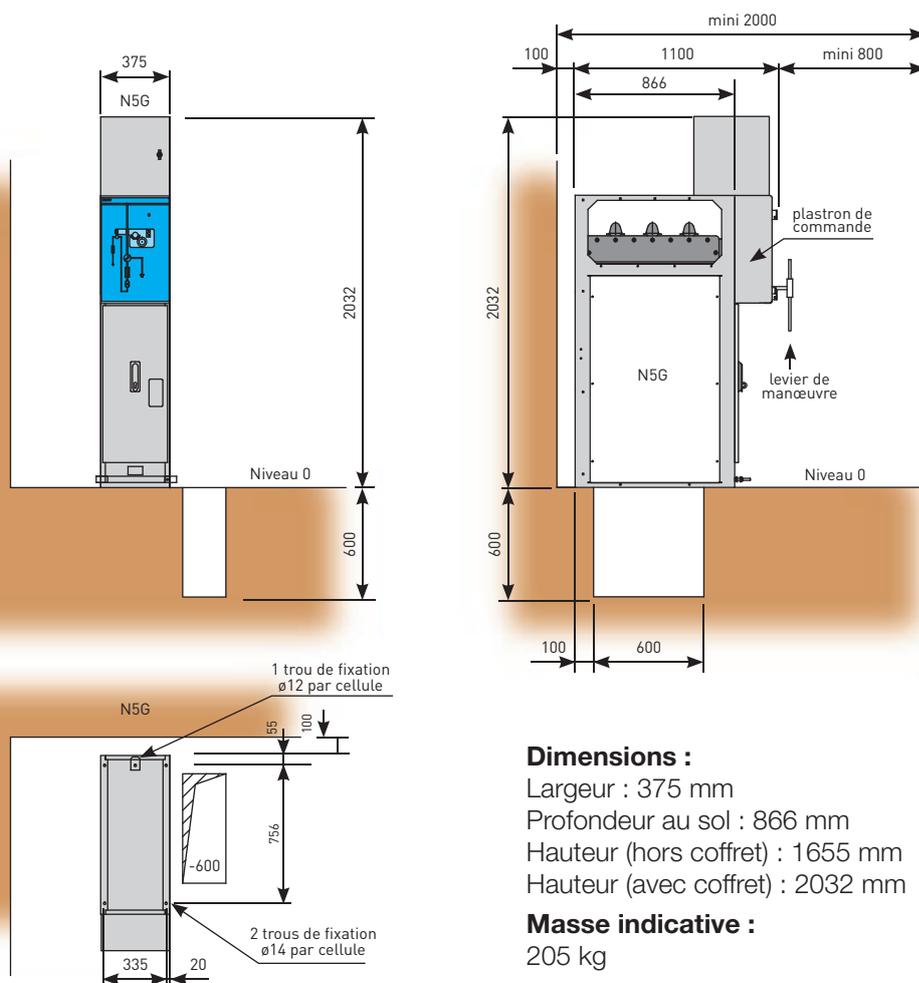


Fusibles HPC
(Haut Pouvoir de Coupure)



- 1 - Panneau toiture d'accès au compartiment jeu de barres
- 2 - Compartiment jeu de barres
- 3 - Plages de raccordement du jeu de barres
- 4 - Sectionneur MT sous enveloppe étanche
- 5 - Fusibles MT
- 6 - Compartiment appareillages et raccordement BT
- 7 - Transformateurs de tension de mesure
- 8 - Borne de terre
- 9 - Plaque d'identification constructeur
- 10 - Hublot de contrôle
- 11 - Poignée d'accès au compartiment appareillages, cadenassable
- 12 - Porte d'accès au compartiment appareillages
- 13 - Plastron et compartiment de commande de sectionneur
- 14 - Coffret fusibles et raccordement BT

> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 375 mm
 Profondeur au sol : 866 mm
 Hauteur (hors coffret) : 1655 mm
 Hauteur (avec coffret) : 2032 mm

Masse indicative :

205 kg

> OPTIONS

- Jeu de barres 630 A et courant assigné 630 A
- Raccordement des câbles par le haut sur le jeu de barres (630 ou 400 A) - Voir page 99
- Relais de présence tension
- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Résistance de chauffage et d'anti condensation
- Réhausse 300 ou 400 mm de hauteur
- Transformateur de tension double enroulement secondaire
- Contact de signalisation fusion fusible
- Transformateur de tension double enroulement primaire
- Kit tenue au courant de courte durée 20 kA/3s
- Ambiance +50°C en convection naturelle.



Contacts de position sectionneur



Transformateur de tension double enroulement secondaire



Réhausse de cellule

Transformateurs de courant (TC) et transformateurs de potentiel standard (TP)
Voir page 147

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-41** :
Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



D2G

DISJONCTEUR DÉPART BARRES

Son rôle est de réaliser la protection générale de l'installation et d'alimenter des dispositifs de protection et de comptage MT.

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

- mise à la terre et en court-circuit en aval et en amont du disjoncteur par sectionneur de mise à la terre,
- sectionnement en amont et en aval du disjoncteur,
- isolation instantanée du réseau aval en cas de défaut ou de court-circuit afin de maintenir l'exploitation du réseau amont,
- la sélectivité des protections à l'aide d'un relais numérique et de transformateurs de mesure de courant.

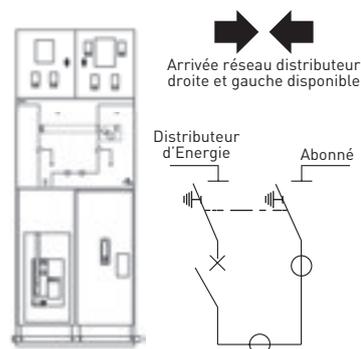


FABRICATION
FRANÇAISE



> CARACTÉRISTIQUES

Courant assigné	400 A (ou 630 A)
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA à 16 kA/1s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s ou 20 kA/0,5s



> DESCRIPTIF



Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 1 disjoncteur avec commande manuelle 630 A/16 kA classe M1/E1
- 1 relayage à propre courant ou numérique en coffret BT
- 2 sectionneurs d'isolement dans le SF6 : tenue du sectionneur de terre 12,5 kA à 16 kA/1s
- 1 commande sectionneur, cadenassable
- 3 transformateurs de courant pour le comptage
- 3 transformateurs de courant pour la protection
- 2O 2F contacts de position du disjoncteur



Synoptique cellule disjoncteur départ barres



Commande sectionneur de mise à la terre



Coffret BT avec relais de protection numérique

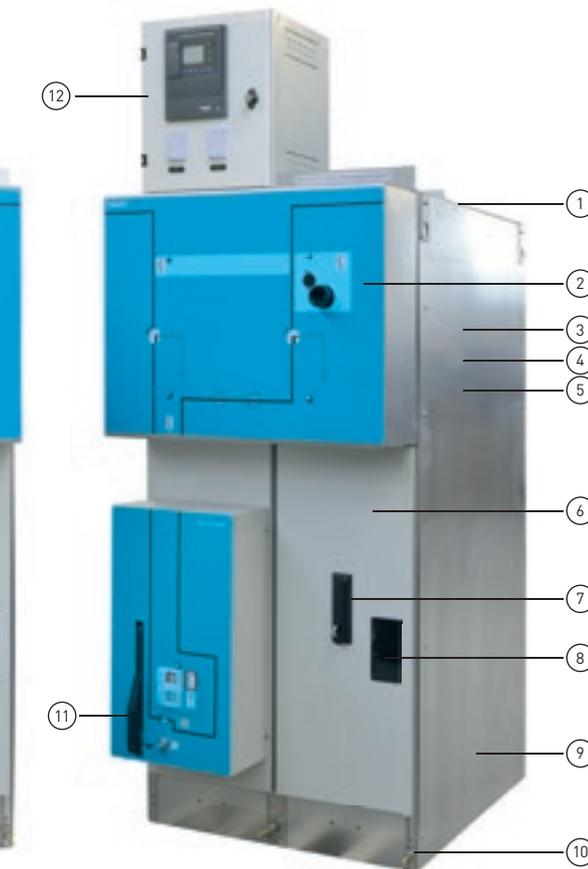


12

11

14

14



1

2

3

4

5

6

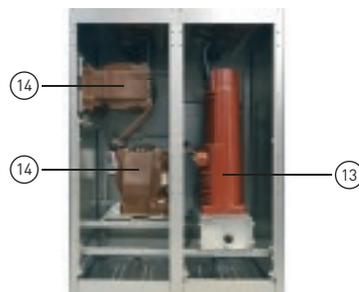
7

8

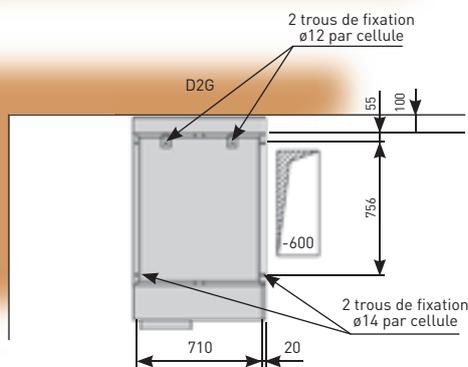
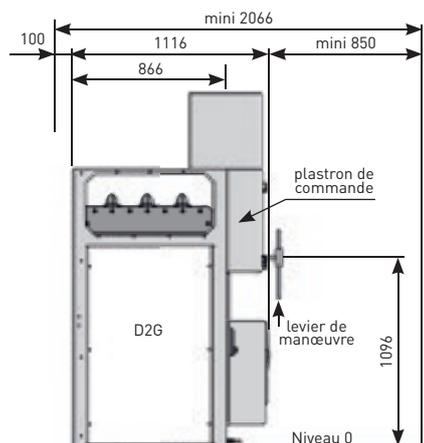
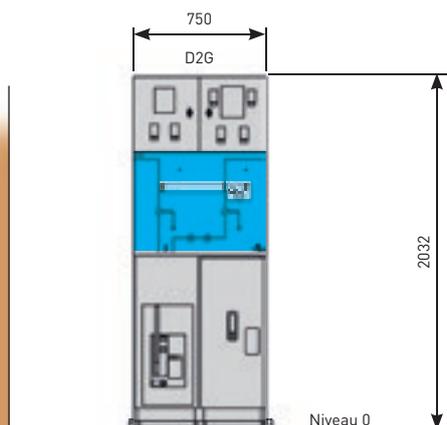
9

10

- 1 - Panneau toiture d'accès au compartiment jeu de barres
- 2 - Plastron et compartiment de la commande
- 3 - Sectionneur MT sous enveloppe étanche
- 4 - Plages de raccordement du jeu de barres
- 5 - Compartiment jeu de barres
- 6 - Porte d'accès au compartiment appareillages
- 7 - Poignée d'accès au compartiment appareillages cadenassable
- 8 - Hublot de contrôle
- 9 - Compartiment appareillage : disjoncteur et transformateurs de courant
- 10 - Borne de terre
- 11 - Plastron de commande du disjoncteur
- 12 - Coffret BT avec relais numérique
- 13 - Disjoncteur
- 14 - Transformateurs de courant



> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 750 mm
 Profondeur au sol : 866 mm
 Hauteur (hors coffret) : 1655 mm
 Hauteur (avec coffret) : 2032 mm

Masse indicative :

500 kg

> OPTIONS

- Jeu de barres 630 A et courant assigné 630 A
- Mécanisme commande disjoncteur motorisé
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à manque
- Verrouillage disjoncteur / sectionneur
- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de position disjoncteur : Max 2NO/2NF
- Contact de signalisation déclenchement disjoncteur
- Résistance de chauffage et d'anti condensation
- Réhausse 300 ou 400 mm de hauteur
- Transformateur de courant double enroulement secondaire
- Relayage complémentaire en coffret BT
- Position du disjoncteur à gauche ou à droite des transformateurs de courant
- Protection numérique (PWH, de découplage,...)
- Ambiance +50°C en convection naturelle.



Transformateur de courant double enroulement secondaire



Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission et contact de position disjoncteur



Exemple de disposition des composants sur le coffret BT de la cellule disjoncteur



Transformateurs de courant (TC) et transformateurs de potentiel standard (TP)
 Voir page 147

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un disjoncteur selon CEI 62271-100

Endurance mécanique M1	2 000 manœuvres qualifiées Enedis
Endurance mécanique M2	10 000 manœuvres qualifiées constructeur
Endurance électrique E1 - 40 coupures - 2 000 coupures	100% du pouvoir de coupure 100% du courant nominal avec un cos φ = 0,7

Conditions normales de service d'un sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-41** :
Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



D1G

DISJONCTEUR DÉPART CÂBLES

Son rôle est d'alimenter et de réaliser la protection d'un départ ou d'une arrivée moyenne tension. Cette cellule permet également d'alimenter le dispositif de protection et éventuellement de comptage MT. Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

- mise à la terre et en court-circuit en aval et en amont du disjoncteur par sectionneur de mise à la terre,
- sectionnement en amont du disjoncteur,
- vérification de la présence de tension sur le jeu de barres et contrôle de la concordance des phases,
- isolation instantanée du réseau aval en cas de défaut ou de court-circuit afin de maintenir l'exploitation du réseau amont,
- la sélectivité des protections à l'aide d'un relais numérique et de transformateurs de mesure de courant.



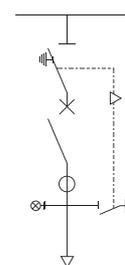
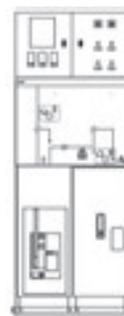
FABRICATION FRANÇAISE



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A (ou 630 A)
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA à 16 kA/1s (circuit disjoncteur) 20 kA/3s (option jeu de barres)
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s ou 20 kA/0,5s



> DESCRIPTIF



Contenu :

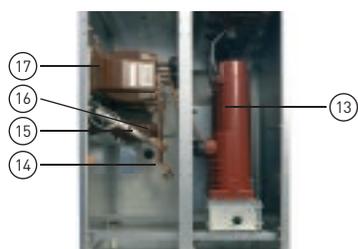
- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 1 disjoncteur avec commande manuelle 630 A / 16 kA classe E2
- 1 relayage numérique en coffret BT
- 1 sectionneur d'isolement dans le SF6
- 1 commande de sectionneur, cadénassable
- 3 transformateurs de courant pour le comptage et/ou la protection
- 1 sectionneur de mise à la terre dans l'air, tenue : 12,5kA/1s
- 1 commande de sectionneur de mise à la terre simultanée, cadénassable
- 20 2F contacts de position du disjoncteur.



Synoptique cellule disjoncteur départ câbles



Compartment jeu de barres



- 1 - Coffret BT avec relais numérique
- 2 - Panneau toiture d'accès au compartiment jeu de barres
- 3 - Compartiment jeu de barres
- 4 - Plastron et compartiment de la commande
- 5 - Plages de raccordement du jeu de barres
- 6 - Sectionneur MT sous enveloppe étanche
- 7 - Porte d'accès au compartiment appareillages
- 8 - Compartiment appareillage : disjoncteur, transformateurs de courant, diviseurs capacitifs, sectionneur de MALT aval et raccordements câbles
- 9 - Poignée d'accès au compartiment appareillages cadenassable
- 10 - Hublot de contrôle raccordement des câbles
- 11 - Borne de terre
- 12 - Plastron de commande du disjoncteur
- 13 - Disjoncteur
- 14 - Plages de raccordement des câbles
- 15 - Sectionneur de MALT aval
- 16 - Isolateurs diviseurs capacitifs
- 17 - Transformateurs de courant

> PLAGES DE RACCORDEMENT ET SECTIONS ADMISSIBLES

Les cellules peuvent être raccordées électriquement par des câbles en aluminium ou en cuivre de 50, 95, 150 ou 240 mm². Les interfaces de raccordement sont repérées par le nom des phases L1, L2, L3 à proximité des points de raccordement et sont de type EUIC (Extrémités Unipolaires Intérieures Courtes) selon CEI 60502.

Le tableau ci-contre montre les rayons de courbure minimaux des câbles MT à respecter pour le raccordement des cellules :

Section du câble (mm ²)	Rayons câbles unipolaires (mm)	Rayons câbles torsadés (mm)
50	450	600
95	450	700
150	600	800
240	600	900



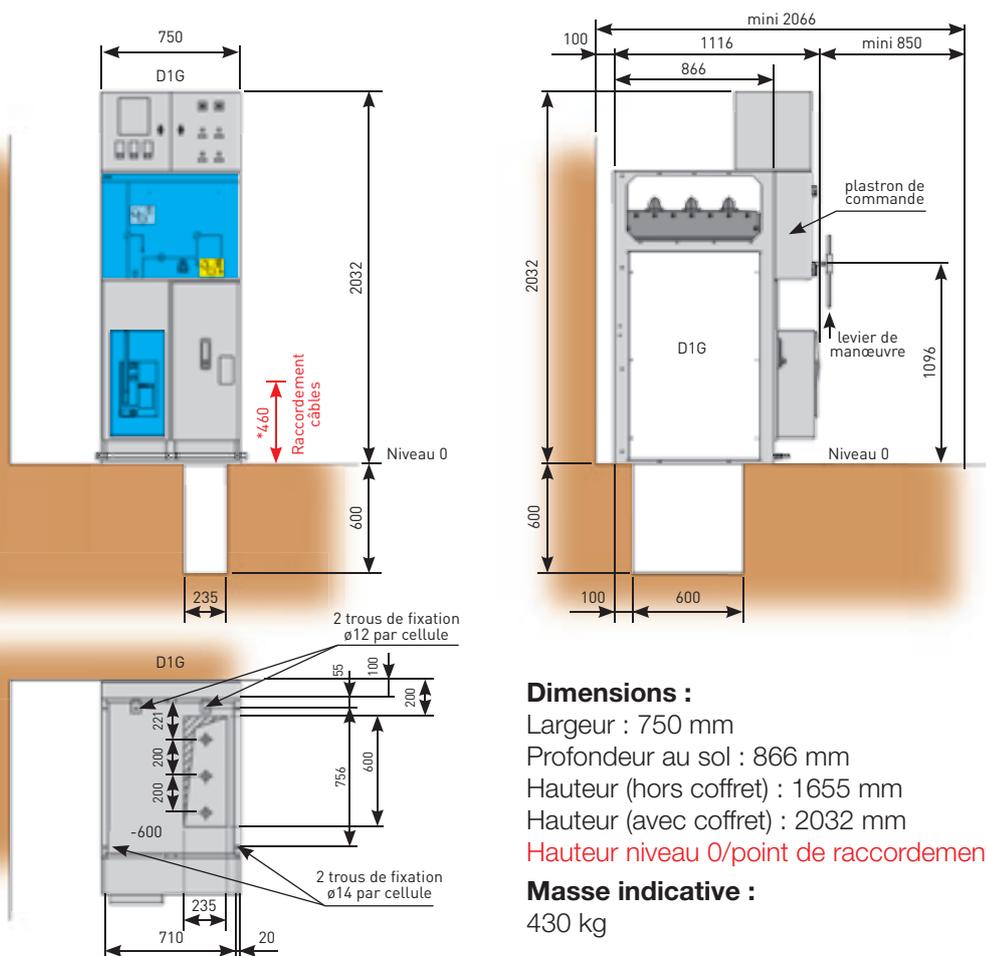
Grille passe-câbles avec serre-câbles



Plage de raccordement pour câbles MT avec extrémité EUIC



> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 750 mm

Profondeur au sol : 866 mm

Hauteur (hors coffret) : 1655 mm

Hauteur (avec coffret) : 2032 mm

Hauteur niveau 0/point de raccordement : 460 mm*

Masse indicative :

430 kg

> OPTIONS

- Jeu de barres 630 A et courant assigné 630 A
- Raccordement des câbles par le haut sur le jeu de barres (630 ou 400 A) - Voir page 99
- Mécanisme commande disjoncteur motorisé
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à manque
- Verrouillage HT/BT/TR par serrure à came et serrure à pêne
- Verrouillage disjoncteur / sectionneur
- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de position disjoncteur : Max 2NO/2NF
- Contact de signalisation déclenchement disjoncteur
- Résistance de chauffage et d'anti condensation
- Réhausse 300 ou 400 mm de hauteur
- Transformateur de courant double enroulement secondaire
- Relayage complémentaire en coffret BT
- Position du disjoncteur à gauche ou à droite des transformateurs de courant
- Protection numérique (PWH, de découplage,...)
- Ambiance + 50°C en convection naturelle.



Transformateur de courant double enroulement secondaire



Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission



Exemple de disposition des composants sur le coffret BT de la cellule disjoncteur



Transformateurs de courant (TC) et transformateurs de potentiel standard (TP)
Voir page 147

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un disjoncteur selon CEI 62271-100

Endurance mécanique M1	2 000 manœuvres qualifiées Enedis
Endurance mécanique M2	10 000 manœuvres qualifiées constructeur
Endurance électrique E1 - 40 coupures - 2 000 coupures	100% du pouvoir de coupure 100% du courant nominal avec un cos φ = 0,7

Conditions normales de service d'un sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-41** :
Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



DDG

ARRIVÉES INTERRUPTEUR EN DOUBLE DÉRIVATION

Son rôle est d'assurer une liaison en double dérivation avec le réseau du distributeur d'énergie. Elle est composée de 2 cellules N1G arrivées motorisées et équipées d'une interface de télécommande des interrupteurs. Cette interface, appelée «PASA» assure la permutation automatique entre les deux interrupteurs.

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

- manœuvre d'ouverture/fermeture à vide ou en charge (exceptionnellement fermeture sur court-circuit),
- sectionnement de la liaison,
- mise à la terre et en court-circuit des extrémités des câbles d'arrivée,
- vérification de présence de tension sur les têtes de câbles et contrôle de la concordance des phases,
- Permutateur automatique de la boucle [gamme IControl].



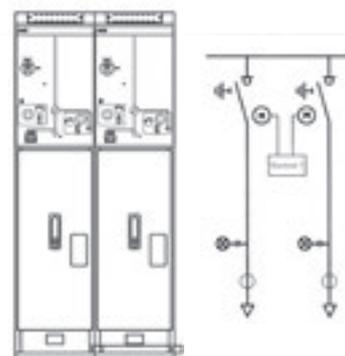
FABRICATION FRANÇAISE



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A (ou 630 A)
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA à 16 kA/1s ou 20 kA/3s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s ou 20 kA/0,5s



> DESCRIPTIF



Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 1 interrupteur/sectionneur SF6 3 positions par voie 400 A
- 1 commande d'interrupteur Tumbler motorisée CTGM de type 3 par voie équipée d'un DAPT
- 1 permutateur automatique de source d'alimentation IControl-T (PASA)
- 3 isolateurs diviseurs capacitifs avec indicateurs de présence tension par voie équipée d'un DAPT
- 1 contact auxiliaire O/F par voie
- 1O + 1F position inter + 1NF présence tension par voie.



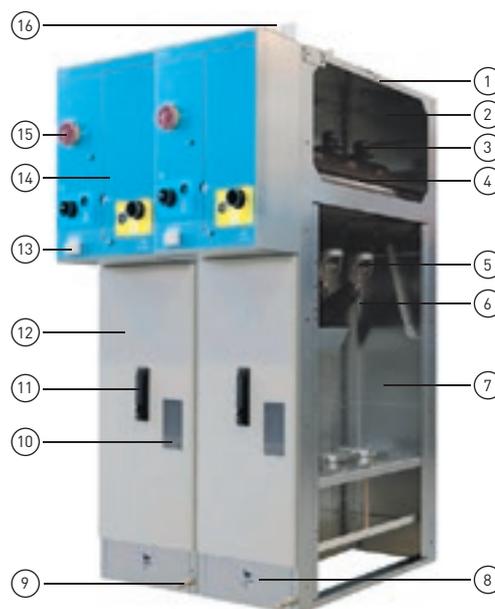
Point de
raccordement
câble MT



IControl-T
PASA : Permutateur
Automatique de Source
d'Alimentation



Synoptique
cellule DDG
avec interrupteur
motorisé



- 1 - Panneau toiture d'accès au compartiment jeu de barres
- 2 - Compartiment jeu de barres
- 3 - Plages de raccordement du jeu de barres
- 4 - Interrupteur sectionneur 3 positions sous enveloppe étanche
- 5 - Répartiteurs de champ et raccordement des câbles
- 6 - Isolateurs diviseurs capacitifs
- 7 - Compartiment raccordement câbles
- 8 - Plaque d'identification constructeur
- 9 - Borne de terre
- 10 - Hublot de contrôle de raccordement des câbles
- 11 - Poignée d'accès au compartiment câbles, cadenassable
- 12 - Porte d'accès au compartiment câbles
- 13 - Indicateur de présence de tension
- 14 - Plastron et compartiment de la commande
- 15 - Interrupteur de neutralisation
- 16 - Support plaque PR 11

> PLAGES DE RACCORDEMENT ET SECTIONS ADMISSIBLES

Les cellules peuvent être raccordées électriquement par des câbles en aluminium ou en cuivre de 50, 95, 150 ou 240 mm². Les interfaces de raccordement sont repérées par le nom des phases L1, L2, L3 à proximité des points de raccordement et sont de type EUIC (Extrémités Unipolaires Intérieures Courtes) selon CEI 60502.

Le tableau ci-dessous montre les rayons de courbure minimaux des câbles MT à respecter pour le raccordement des cellules :

Section du câble (mm ²)	Rayons câbles unipolaires (mm)	Rayons câbles torsadés (mm)
50	450	600
95	450	700
150	600	800
240	600	900



Grille passe-câbles avec
serre-câbles



Raccordement câbles MT
avec extrémité EUIC

> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES

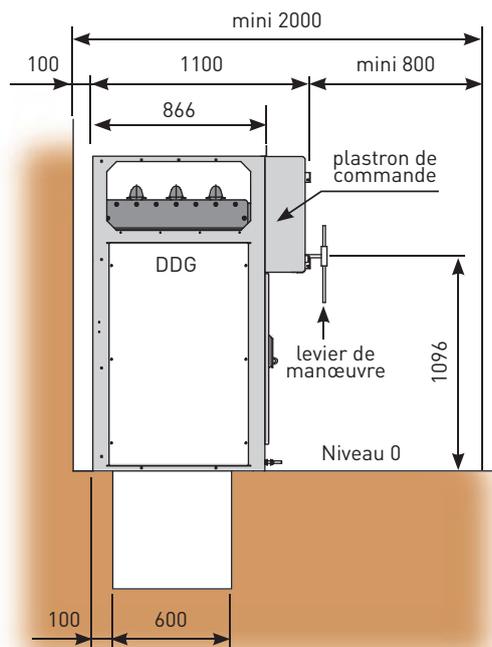
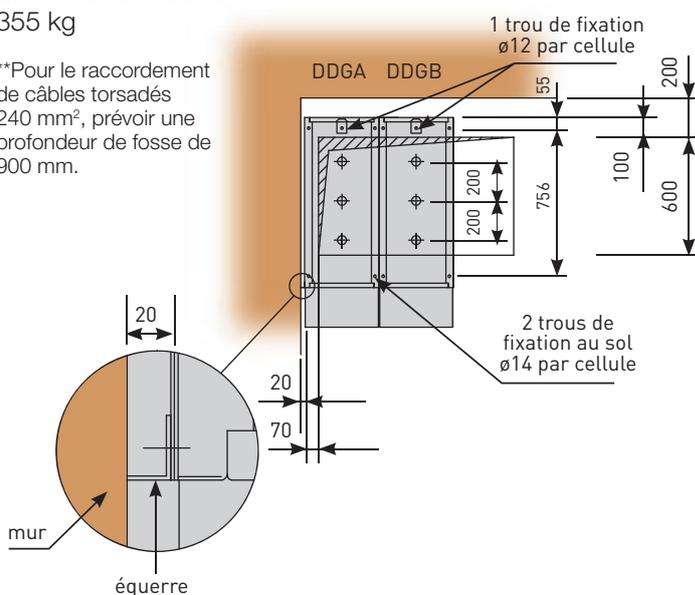
Dimensions :

Largeur : 750 mm
 Profondeur au sol : 866 mm
 Hauteur (hors coffret) : 1655 mm
 dont 55 mm pour le porte étiquette
Hauteur niveau 0/point de raccordement : 995 mm*

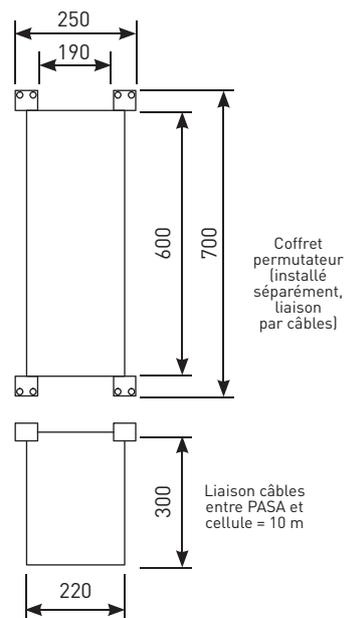
Masse indicative :

355 kg

**Pour le raccordement de câbles torsadés 240 mm², prévoir une profondeur de fosse de 900 mm.

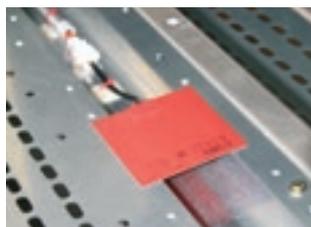


Coffret PASA - IControl-T



> OPTIONS

- Jeu de barres 630 A et courant assigné 630 A
- Résistance de chauffage et d'anti condensation
- Réhausse 300 ou 400 mm de hauteur
- Equipement complémentaire en coffret BT
- Evolution du PASA vers un coffret ITI PS (Permutateur de source)
- Kit tenue au courant de courte durée 20 kA/3s
- Ambiance +50°C en convection naturelle.



Résistance de chauffage et d'anti condensation



Détail d'un coffret BT

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un interrupteur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
Endurance électrique	
- F- 0 à 100% du courant de charge active	100 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge en boucle fermée	10 cycles
- F- 0 à 5% du courant de charge active	20 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge sur câble à vide (16 A)	20 cycles
- F à 100% du courant de court-circuit	5 manœuvres

Conditions normales de service d'un interrupteur sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-41** :
Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



P3CG

INTERRUPTEUR FUSIBLES COMBINÉS AVEC TRANSFORMATEURS DE COURANT

Son rôle est d'alimenter et de protéger par des fusibles combinés à percuteur le transformateur du poste MT/BT. Cette cellule permet de réaliser un comptage Moyenne Tension en limite de propriété et à moindre coût. Elle offre la possibilité de rapprocher le transformateur à proximité du besoin. Elle est équipée d'un jeu de transformateurs de courant pour le comptage et la protection.

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

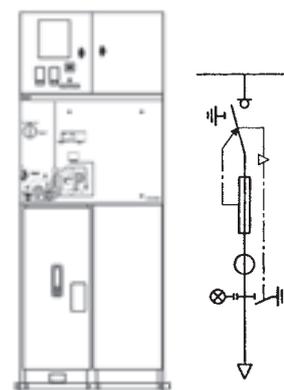
- manœuvre d'ouverture/fermeture à vide ou en charge (exceptionnellement fermeture sur court-circuit),
- mesure du courant entre le point de raccordement du sectionneur de terre aval et les fusibles afin d'alimenter des dispositifs de comptage ou de protection MT,
- sectionnement du circuit aval,
- protection par fusibles du réseau MT amont contre les courts-circuits pouvant affecter le circuit dérivé jusqu'aux protections BT. Le fonctionnement de tout percuteur de fusible provoque l'ouverture automatique des trois pôles de l'interrupteur,
- protection par fusibles combinés des équipements et des personnes en aval de la cellule en cas de défaut,
- mise à la terre et en court-circuit en aval et en amont des fusibles par sectionneur de mise à la terre,
- vérification de présence de tension sur les têtes de câbles en aval des fusibles et contrôle de la concordance des phases,
- la sécurisation de l'accès aux bornes du transformateur MT/BT afin d'éviter les accidents électriques.



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A (ou 630 A)
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA à 16 kA/1s ou 20 kA/3s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s ou 20 kA/0,5s
Courant assigné au départ fusible	70 A



> DESCRIPTIF



Contenu :

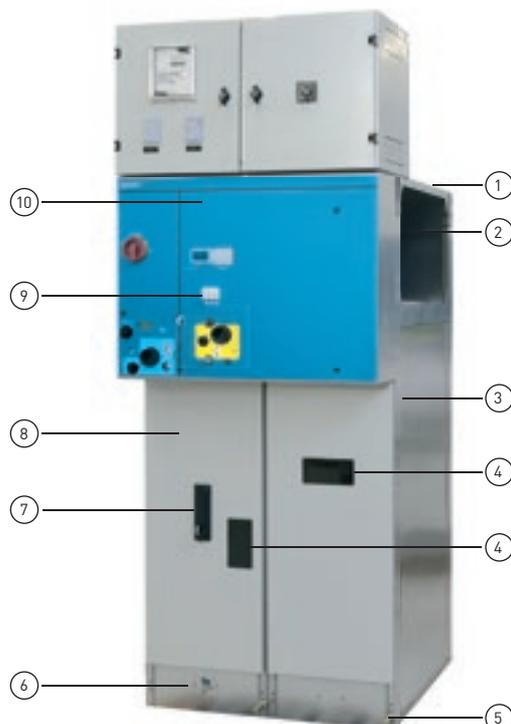
- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 1 interrupteur/sectionneur SF6 3 positions
- 1 commande d'interrupteur à accrochage manuel, cadenassable
- 3 isolateurs diviseurs capacitifs avec indicateurs de présence tension
- 1 sectionneur de mise à la terre dans l'air, tenue : 1 kA/1s
- 1 commande des sectionneurs de mise à la terre simultanée, cadenassable
- 1 dispositif d'ouverture de l'interrupteur sur fusion de l'un des fusibles
- 3 fusibles HPC avec percuteur
- 3 transformateurs de courant pour le comptage et/ou la protection
- 1 coffret BT double contenant le relayage.



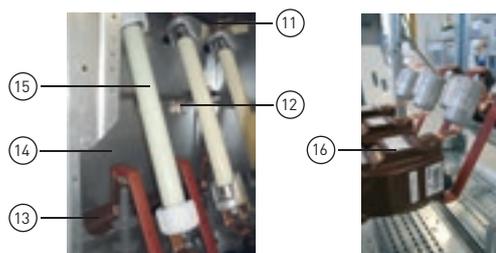
Sectionneur de mise à la terre des câbles



Bouton d'ouverture de l'interrupteur



- 1 - Panneau toiture d'accès au compartiment jeu de barres
- 2 - Compartiment jeu de barres
- 3 - Compartiment raccordement câbles fusibles et transformateurs de courant
- 4 - Hublots de contrôle de raccordement des câbles
- 5 - Borne de terre
- 6 - Plaque d'identification constructeur
- 7 - Poignée d'accès au compartiment appareillages, cadenassable
- 8 - Capot d'accès au compartiment fusibles et transformateurs de courant
- 9 - Indicateur de présence de tension
- 10 - Plastron et compartiment de la commande
- 11 - Interrupteur sectionneur MT sous enveloppe étanche
- 12 - Sectionneur de MALT aval
- 13 - Isolateurs diviseurs capacitifs
- 14 - Plages de raccordement des câbles MT
- 15 - Fusibles
- 16 - Transformateurs de courant



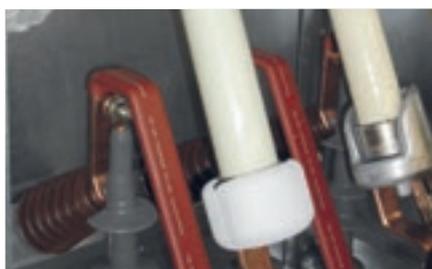
> PLAGES DE RACCORDEMENT ET SECTIONS ADMISSIBLES

Les cellules peuvent être raccordées électriquement par des câbles en aluminium ou en cuivre de 50, 95, 150 ou 240 mm². Les interfaces de raccordement sont repérées par le nom des phases L1, L2, L3 à proximité des points de raccordement et sont de type EUIC (Extrémités Unipolaires Intérieures Courtes) selon CEI 60502. Le tableau ci-dessous montre les rayons de courbure minimaux des câbles MT à respecter pour le raccordement des cellules :

Section du câble (mm ²)	Rayons câbles unipolaires (mm)	Rayons câbles torsadés (mm)
50	450	600
95	450	700
150	600	800
240	600	900



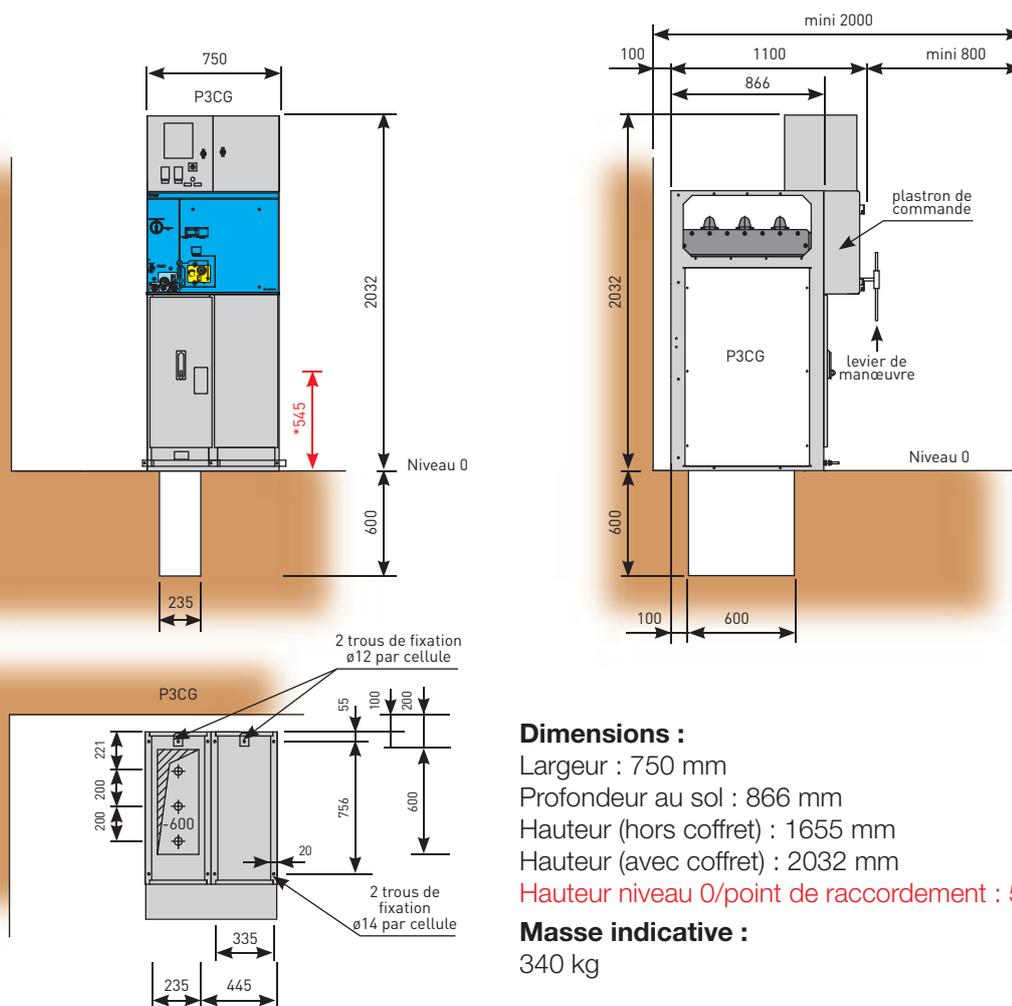
Grille passe-câbles avec serre-câbles



Raccordement câbles MT avec extrémité EUIC



> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 750 mm

Profondeur au sol : 866 mm

Hauteur (hors coffret) : 1655 mm

Hauteur (avec coffret) : 2032 mm

Hauteur niveau 0/point de raccordement : 545 mm*

Masse indicative :

340 kg

> OPTIONS

- Jeu de barres 630 A et courant assigné 630 A
- Raccordement des câbles par le haut sur le jeu de barres (630 ou 400 A) - Voir page 99
- Mécanisme commande à double accrochage, motorisée
- Dispositif de présence et d'absence tension (DAPT) hors version motorisée
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à manque
- Déclencheur de fermeture avec bobine à émission
- Verrouillage HT/BT/TR par serrure à came et serrure à pène
- Contact de position interrupteur : Max 2NO/2NF
- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de signalisation fusion fusible
- Contact de position ressort sur commande double accrochage, motorisée
- Résistance de chauffage et d'anti condensation
- Réhausse 300 à 400 mm de hauteur
- Transformateur de courant double enroulement secondaire
- Relayage complémentaire en coffret BT
- Fusibles DIN ou fusibles UTE
- Kit tenue au courant de courte durée 20 kA/3s
- Ambiance +50°C en convection naturelle.



Transformateur de courant double enroulement secondaire



Contact de signalisation fusion fusibles



Relayage complémentaire en coffret BT

Transformateurs de courant (TC) et transformateurs de potentiel standard (TP)
Voir page 147

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un interrupteur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
Endurance électrique	
- F- 0 à 100% du courant de charge active	100 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge en boucle fermée	10 cycles
- F- 0 à 5% du courant de charge active	20 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge sur câble à vide (16 A)	20 cycles
- F à 100% du courant de court-circuit	5 manœuvres

Conditions normales de service d'un interrupteur sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> CHOIX DE FUSIBLES DE PROTECTION

Le calibre des fusibles à installer dans les cellules de la gamme Grany® dépend entre autres des éléments suivants :

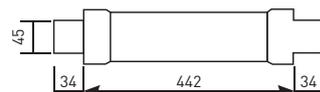
- de la technologie des fusibles (courbes de fusion fusible).
- de la norme définissant les dimensions (UTE ou DIN).
- de la fonction à réaliser :
 - > Fonction interrupteur-sectionneur fusibles combinés, avec déclenchement sur fusion fusibles selon CEI62271-105.
 - > Fonction interrupteur-sectionneur fusibles associés, sans déclenchement sur fusion fusibles.
 - > De la puissance du transformateur à protéger et de la tension de service. Voir tableau ci-dessous avec les recommandations de sélection en utilisation sans surcharge pour une température ambiante < 40°C.

Tension assignée Ur (kV)	Puissance du Transformateur à protéger (kVA)									
	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
5,5	16	32	43	80	100					
10	16	16	32	43	63	100	100			
15	6,3	16	16	32	43	63	63	80		
20	6,3	16	16	32	32	43	63	80	100	125

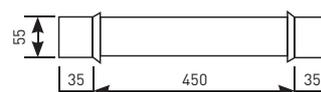
Nota : préconisations du constructeur



Fusible format DIN



Fusible UTE



> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100** Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200** Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-41** : Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** : Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



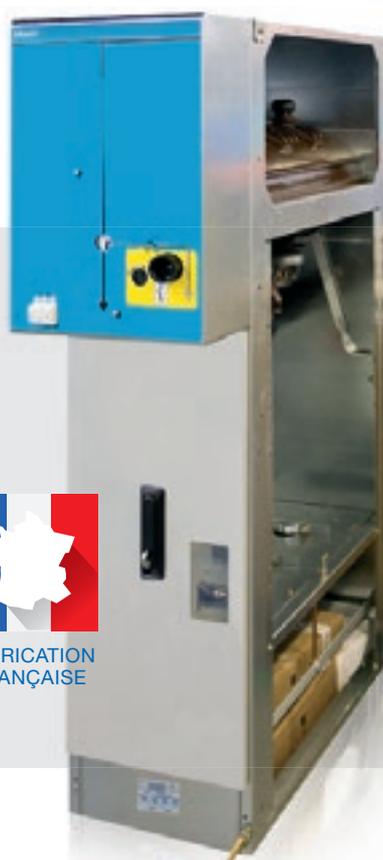
N6G

ARRIVÉE DIRECTE

Son rôle est d'assurer le raccordement entre les câbles du réseau MT et le jeu de barres du tableau. Cette cellule est équipée d'une commande manuelle de sectionneur de mise à la terre.

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

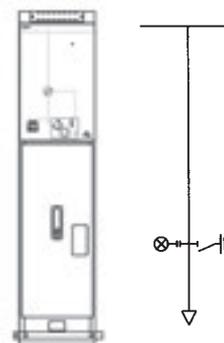
- mise à la terre et en court-circuit des extrémités des câbles d'arrivée,
- vérification de présence de tension sur les têtes de câbles et contrôle de la concordance des phases.



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A (ou 630 A)
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA à 16 kA/1s ou 20 kA/3s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s ou 20 kA/0,5s



> DESCRIPTIF



Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 1 sectionneur de mise à la terre SF6 tenue : 12,5 kA à 16 kA/1s ou 20 kA/3s
- 1 commande manuelle de sectionneur, cadenassable
- 3 isolateurs diviseurs capacitifs avec indicateur de présence tension.



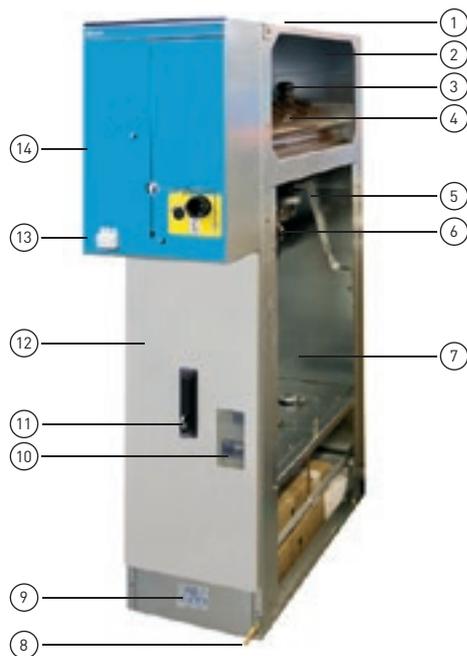
Indicateur de présence tension



Dispositif de bridage des câbles



Sectionneur de mise à la terre



- 1 - Panneau toiture d'accès au compartiment jeu de barres
- 2 - Compartiment jeu de barres
- 3 - Plages de raccordement du jeu de barres
- 4 - Sectionneur de mise à la terre sous enveloppe étanche
- 5 - Répartiteurs de champ et raccordement des câbles
- 6 - Isolateurs diviseurs capacitifs
- 7 - Compartiment raccordement câbles
- 8 - Borne de terre
- 9 - Plaque d'identification constructeur
- 10 - Hublot de contrôle de raccordement des câbles
- 11 - Poignée d'accès au compartiment câbles
- 12 - Porte d'accès au compartiment câbles
- 13 - Indicateur de présence de tension
- 14 - Plastron et compartiment de la commande

> PLAGES DE RACCORDEMENT ET SECTIONS ADMISSIBLES

Les cellules peuvent être raccordées électriquement par des câbles en aluminium ou en cuivre de 50, 95, 150 ou 240 mm². Les interfaces de raccordement sont repérées par le nom des phases L1, L2, L3 à proximité des points de raccordement et sont de type EUIC (Extrémités Unipolaires Intérieures Courtes) selon CEI 60502.

Le tableau ci-dessous montre les rayons de courbure minimaux des câbles MT à respecter pour le raccordement des cellules :

Section du câble (mm ²)	Rayons câbles unipolaires (mm)	Rayons câbles torsadés (mm)
50	450	600
95	450	700
150	600	800
240	600	900



Grille passe-câbles avec serre-câbles

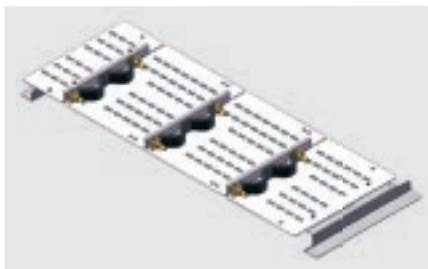


Raccordement câbles MT avec extrémité EUIC

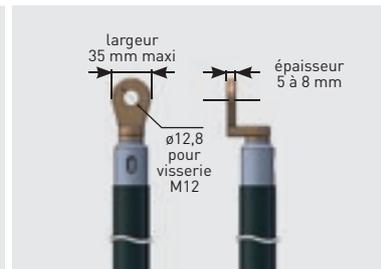
Dans le cas d'un raccordement pour une section supérieure à 240 mm² ou d'un raccordement multipolaire, une option de branchement par 2 câbles MT est disponible comme présenté ci-dessous :



Raccordement pour deux câbles 240 mm² maxi par phase sur N6G

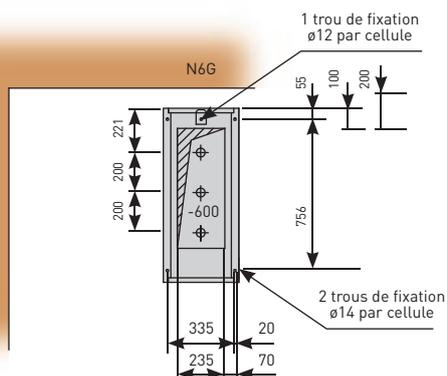
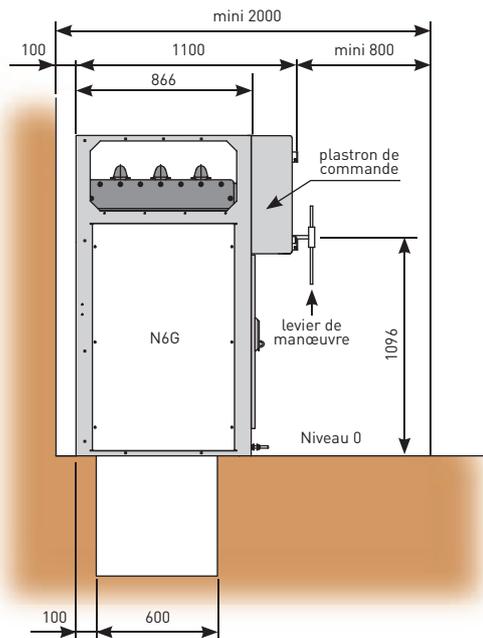
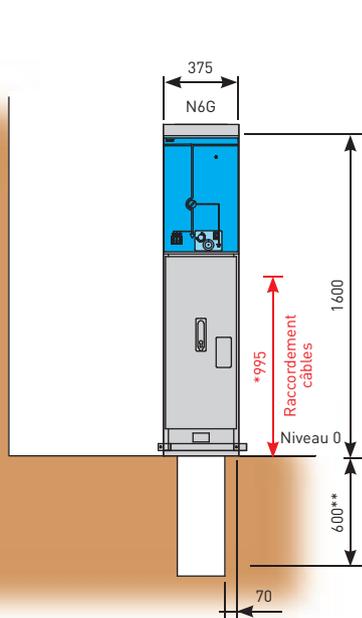


Grilles passe-câbles pour deux câbles par phase



Encombrement imposé des cosses pour raccordement deux câbles par phase sur N6G

> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 375 mm

Profondeur au sol : 866 mm

Hauteur (hors coffret) : 1655 mm

dont 55 mm pour le porte étiquette

Hauteur (avec coffret) : 2032 mm

Hauteur niveau 0/point de raccordement : 995 mm*

Masse indicative :

155 kg

**Pour le raccordement de câbles torsadés 240 mm², prévoir une profondeur de fosse de 900 mm.

> OPTIONS

- Jeu de barres 630 A et courant assigné 630 A
- Double raccordement EUIC (câble sec)
- Verrouillage amont / aval
- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Résistance de chauffage et d'anti condensation
- Réhausse 300 à 400 mm de hauteur
- Kit tenue au courant de courte durée 20 kA/3s
- Ambiance +50°C en convection naturelle.



Résistance de chauffage et d'anti condensation



Contact de position sectionneur



Réhausse de cellule

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un interrupteur sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-41** :
Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



N5GST

TRANSFORMATEUR DE TENSION SOUS-TIRAGE DE TRANCHE

Son rôle est de permettre l'alimentation d'auxiliaires d'un poste de livraison ne disposant pas de transformateur HT/BT.

Cette cellule permet de créer de la Basse Tension à partir du jeu de barres, afin d'alimenter toutes les fonctions BT intégrées dans le poste.

Elle est équipée d'une commande manuelle de sectionneur de mise à la terre.

Elle permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

- isolement du jeu de barres de mise à la terre et en court-circuit de la basse tension,
- ouverture du circuit en amont des fusibles MT et en aval des transformateurs de tension.

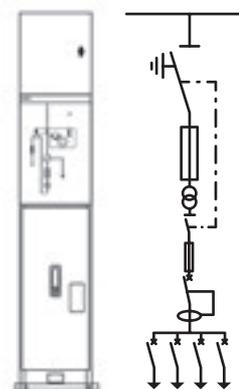


FABRICATION
FRANÇAISE



> CARACTÉRISTIQUES

Courant assigné	400 A (ou 630 A)
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA à 16 kA/1s ou 20 kA/3s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s ou 20 kA/0,5s



> DESCRIPTIF



Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 1 sectionneur d'isolement et de mise à la terre SF6 3 positions
- 1 commande manuelle de sectionneur cadenassable
- 1 transformateur de sous tirage de tranche
- 2 fusibles HPC 6,3A avec percuteur
- 1 interrupteur des circuits BTA
- Fusibles BTA

Puissance disponible :

sous 20 kV = 4,5 kVA en 230 Vac

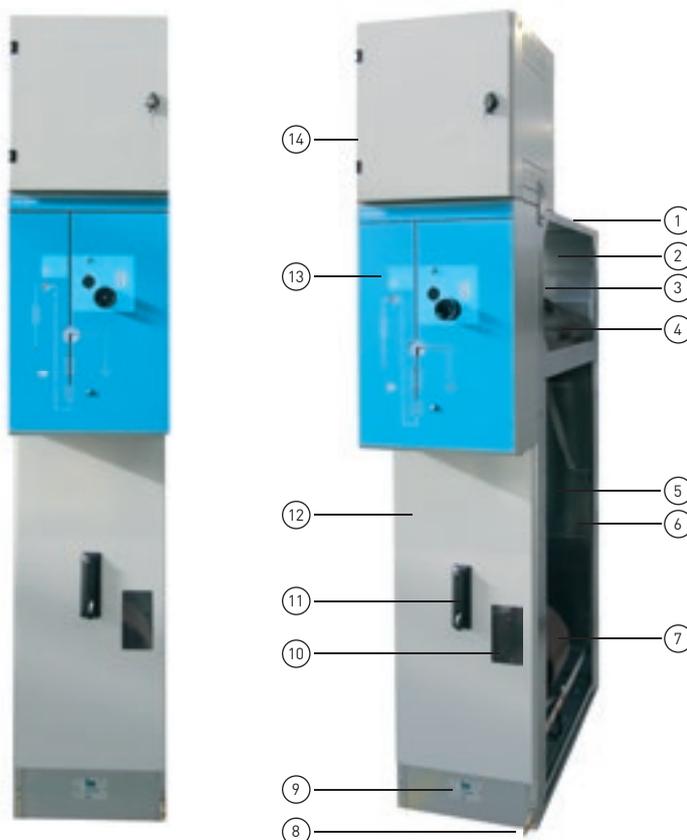
sous 15 kV = 4 kVA en 230 Vac



Synoptique cellule transformateur de tension sous-tirage de tranche

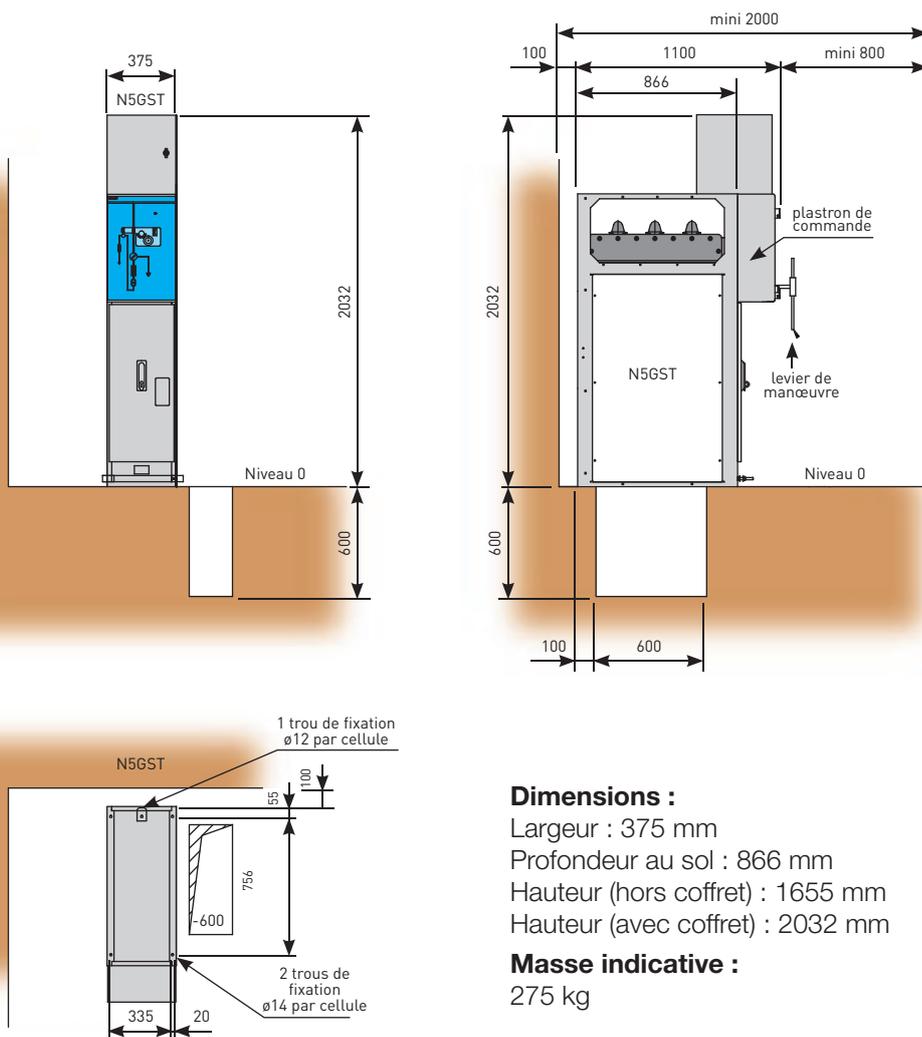


Transformateur de sous-tirage



- 1 - Panneau toiture d'accès au compartiment jeu de barres
- 2 - Compartiment jeu de barres
- 3 - Plages de raccordement du jeu de barres
- 4 - Sectionneur MT sous enveloppe étanche
- 5 - Fusibles MT
- 6 - Compartiment appareillages et raccordement BT
- 7 - Transformateur de tension de sous tirage
- 8 - Borne de terre
- 9 - Plaque d'identification constructeur
- 10 - Hublot de contrôle
- 11 - Poignée d'accès au compartiment appareillages, cadenassable
- 12 - Porte d'accès au compartiment appareillages
- 13 - Plastron et compartiment de commande de sectionneur
- 14 - Coffret BT

> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 375 mm
 Profondeur au sol : 866 mm
 Hauteur (hors coffret) : 1655 mm
 Hauteur (avec coffret) : 2032 mm

Masse indicative :

275 kg

> OPTIONS

- Jeu de barres 630 A et courant assigné 630 A
- Dispositif d'absence et de présence tension (DAPT)
- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de signalisation fusion fusible
- Résistance de chauffage et d'anti condensation
- Réhausse 300 ou 400 mm de hauteur
- Kit tenue au courant de courte durée 20 kA/3s
- Ambiance +50°C en convection naturelle
- Intégration d'un 2^{ème} transformateur (N5GST 9 kVA)
 Largeur de la cellule : 750 mm avec puissance disponible :
 - Sous 20 kV : 9 kVA en 230 Vac
 - Sous 15 kV : 8 kVA en 230 Vac



Contacts de signalisation fusion fusible



Résistance de chauffage et d'anti condensation



Réhausse de cellule

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-41** :
Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



CCG

CAISSON CÂBLES SECS

Son rôle est d'assurer une liaison directe entre les câbles du réseau MT et le jeu de barres du tableau.

Cette cellule descente de barres ne permet aucune opération d'exploitation.



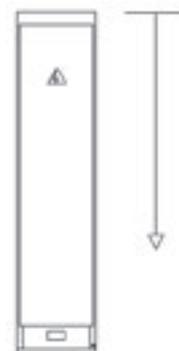
FABRICATION
FRANÇAISE



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A (ou 630 A)
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA à 16 kA/1s ou 20 kA/3s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s ou 20 kA/0,5s

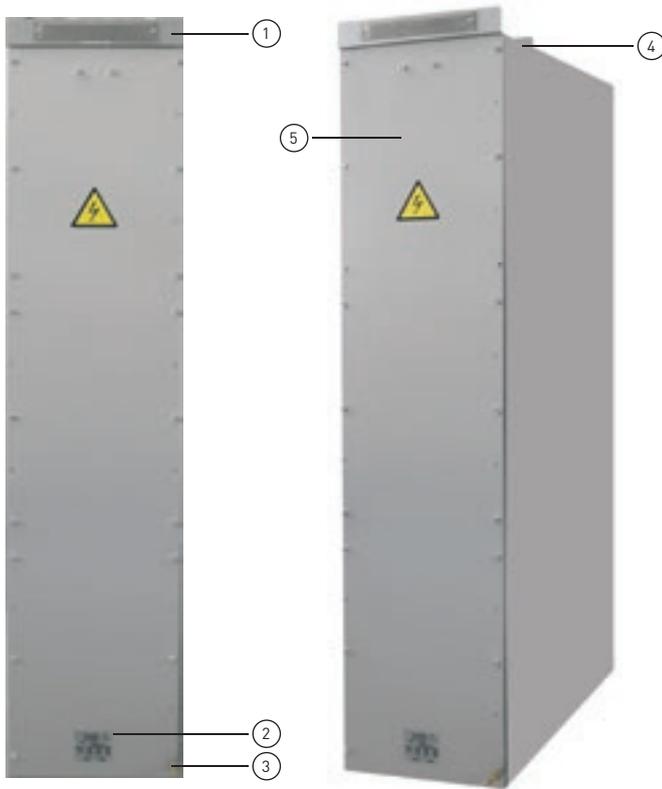


> DESCRIPTIF



Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 3 isolateurs diviseurs capacitifs.



Plages de raccordement du jeu de barres

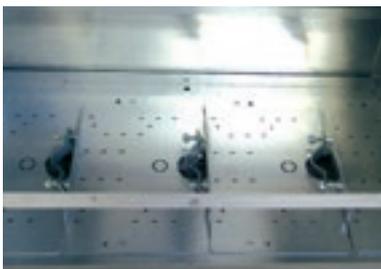
- 1 - Plaque PR 11
- 2 - Plaque d'identification constructeur
- 3 - Borne de terre
- 4 - Panneau toiture d'accès au compartiment du jeu de barres
- 5 - Compartiment raccordement câbles
- 6 - Plages de raccordement du jeu de barres
- 7 - Isolateurs diviseurs capacitifs
- 8 - Répartiteurs de champ et raccordement des câbles

> PLAGES DE RACCORDEMENT ET SECTIONS ADMISSIBLES

Les cellules peuvent être raccordées électriquement par des câbles en aluminium ou en cuivre de 50, 95, 150 ou 240 mm². Les interfaces de raccordement sont repérées par le nom des phases L1, L2, L3 à proximité des points de raccordement et sont de type EUIC (Extrémités Unipolaires Intérieures Courtes) selon CEI 60502.

Le tableau ci-contre montre les rayons de courbure minimaux des câbles MT à respecter pour le raccordement des cellules :

Section du câble (mm ²)	Rayons câbles unipolaires (mm)	Rayons câbles torsadés (mm)
50	450	600
95	450	700
150	600	800
240	600	900



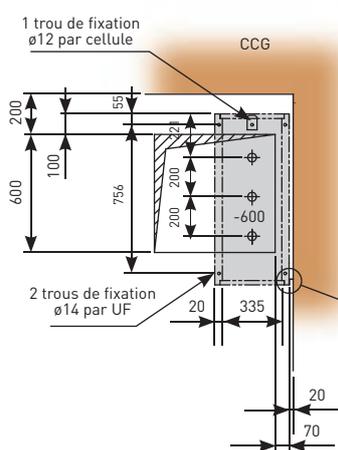
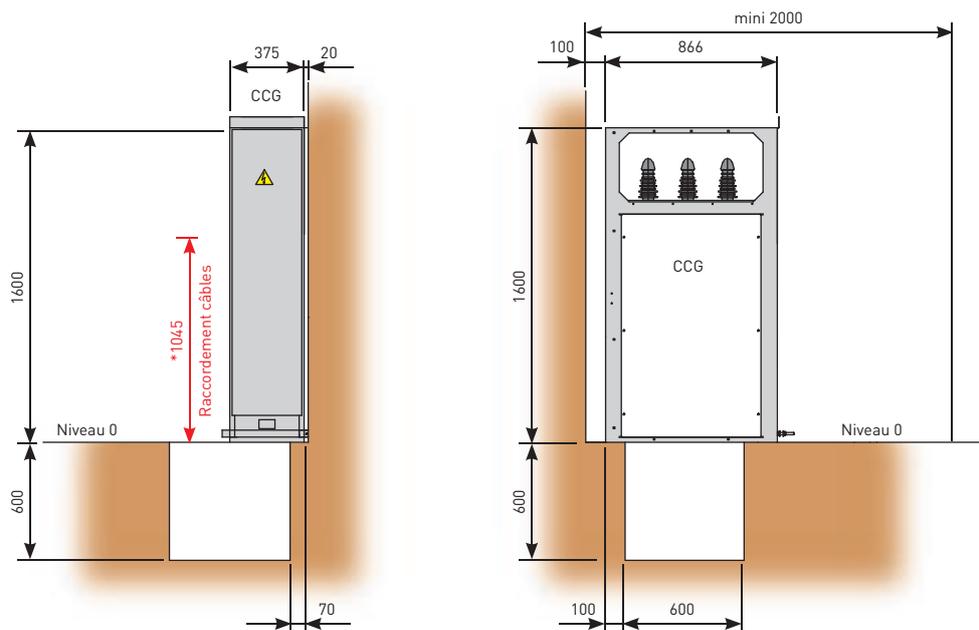
Grille passe-câbles avec serre-câbles



Raccordement câbles MT avec extrémité EUIC



> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 375 mm

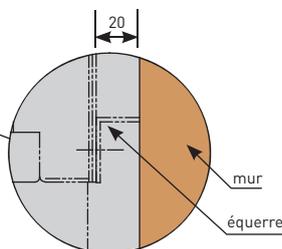
Profondeur au sol : 866 mm

Hauteur (hors coffret) : 1655 mm

Hauteur niveau 0/point de raccordement : 1045 mm*

Masse indicative :

80 kg

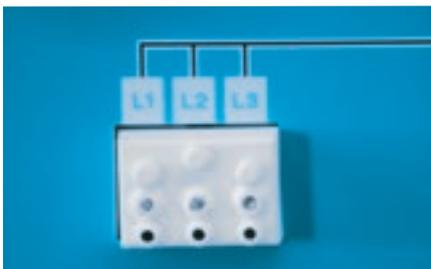


> OPTIONS

- Jeu de barres 630 A et courant assigné 630 A
- Résistance de chauffage et d'anti condensation
- Réhausse 300 ou 400 mm de hauteur
- Indicateur de présence tension sur les têtes de câbles
- Kit tenue au courant de courte durée 20 kA/3s
- Ambiance +50°C en convection naturelle



Résistance de chauffage et d'anti condensation



Indicateur de présence tension



Arrivée jeu de barres

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Grany® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1 et DIN 43625** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

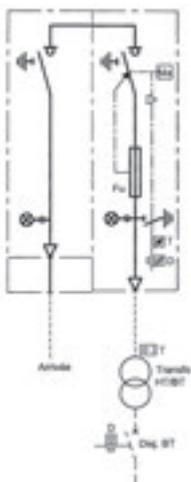
- **EDF/HN 64-S-41** :
Appareillage modulaire sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV.
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.

Postes Tarif vert Abonnés - Consommation d'électricité

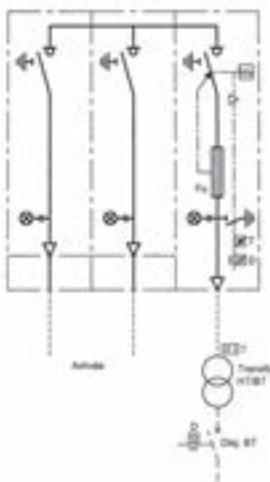
Comptage BT

**1 transformateur dont le courant secondaire ≤ 2000 A
(≤ 1250 kVA sous 20 kV)**

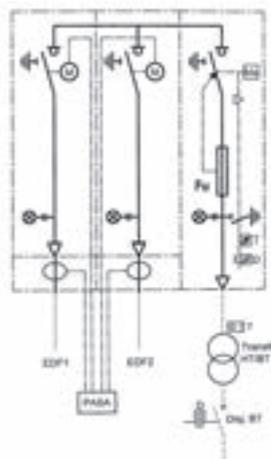
Arrivée en antenne



Arrivée en coupure d'artère



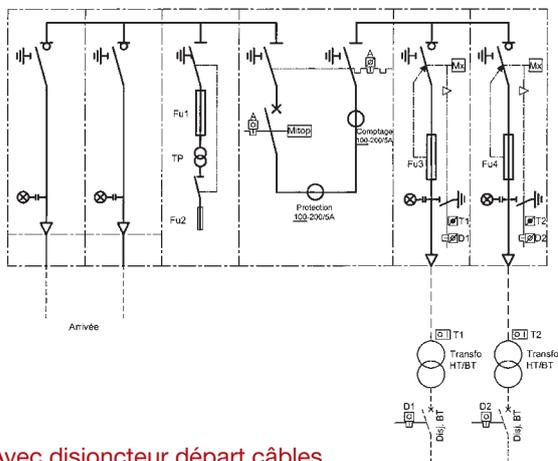
Arrivée en double dérivation



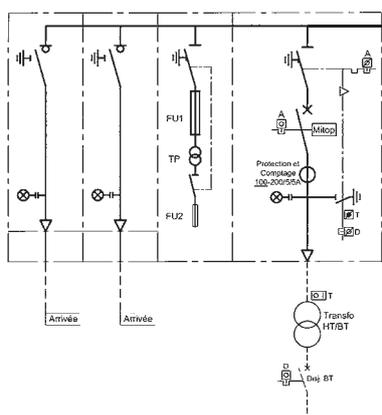
Comptage MT

**1 transformateur dont le courant secondaire > 2000 A
ou plusieurs transformateurs**

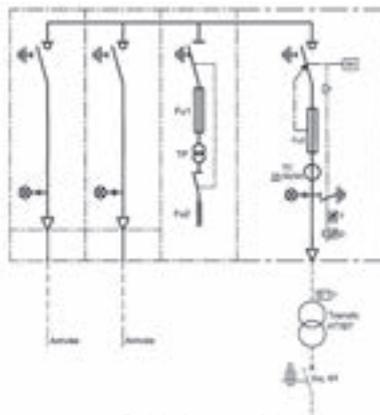
Avec disjoncteur départ barres



Avec disjoncteur départ câbles



Cas particulier avec P3CG pour 1 transfo ≤ 1250 kVA sous 20 kV



Relais homopolaire
Transformateur MT/BT situé à plus de 100 m

Applications de production

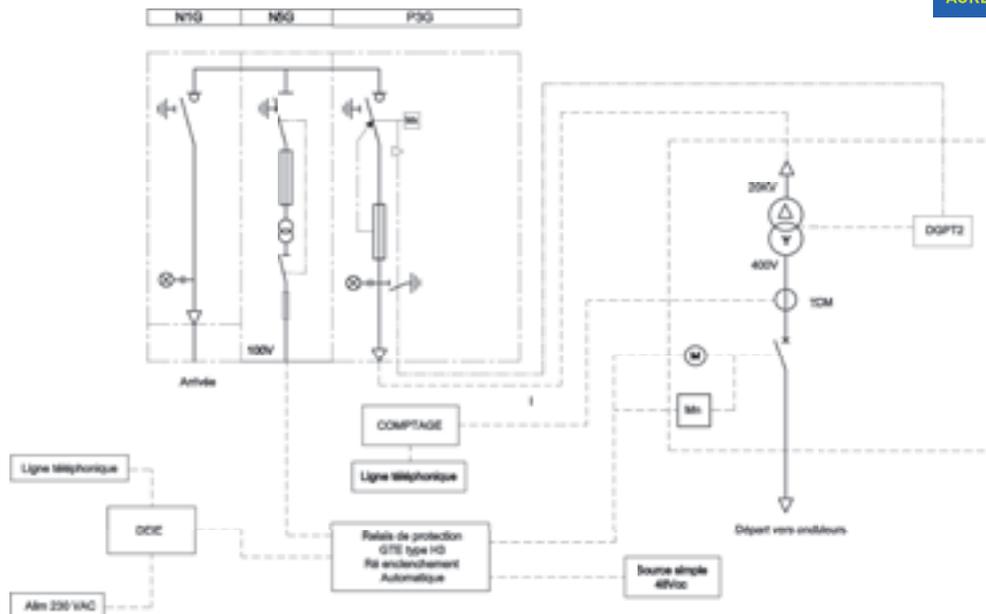
Producteurs d'électricité à partir d'énergies renouvelables

Puissance de la centrale > 250 kVA

Transformateur en limite de propriété dans le poste de livraison (PDL)

COMPTAGE BT - 1 Transformateur BT/MT 400 V 20 kV

Tranche de puissance de 250 à 1250 kVA / 20 kV ou de 1000 kVA / 15 kV

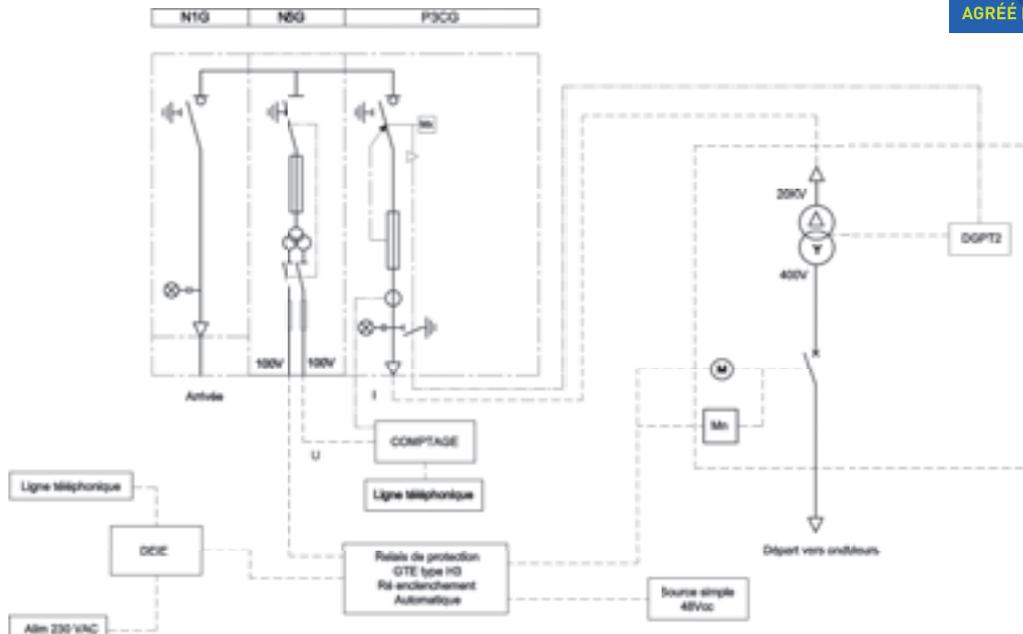


Puissance de la centrale > 250 kVA

Transformateur extérieur ou tension différente de 400 V

COMPTAGE MT - 1 Transformateur BT/MT situé à moins de 100 m

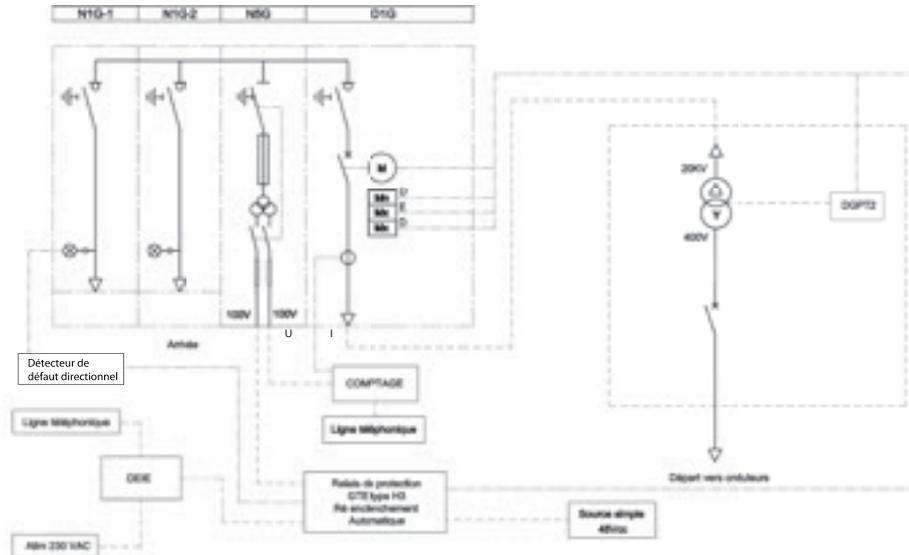
Tranche de puissance de 250 à 1250 kVA / 20 kV ou de 1000 kVA / 15 kV



Puissance de la centrale > 250 kVA

COMPTAGE MT - 1 Transformateur BT/MT situé à plus de 100 m

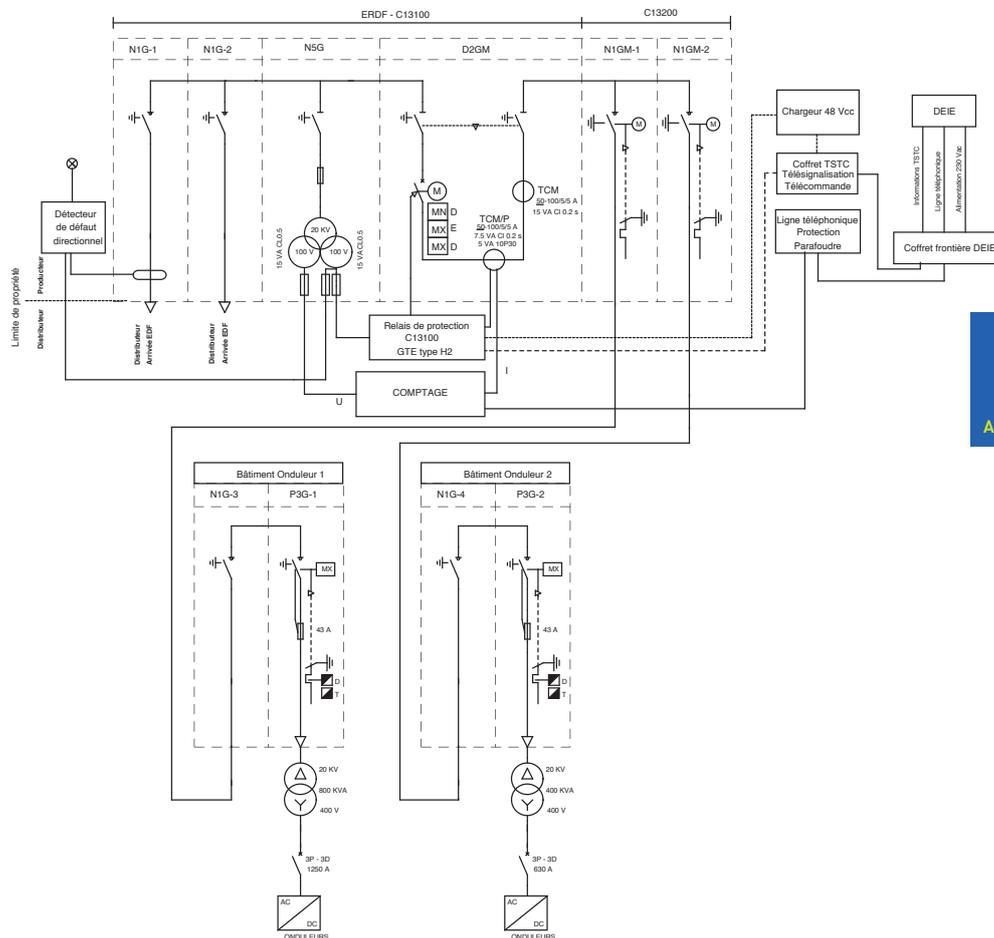
Tranche de puissance > 1250 kVA



Puissance de la centrale > 1250 kVA

Poste de livraison à comptage MT et 2 postes de transformation BT/MT

Tranche de puissance de 1250 kVA à 17 MVA

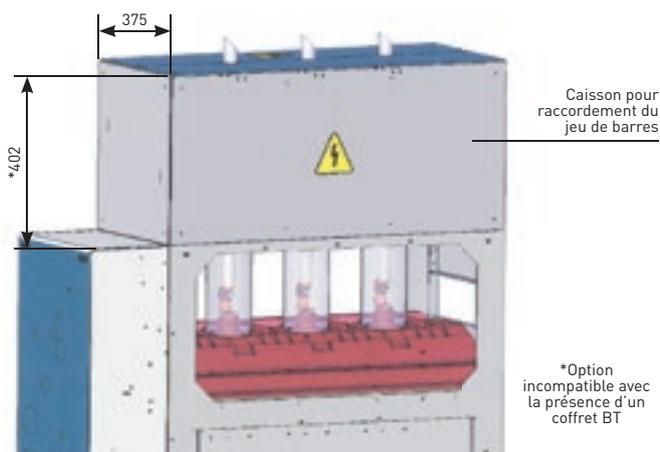


Jeu de barres 630 A

Plages de raccordement étendues
Technologie en cuivre argenté.



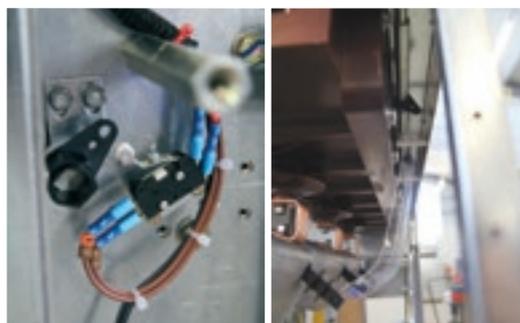
Raccordement des câbles par le haut sur le jeu de barres



Contacts de position et contacts fusion fusibles

Utilisation d'un minirupteur - Bi-stable.
Commutation double rupture avec les caractéristiques électriques / mécaniques suivantes :

Calibre nominal / 250 VAC (A)	5
Calibre thermique / 250 VAC (A)	17,5
Durabilité mécanique (cycles)	10 ⁷
Température ambiante d'utilisation (°C)	-40 à +85



Verrouillage par cadenas

Anneau de cadenas Ø 8 mm maxi.



Résistance de chauffage

Résistance avec faible inertie thermique permettant un temps de réponse rapide du système de chauffe.

- Tension d'alimentation : 230 Vca,
- Puissance dissipée : 50 W,
- Température maxi de surface : 180°,
- Charge spécifique maxi. 0,7 W / cm².



Verrouillage par clés

Voir notre chapitre "Recommandations techniques" page 146



Coffret BT



Coffret BT pour cellule au pas de 375 mm



Coffret petit modèle

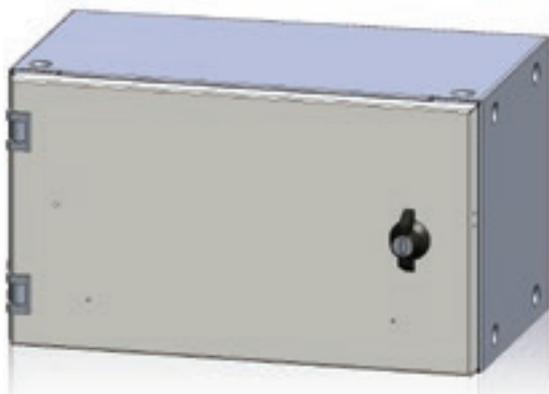
Largeur	375 mm
Hauteur	216 mm
Profondeur	220 mm



Coffret modèle standard

Largeur	375 mm
Hauteur	432 mm
Profondeur	422 mm

Coffret BT pour cellule au pas de 750 mm



Coffret grand modèle (1 porte 750 mm)

Largeur	750 mm
Hauteur	432 mm
Profondeur	422 mm



Coffret grand modèle (2 portes 375 mm)

Largeur	750 mm
Hauteur	432 mm
Profondeur	422 mm

2 possibilités de réhausse

- Hauteur : 300 mm
Largeur : 375 mm
Profondeur : 1100 mm
Masse : 18 kg
- Hauteur : 400 mm
Largeur : 375 mm
Profondeur : 1100 mm
Masse : 20 kg
- Sortie des câbles à droite, à gauche ou par l'arrière.
- Traversées des câbles par le côté et par le fond.



Réhausse de milieu de tableau



Réhausse d'extrémité

Sur mesure

- Perçage des réhausse et autres dimensions possibles.



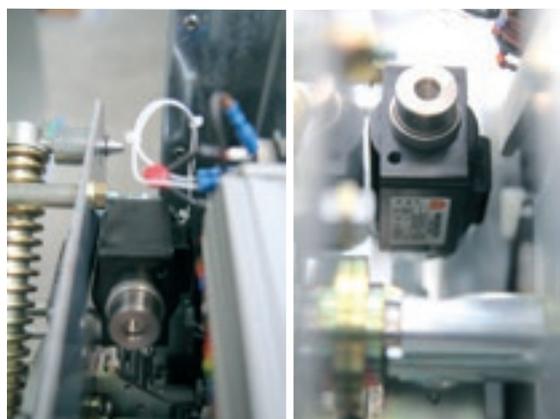
Adaptation sur cellule existante



Tableau MT monté sur réhausse

Bobines à manque ou à émission

Tension	P. Nominale
48 Vcc	23 W
230 Vca	fm 15% - 140 W / fm 100% - 16 W



Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission 230 Vca

Hublot pour caméra thermique

Hublot laissant passer le rayonnement infrarouge vers les caméras thermiques afin d'assurer efficacement les relevés de température dans le cadre de la maintenance préventive des installations.



Hublot pour caméra thermique

Motorisation de l'interrupteur

Données de performances

Tension nominale [V]	U_N	48 V
Couple nominal [Nm]	M_N	0.08
Vitesse hors charge [min ⁻¹]	n_0	2,800.0
Puissance nominale [W]	P_N	17.6
Courant nominal [A]	I_N	0,5



Mécanisme commande
Tumbler motorisé



Mécanisme
de commande
à accrochage
motorisé

Moteur électrique avec réducteur du disjoncteur

Le moteur électrique arme et réarme l'énergie des ressorts dès que le disjoncteur est fermé. Ceci permet une fermeture instantanée du dispositif après ouverture.

	Minimum	Maximum
Alimentation	110 Vcc/Vca 48 Vcc/Vca 220 Vcc/Vca	127 Vcc/Vca 60 Vcc/Vca 250 Vcc/Vca
Seuil	Vca/Vcc	0.85 à 1.1 U_n
Consommation	Vca Vcc	380 VA 380 W



Motorisation disjoncteur

Nota : le levier d'armement sur le mécanisme du disjoncteur est seulement utilisé comme commande de secours en cas d'absence d'alimentation auxiliaire.

> PRODUITS ASSOCIÉS

Sentinel® A et D

- Détecteurs de défauts ampèremétriques et directionnels.

Voir page 188



Sentinel® FRTU



Sentinel® MMU

Sentinel® FRTU et MMU

- Dispositif de surveillance de poste MT/BT.

Voir page 208

Relais et protections numériques communicants

IControl-T

- Interface de Téléconduite des Interrupteurs (TI) et Permutation Automatique de Source d'Alimentation (PASA).

Voir page 194



Détecteurs de défauts
directionnels



IControl-T

IVision® - TG

Système de télégestion.

IVision® - RB

Reconfiguration de boucle.

Voir page 204



IPower

Source secourue.

Voir page 212

Accessoires de postes

- Liaisons de câbles MT
Côté transformateur
Côté cellules.

Voir page 218



Accessoires de sécurité

- Bloc d'énergie autonome
- Perche de détection et sauvetage
- Gants, tabouret, support fusibles
- Extincteur
- Lampe de secours
- Affiches réglementaires.

Voir page 218



> CONDITIONNEMENT DES CELLULES



Emballage par trilogie



Emballage par bilogie



NOGARIS®

TABLEAUX MONOBLOCS À ISOLATION INTÉGRALE, EXTENSIBLES



Comptage
BT & HT
depuis 2003
HN 64-S-52

La gamme NOGARIS® est composée de tableaux MT fixes monoblocs et monoblocs extensibles sous enveloppe métallique incluant des appareillages à coupure dans l'hexafluorure de soufre (SF₆).

Elle est destinée à être installée à l'intérieur (IP67 pour la MT et IP2XC pour la BT et les mécanismes de commande) afin de constituer la partie MT des postes de livraison ou de transformation jusqu'à 24 kV.

Cellules de base à isolation intégrale



- └─ Nom de la cellule
- Délimitation entre pas
- e └─ Extension à gauche
- └─ e Extension à droite
- e └─ e Extension des 2 côtés

Tableaux compacts non extensibles jusqu'à 3 cellules de base par cuve



Tableaux compacts extensibles





Composez vos versions modulaires à partir des tableaux compacts !



Poste client à comptage MT



Module d'extension



> LES "PLUS" DE LA GAMME NOGARIS®



- **100 ans d'expérience** dans le développement et la fabrication de tableaux Moyenne Tension "Des milliers de tableaux raccordés sur les réseaux MT".
- **Premier constructeur à avoir obtenu l'agrément** sur les comptages MT en isolation intégrale en France. Expertise dans le raccordement des postes clients de forte puissance (> 1,2 MVA).
- **Fiabilité et sécurité des biens et des personnes :**
 - Synoptique clair et animé,
 - Interrupteur / sectionneur à 3 positions pour empêcher les fausses manœuvres,
 - Technologie de coupure étanche scellée à vie,
 - Cellule compacte avec soupape de protection,
 - Tableau étanche IP 67.
- **Des produits de qualité et certifiés** selon les standards les plus exigeants de l'industrie
 - Conformes aux normes internationales et nationales,
 - De nombreuses références dans tous les secteurs d'activités (industrie, tertiaire et une forte expérience dans les énergies renouvelables) depuis de nombreuses années,
 - Qualification au-delà des exigences du marché.
- **Robustesse :**
 - Matériel testé en laboratoire au-delà des limites normatives,
 - Mécanisme éprouvé,
 - Longévité de l'interrupteur par une technique de coupure avec temps d'arc réduit.
- **Maintenance réduite :** appareillage sous SF6 scellé à vie.
- **Modularité et continuité de mise en service**
Gamme évolutive permettant des adaptations personnalisées en fonction des types d'applications :
 - Modularité des protections numériques,
 - Reconfiguration de boucle,Capacité d'évolution du schéma électrique :
 - Concept adapté à l'extension du réseau,
 - Options pour la téléconduite de vos installations.
- **Compacité :** encombrement réduit avec cellules au pas de 375 mm.
- **Simplicité des raccordements et de manœuvre.**



Valve de récupération du SF6 en fin de vie



Notre implication environnementale

- Une démarche de management de l'environnement engagée sur le SF6.
- Un engagement volontaire concernant la réduction des émissions de SF6 sur l'appareillage électrique moyenne tension.
- Une démarche d'éco-conception afin d'optimiser l'efficacité environnementale des produits tout au long de leur cycle de vie.
- Une force de proposition dans le raccordement des centrales de production électrique à base d'énergies renouvelables.
- Une entreprise certifiée ISO 9001 et 140001.

Conception des produits

Les produits de la gamme NOGARIS® sont conçus afin de minimiser leur empreinte sur l'environnement comme par exemple :

- La limitation du nombre de pièces lors de leur conception,
- Le choix des matériaux pour leur capacité à être recyclés en fin de vie.
- Les prédispositions pour le recyclage en fin de vie du SF6.

> 100 ANS D'INNOVATION DANS LA MOYENNE TENSION



CAHORS, 1^{er} constructeur ayant obtenu l'agrément sur un comptage MT en France.



Cellule disjoncteur
Accessibilité aisée des transformateurs de courant



Cellule disjoncteur
Accessibilité aisée au disjoncteur



Cellule transformateur de tension
Accessibilité aisée aux transformateurs de tension



Seul constructeur à garantir un compartiment 100% étanche et ouvrable

CAHORS a breveté un dispositif de coupure électrique MT contenant au moins 2 compartiments.

L'un est étanche et comporte du SF6 pour la manœuvre d'organe de coupure ou de sectionnement, le second loge les moyens de contrôle et/ou de protection et comporte une trappe d'accès, permettant l'étanchéité du second compartiment à l'état fermé.



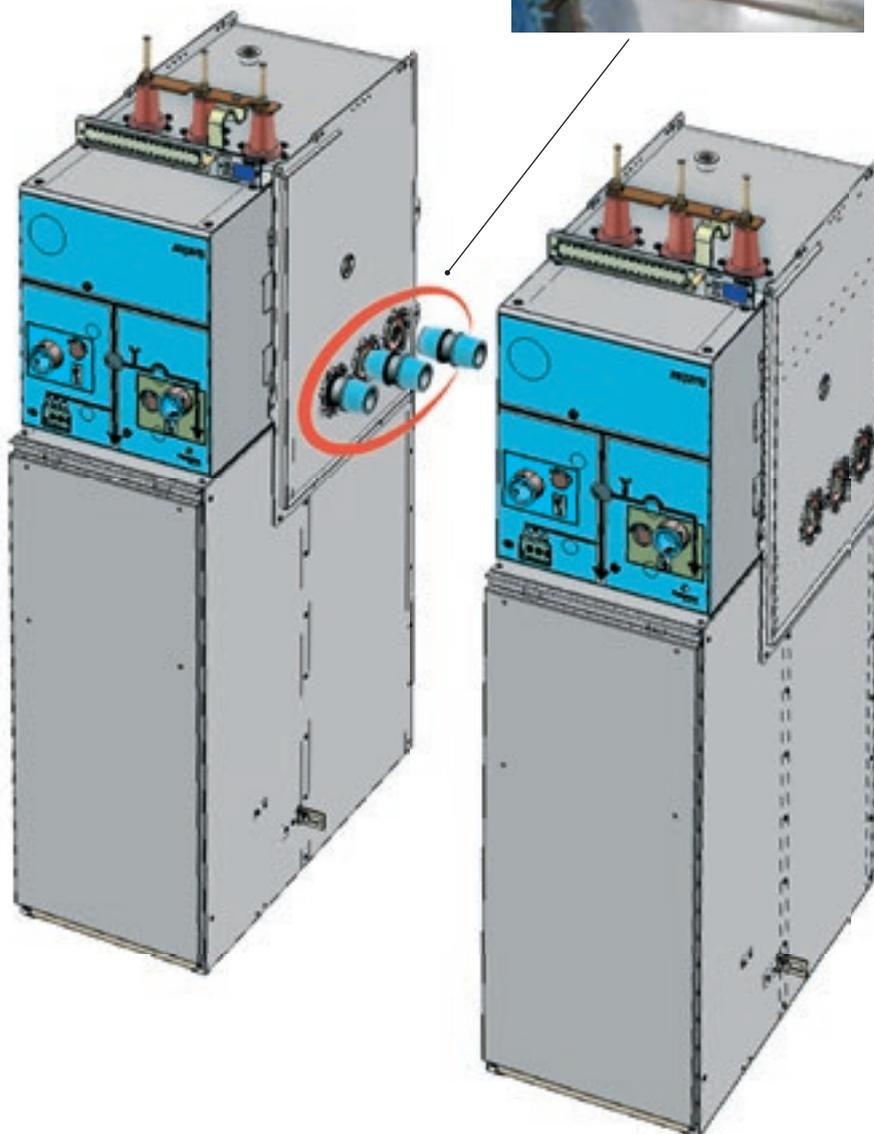
> EXTENSIONS ET PRINCIPE D'EXTENSIBILITÉ

La modularité est un des atouts principaux de la gamme NOGARIS®. Son dispositif d'extension simple et fiable permet de réaliser l'ensemble des schémas MT avec la plus grande des flexibilités.

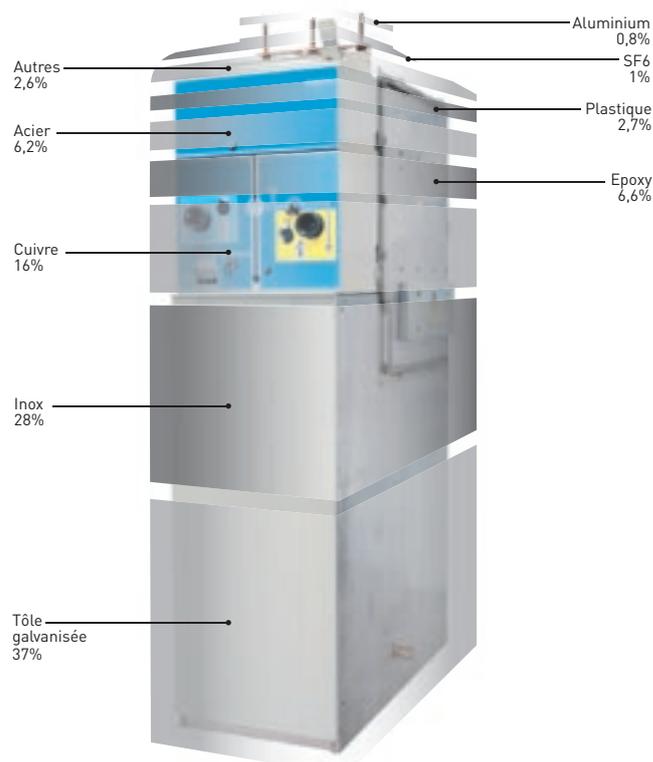
Les Unités Fonctionnelles extensibles sont en effet équipées de prises fixes femelles latérales 400 A qui rendent possible la connexion entre les jeux de barres principaux par des traversées étanches. Ces traversées permettent donc un raccordement électrique MT de très faible résistance ce qui limite les échauffements et garantit la tenue thermique et mécanique y compris au passage d'un courant de court-circuit.

L'une des caractéristiques reconnues est la facilité et la rapidité d'installation des unités fonctionnelles extensibles sur site.

Module d'extension



> RECYCLABILITÉ D'UNE CELLULE NOGARIS®



> APPLICATIONS

Réseaux de Distribution Secondaire



• **Productions d'énergie décentralisée et stockage**

Photovoltaïque, éolien, biomasse, biogaz, cogénération, hydraulique.



• **Résidentiel - Tertiaire**

Hôpitaux, centres commerciaux, universités, tours d'immeubles, complexes sportifs, musées.



• **Transport**

Gares, systèmes d'alimentation pour tramways et véhicules électriques.



• **Industrie**

Installation dans les secteurs alimentaires, stations d'épuration, cimenteries, carrières.



> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Nogaris® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100** : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200** : Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-52** : Appareillage insensible à son environnement sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV, (11-2002).
- **EDF/HN 64-S-43** : Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières et de la pollution. IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529 (résiste aux immersions temporaires)
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)
Inondation	Occasionnellement, une inondation peut entraîner une immersion temporaire du tableau

Conditions normales de service d'un interrupteur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
Endurance électrique	
• F- 0 à 100% du courant de charge active	100 cycles
• F- 0 à 100% du courant de charge en boucle fermée	10 cycles
• F- 0 à 5% du courant de charge active	20 cycles
• F- 0 à 100% du courant de charge sur câble à vide (16 A)	20 cycles
• F à 100% du courant de court-circuit	5 manœuvres

Conditions normales de service d'un disjoncteur

Endurance mécanique M1	2000 manœuvres qualifiées Enedis
Endurance mécanique M2	10 000 manœuvres qualifiées constructeur
Endurance électrique	
• 40 coupures	100% du pouvoir de coupure
• 10 000 coupures	100% du courant nominal avec un cos φ = 0,7

Conditions normales de service d'un sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

Conditions normales de service d'un interrupteur sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> UNE DÉMARCHE D'ACCOMPAGNEMENT CONTINUE

Conseil &
Assistance technique
dans la définition
de vos projets

Définition
de solutions
d'optimisation

Assistance
dans la mise
en service
des postes MT / BT

Prestations associées

- Etudes de sélectivité
- Formation
- Reconfiguration automatique de boucle
- Télégestion

Maintenance
et garantie

Recyclage
en fin de vie

Le détail sur nos prestations de services est disponible en page 222.

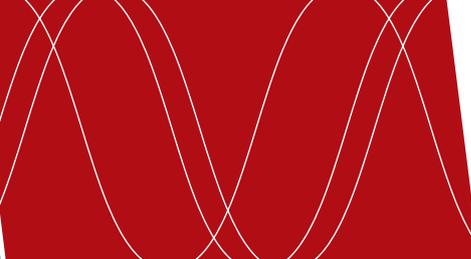
> ERGONOMIE



Remplacement d'un fusible



Manceuvre d'un interrupteur



AI

ARRIVÉE INTERRUPTEUR

Son rôle est d'assurer le raccordement entre les câbles du réseau MT et le jeu de barres du tableau par l'intermédiaire d'un interrupteur 3 positions (ouvert-fermé-mise à la terre).

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

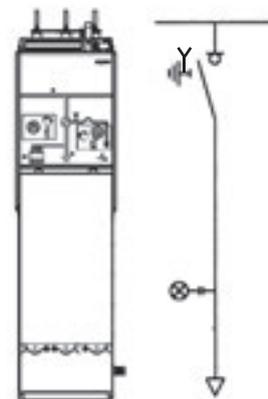
- manœuvre d'ouverture/fermeture à vide ou en charge (exceptionnellement fermeture sur court-circuit),
- sectionnement de la liaison,
- mise à la terre et en court-circuit des extrémités des câbles d'arrivée (ou de départ),
- vérification de la présence de tension des têtes de câbles et contrôle de la concordance des phases.



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC pour la partie BT et IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA/1s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s



> DESCRIPTIF

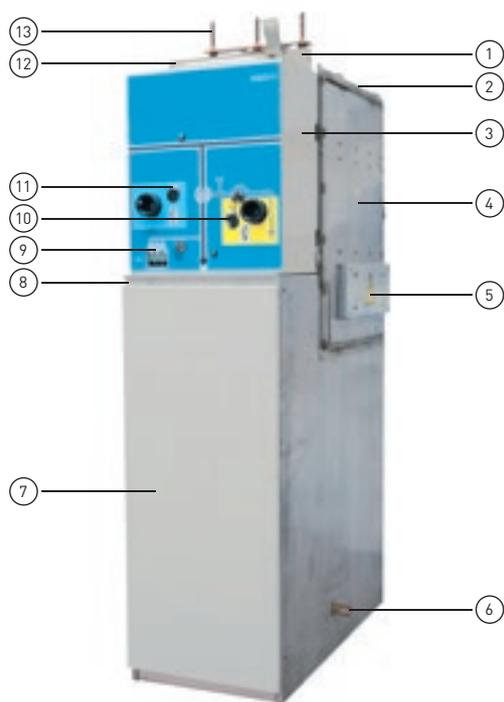


Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A extensible à droite (Ale), à gauche (eAl) ou des 2 côtés (eAle) selon option retenue, isolé dans le SF6
- 1 interrupteur/sectionneur 3 positions à coupure dans le SF6
 - > pouvoir de coupure assigné de charge principalement active : 400 A
 - > pouvoir de coupure assigné de câbles à vide : 60 A
 - > pouvoir de fermeture assigné sur court-circuit : 31,5 kA crête
 - > tenue du sectionneur de terre : 12,5 kA / 1s
- 1 commande d'interrupteur Tumbler manuelle, cadennassable
- 3 prises fixes équipées de diviseurs capacitifs avec indicateurs de présence tension
- 1 commande de sectionneur cadennassable
- Raccordement via CSE (PME) 400
- 3 prises d'injection de tension pour essai de câbles.



Prises d'injection de tension



- 1 - Plaque d'identification constructeur
- 2 - Valve de recyclage SF6
- 3 - Plastron et compartiment de la commande
- 4 - Enveloppe métallique étanche
- 5 - Prises d'extensibilité
- 6 - Borne de terre
- 7 - Capot d'accès au compartiment câbles
- 8 - Poignée du capot d'accès au compartiment câbles
- 9 - Indicateur de présence de tension
- 10 - Arbre pour sectionneur de mise à la terre, cadenassable
- 11 - Arbre pour interrupteur sous enveloppe étanche, cadenassable
- 12 - Support plaque PR 11
- 13 - Prises d'injection

> CONNECTEURS SÉPARABLES FIXES ET SECTIONS ADMISSIBLES

Les rayons de courbure minimum des câbles qui seront raccordés à la cellule devront respecter le tableau ci-dessous :

Section du câble (mm ²)	Rayons câbles unipolaires (mm)	Rayons câbles torsadés (mm)
50	450	600
95	450	700
150	600	800
240	600	900



Serre-câbles



Raccordement MT sur cellule Arrivée Interrupteur

Chacun des câbles devra émerger de la fosse d'environ 700 mm (pris verticalement par rapport à chacune des prises de raccordement) de façon à ce qu'ils puissent être connectés sans difficulté.

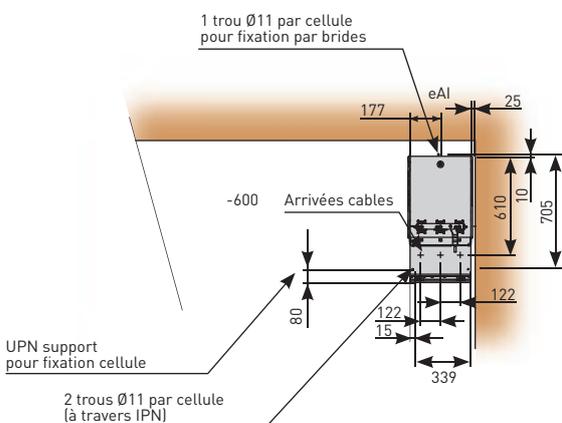
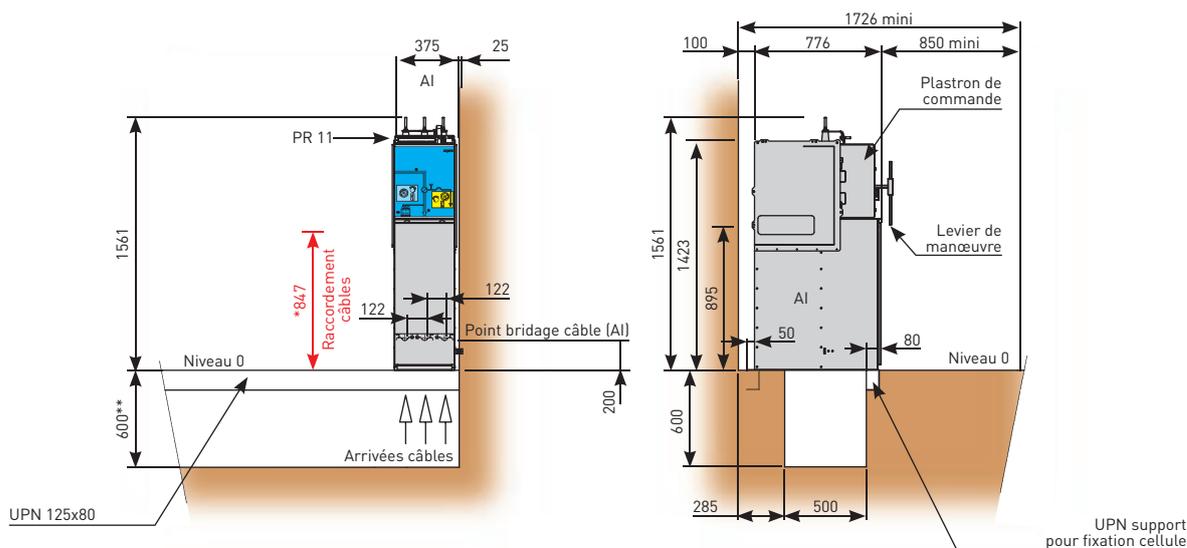
Raccordement des câbles :

- avec connecteur séparable équerre CSE (PME) 400 sur chaque cellule Arrivée Interrupteur.

Exemple de raccordement via un connecteur séparable équerre CSE (PME) 400 sur cellule Arrivée Interrupteur :



> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 375 mm

Profondeur au sol : 776 mm

Hauteur (hors coffret) : 1561 mm

Hauteur niveau 0/point de raccordement : 847 mm*

Masse indicative :

120 kg

**Pour le raccordement de câbles torsadés 240 mm², prévoir une profondeur de fosse de 900 mm.

> OPTIONS

- Mécanisme commande Tumbler motorisé
- Mécanisme commande à simple accrochage, manuelle
- Mécanisme commande à double accrochage, motorisée
- 3 prises d'injection de tension
- Dispositif de présence et d'absence tension (DAPT)
- Verrouillage de boucle
- Verrouillage amont / aval
- Interrupteur de neutralisation des commandes électriques
- Interface de Téléconduite
- Contact de position Interrupteur : Max 2NO/2NF
- Contact de position Sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de position ressort sur commande double accrochage, motorisée
- Relayage complémentaire en coffret BT
- Extension à droite
- Extension à gauche
- Extension double (à droite et à gauche)
- Prises de potentiel alimentées par les connecteurs séparables (PPACS)
- Tôles latérales d'extrémités de tableau.



Verrouillage de boucle



Extension à droite

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières et de la pollution. IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529 (résiste aux immersions temporaires)
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)
Inondation	Occasionnellement, une inondation peut entraîner une immersion temporaire du tableau

Conditions normales de service d'un interrupteur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
Endurance électrique	
- F- 0 à 100% du courant de charge active	100 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge en boucle fermée	10 cycles
- F- 0 à 5% du courant de charge active	20 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge sur câble à vide (16 A)	20 cycles
- F à 100% du courant de court-circuit	5 manœuvres

Conditions normales de service d'un interrupteur sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Nogaris® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-52** :
Appareillage insensible à son environnement sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV, (11-2002).
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



IFC

INTERRUPTEUR FUSIBLES COMBINÉS

Son rôle est d'alimenter et de protéger par des fusibles le transformateur d'un poste MT/BT.

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

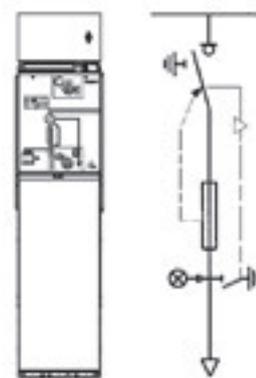
- manœuvre d'ouverture/fermeture à vide ou en charge (exceptionnellement fermeture sur court-circuit),
- sectionnement du circuit aval,
- protection par fusibles du réseau MT amont contre les courts-circuits pouvant affecter le circuit dérivé jusqu'aux protections BT. Le fonctionnement de tout perceur de fusible provoque l'ouverture automatique des trois pôles de l'interrupteur. La déconnexion triphasée est systématique.
- mise à la terre et en court-circuit en aval et en amont des fusibles par sectionneur de mise à la terre,
- vérification de présence de tension sur les têtes de câbles en aval des fusibles et contrôle de la concordance des phases,
- sécurisation de l'accès aux bornes du transformateur afin d'éviter les accidents électriques.



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC pour la partie BT et IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA/1s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s

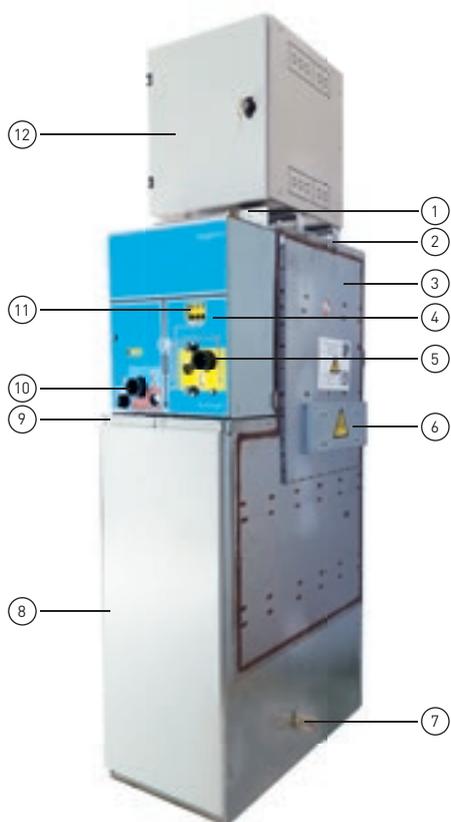


> DESCRIPTIF



Contenu :

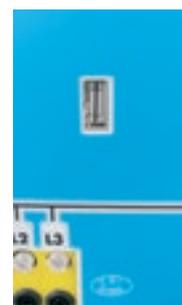
- 1 jeu de barres tripolaire 400 A isolé dans le SF6, extensible à droite (IFCe), à gauche (eIFC) ou des 2 côtés (eIFCe) selon l'option retenue
- 1 interrupteur/sectionneur - 3 positions à coupure dans le SF6
 - > pouvoir de coupure assigné de charge principalement active : 400 A
 - > pouvoir de coupure assigné de câbles à vide : 60 A
 - > pouvoir de fermeture assigné sur court-circuit : 31,5 kA crête
- > tenue du sectionneur de terre : 12,5 kA / 1s
- 1 commande d'interrupteur à accrochage manuel, cadenassable
- 3 prises fixes équipées de diviseurs capacitifs avec indicateurs de présence tension
- 1 sectionneur aval de mise à la terre des fusibles dans le SF6, tenue : 1 kA / 1s,
- 1 commande simultanée avec le sectionneur de l'interrupteur/sectionneur, cadenassable
- 1 dispositif d'ouverture de l'interrupteur sur fusion de l'un des fusibles
- 3 fusibles HPC avec percuteur dans 3 puits fusibles (limités à 1250 kVA sous 20 kV).



- 1 - Plaque d'identification constructeur
- 2 - Valve de recyclage SF6
- 3 - Enveloppe métallique étanche
- 4 - Plastron et compartiment de la commande
- 5 - Arbre pour sectionneur de MALT, cadenassable
- 6 - Prises d'extensibilité
- 7 - Borne de terre
- 8 - Capot d'accès au compartiment câbles et installation fusibles
- 9 - Poignée du capot d'accès au compartiment câbles
- 10 - Arbre pour interrupteur sous enveloppe étanche, cadenassable
- 11 - Indicateur de présence de tension
- 12 - Coffret BT



3 puits fusibles



Indication fusion fusibles



Remplacement fusibles

> CONNECTEURS SÉPARABLES FIXES ET SECTIONS ADMISSIBLES

Les rayons de courbure minimum des câbles qui seront raccordés à la cellule devront respecter le tableau ci-dessous :

Section du câble (mm ²)	Rayons câbles unipolaires (mm)	Rayons câbles torsadés (mm)
50	450	600
95	450	700
150	600	800
240	600	900



Serre-câbles

Chacun des câbles devra émerger de la fosse d'environ 700 mm (pris verticalement par rapport à chacune des prises de raccordement) de façon à ce qu'ils puissent être connectés sans difficulté.

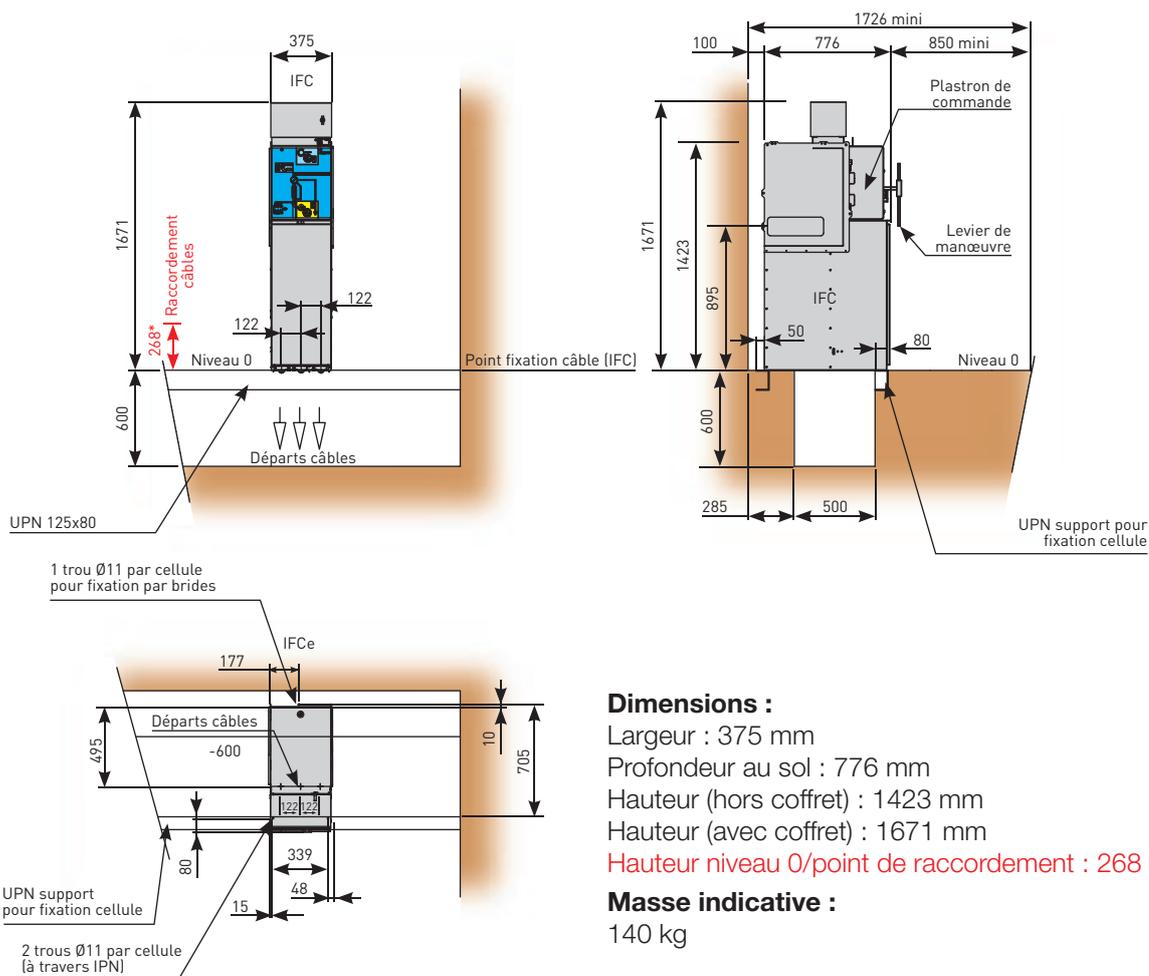
Raccordement des câbles :

- avec connecteur séparable droit CSD (PMD) 250 sur chaque cellule Interrupteurs Fusibles.

Exemple de raccordement via un connecteur séparable droit CSD (PMD) 250 sur cellule Interrupteurs Fusibles :



> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



> OPTIONS

- Mécanisme commande à double accrochage, motorisée
- Interrupteur de neutralisation des commandes électriques
- Dispositif de présence et d'absence tension (DAPT) hors version motorisée
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission (MX)
- Déclencheur d'ouverture avec bobine à manque de tension (MN)
- Déclencheur de fermeture avec bobine à émission
- Verrouillage HT/BT/TR par serrure à came et par serrure à pène
- Contact de position Interrupteur : Max 2NO/2NF
- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de signalisation fusion fusible
- Contact de position ressort sur commande double accrochage, motorisée
- Relayage complémentaire en coffret
- Extension à droite (IFCe)
- Extension à gauche (eIFC)
- Extension double (à droite et à gauche) (eIFCe)
- Prises de potentiel alimentées par les connecteurs séparables (PPACS)
- Tôles latérales d'extrémité de tableau.



Déclencheur de fermeture avec bobine à émission



Verrouillage HT/BT/TR par serrure à came et par serrure à pène



Contact de signalisation fusion fusible

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières inertes mais peu de fumée, de sel, de gaz, de vapeurs corrosives ou inflammables
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)

Conditions normales de service d'un interrupteur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
Endurance électrique	
- F- 0 à 100% du courant de charge active	100 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge en boucle fermée	10 cycles
- F- 0 à 5% du courant de charge active	20 cycles
- F- 0 à 100% du courant de charge sur câble à vide (16 A)	20 cycles
- F à 100% du courant de court-circuit	5 manœuvres

Conditions normales de service d'un interrupteur sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> CHOIX DE FUSIBLES DE PROTECTION

Le calibre des fusibles à installer dans les cellules de la gamme Nogaris® dépend entre autres des éléments suivants :

- > de la technologie des fusibles (courbes de fusion fusible).
- > de la norme définissant les dimensions (UTE ou DIN).
- > de la fonction à réaliser :
 - Fonction interrupteur fusibles combinés, avec déclenchement sur fusion fusibles selon CEI62271-105.
 - Fonction interrupteur fusibles associés, sans déclenchement sur fusion fusibles.
 - De la puissance du transformateur à protéger et de la tension de service. Voir tableau ci-dessous avec les recommandations de sélection en utilisation sans surcharge pour une température ambiante < 40°C.

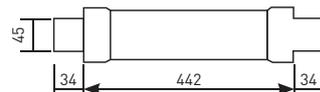
Tension assignée Ur (kV)	Puissance du Transformateur à protéger (kVA)									
	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
5,5	32	43	63							
10	32	32	43	63						
15	16	32	32	43	43	63	80*	125*		
20	16	32	32	43	43	63	63	80*	125*	

*Fusibles à pertes réduites

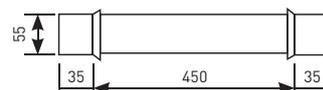
Nota : préconisations du constructeur



Fusible format DIN



Fusible UTE



> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Nogaris® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100** : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200** : Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-52** : Appareillage insensible à son environnement sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV, (11-2002).
- **EDF/HN 64-S-43** : Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



TT

TRANSFORMATEURS DE TENSION

Son rôle est d'alimenter à partir du jeu de barres du tableau des dispositifs de comptage MT et/ou un dispositif de protection.

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

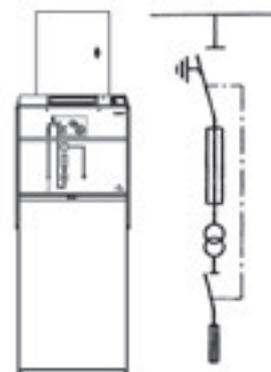
- sectionnement permettant les manœuvres d'ouverture et de fermeture à vide ou en charge, des transformateurs de tension et le sectionnement des circuits principaux,
- mesure de la tension du jeu de barre afin d'alimenter des dispositifs de comptage et/ou de protection MT,
- protection par fusibles du réseau MT amont contre les pertes d'isolement pouvant affecter le transformateur de tension,
- mise à la terre et en court-circuit en aval et en amont des fusibles par sectionneur de mise à la terre.



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC pour la partie BT et IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA/1s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s



> DESCRIPTIF



Contenu :

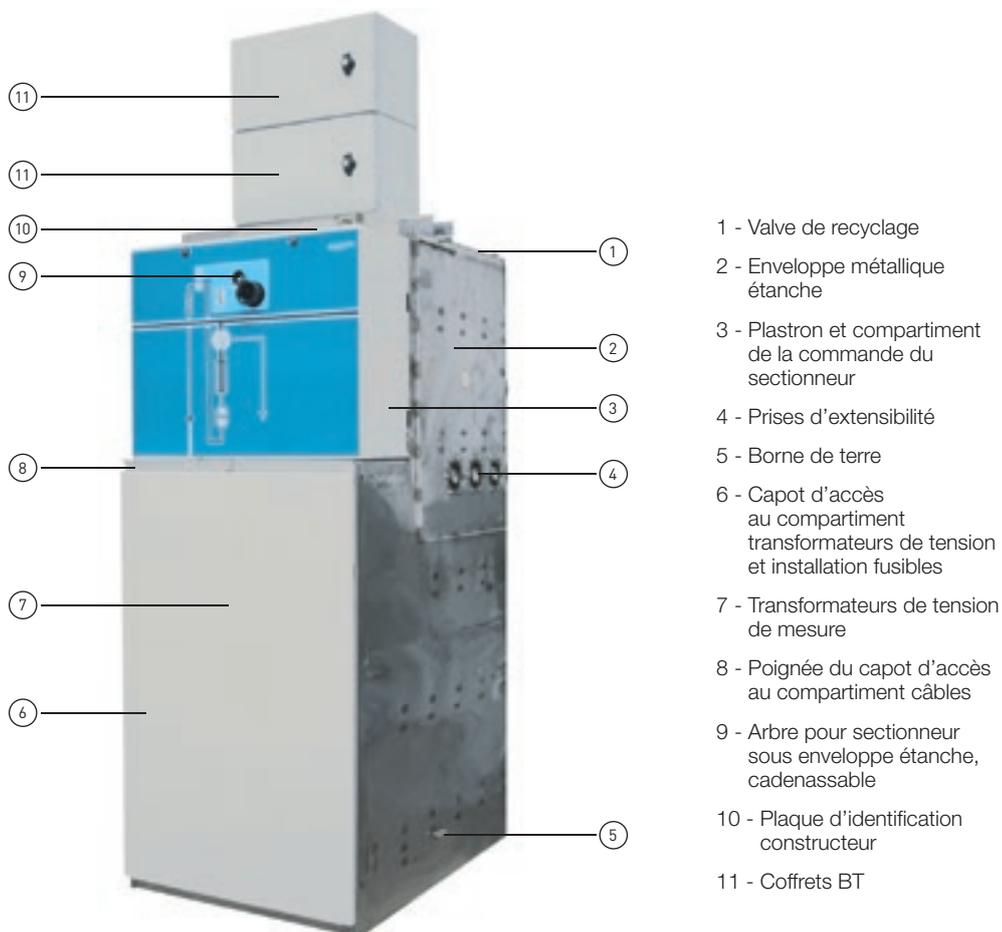
- 1 jeu de barres tripolaire isolé dans le SF6, 400 A avec double extensibilité
- 1 sectionneur d'isolement dans le compartiment SF6, tenue : 145 kV choc
- 1 commande manuelle de sectionneur cadenassable
- 3 transformateurs de tension
- 3 fusibles HPC 6,3 A avec percuteur
- 1 interrupteur des circuits BTA
- 4 fusibles BTA
- 2 coffrets BT
- Extension double (à droite et à gauche).



Compartiment transformateur de tension



Fusibles HPC 6,3 A



- 1 - Valve de recyclage
- 2 - Enveloppe métallique étanche
- 3 - Plastron et compartiment de la commande du sectionneur
- 4 - Prises d'extensibilité
- 5 - Borne de terre
- 6 - Capot d'accès au compartiment transformateurs de tension et installation fusibles
- 7 - Transformateurs de tension de mesure
- 8 - Poignée du capot d'accès au compartiment câbles
- 9 - Arbre pour sectionneur sous enveloppe étanche, cadenassable
- 10 - Plaque d'identification constructeur
- 11 - Coffrets BT

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières et de la pollution. IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529 (résiste aux immersions temporaires)
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)
Inondation	Occasionnellement, une inondation peut entraîner une immersion temporaire du tableau

Conditions normales de service d'un sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Nogariss® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-52** :
Appareillage insensible à son environnement sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV, (11-2002).
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



TTST

TRANSFORMATEUR DE TENSION SOUS TIRAGE DE TRANCHE

Son rôle est de permettre l'alimentation d'auxiliaires d'un poste de livraison ne disposant pas de transformateur HT/BT.

Cette cellule permet de créer de la Basse Tension à partir du jeu de barres, afin d'alimenter toutes les fonctions BT intégrées dans le poste.

Elle est équipée d'une commande manuelle de sectionneur de mise à la terre.

Elle permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

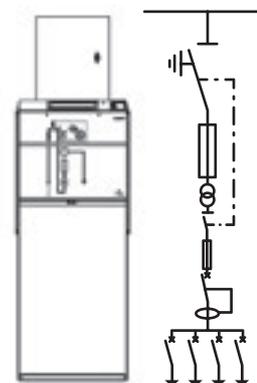
- isolement du jeu de barres de mise à la terre et en court-circuit de la basse tension,
- ouverture du circuit en amont des fusibles MT et en aval des transformateurs de tension.



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC pour la partie BT et IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA/1s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s



> DESCRIPTIF



Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire isolé dans le SF6, 400 A avec double extensibilité
- 1 sectionneur d'isolement dans le compartiment SF6, tenue : 145 kV choc
- 1 commande manuelle de sectionneur cadenassable
- 1 transformateur de sous tirage de tranche
- 2 fusibles HPC 6,3 A avec percuteur
- 1 interrupteur des circuits BTA
- 1 fusible BTA
- 1 coffret BT
- Extension double (à droite et à gauche).

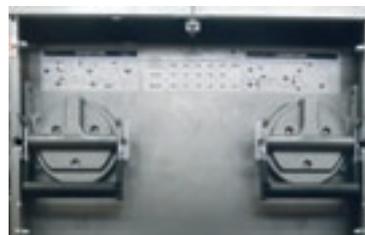
Puissance disponible :

sous 20 kV = 4,5 kVA en 230 Vac

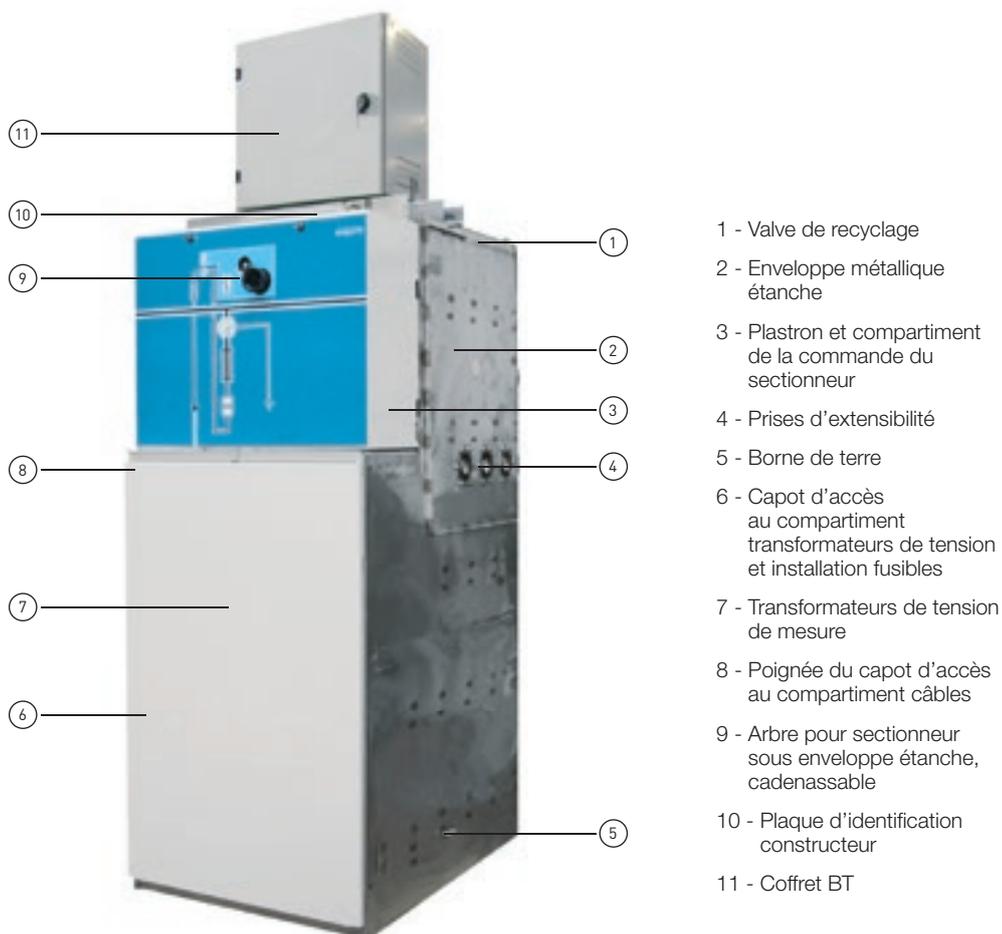
sous 15 kV = 4 kVA en 230 Vac



Compartiment transformateur de tension

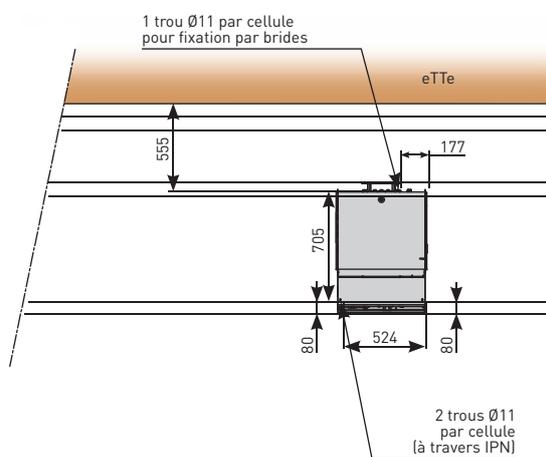
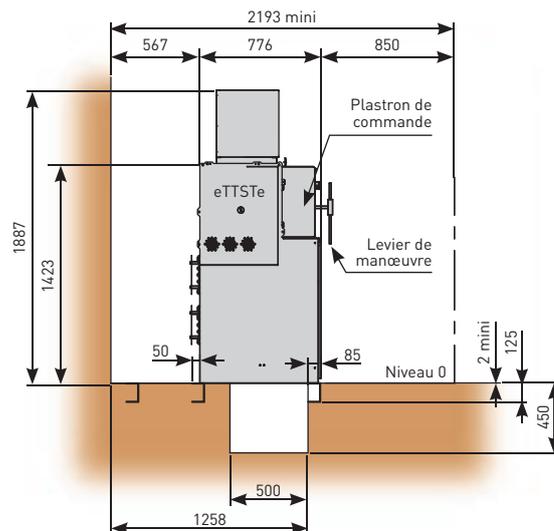
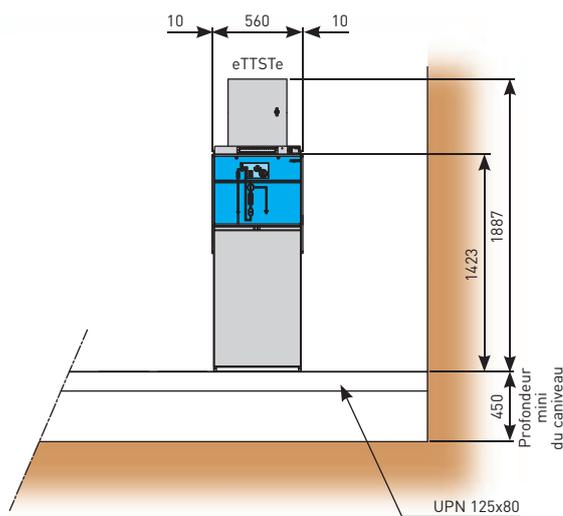


Fusibles HPC 6,3 A



- 1 - Valve de recyclage
- 2 - Enveloppe métallique étanche
- 3 - Plastron et compartiment de la commande du sectionneur
- 4 - Prises d'extensibilité
- 5 - Borne de terre
- 6 - Capot d'accès au compartiment transformateurs de tension et installation fusibles
- 7 - Transformateurs de tension de mesure
- 8 - Poignée du capot d'accès au compartiment câbles
- 9 - Arbre pour sectionneur sous enveloppe étanche, cadenassable
- 10 - Plaque d'identification constructeur
- 11 - Coffret BT

> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 560 mm

Profondeur au sol : 776 mm

Hauteur (hors coffret) : 1423 mm

Hauteur (avec coffret) : 1887 mm

Masse indicative :

240 kg

> OPTIONS

- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de signalisation fusion fusible
- Dispositif d'absence et de présence tension



Contact de signalisation fusion fusible

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières et de la pollution. IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529 (résiste aux immersions temporaires)
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)
Inondation	Occasionnellement, une inondation peut entraîner une immersion temporaire du tableau
Endurance mécanique	1000 manœuvres

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Nogariss® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-52** :
Appareillage insensible à son environnement sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV, (11-2002).
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



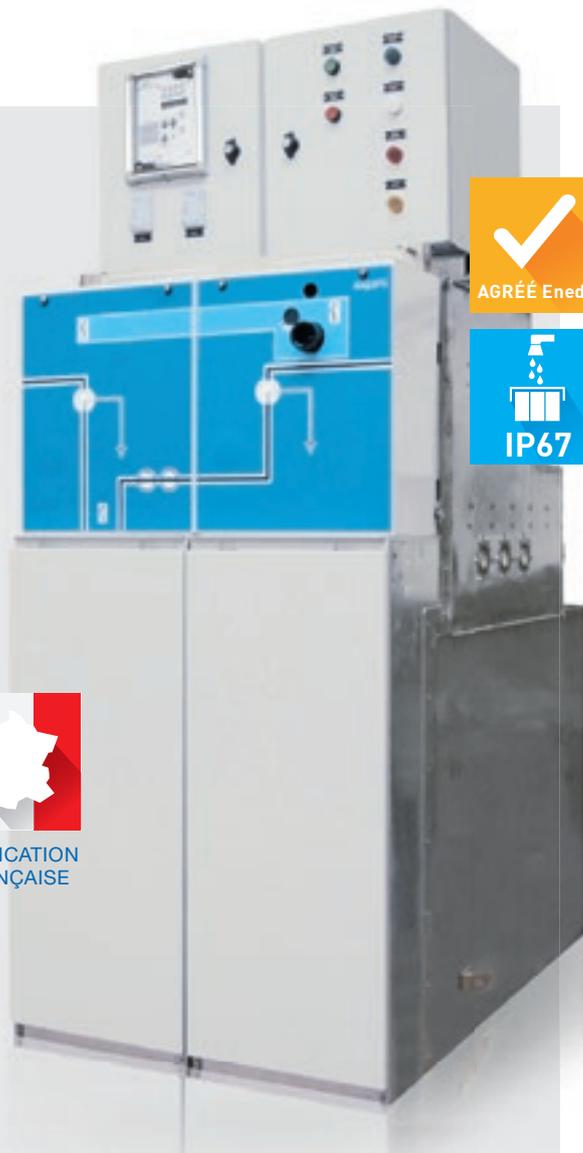
DDB

DISJONCTEUR DÉPART BARRES

Son rôle est de réaliser la protection générale par disjoncteur de l'installation et ce, à partir du jeu de barres du tableau du poste de livraison. Il permet également d'alimenter à partir du jeu de barres du tableau isolé dans le SF6, les dispositifs de comptage MT et de protection.

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

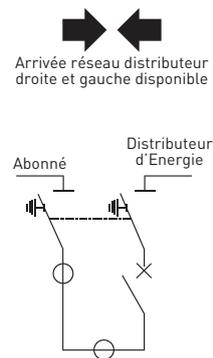
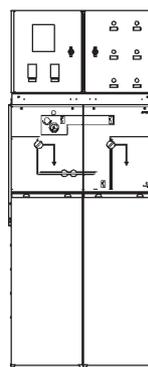
- mise à la terre et en court-circuit en aval et en amont du disjoncteur par sectionneur de mise à la terre,
- sectionnement en amont et en aval du disjoncteur,
- mesure du courant par jeu de transformateurs de courant montés en aval du disjoncteur et en amont du sectionneur aval de mise à la terre. Ces transformateurs permettent d'alimenter des dispositifs de comptage et /ou de protection,
- protection par disjoncteur du réseau MT amont contre les courts-circuits ou autres défauts pouvant affecter le circuit dérivé jusqu'aux protections BT.



> CARACTÉRISTIQUES



Courant assigné	400 A
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC pour la partie BT et IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : isolement 50 kV eff sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : isolement 125 kV crête sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA/1s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s



> DESCRIPTIF



Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A avec double extensibilité, isolé dans le SF6
- 1 disjoncteur accessible à coupure sous vide à commande électromagnétique
 - > pouvoir de coupure : 12,5 kA
 - > pouvoir de coupure sur câble à vide : 16 A
 - > pouvoir de fermeture sur CC : 31,5 kA crête
 - > endurance mécanique : 10 000 manœuvres (M2)
 - > endurance électrique : E1 avec 10 000 coupures à I_n , $\cos \varphi = 0,7$
- 1 commande électro-magnétique de disjoncteur 48 Vcc
- 1 relaying numérique en coffret BT max de I et homopolaire
- 2 sectionneurs d'isolement dans le compartiment SF6, cadenassable
- 3 transformateurs de courant de protection accessibles
- 3 transformateurs de courant de comptage accessibles
- Verrouillage disjoncteur-sectionneur
- Contact de position disjoncteur
- Extension double (à droite et à gauche).



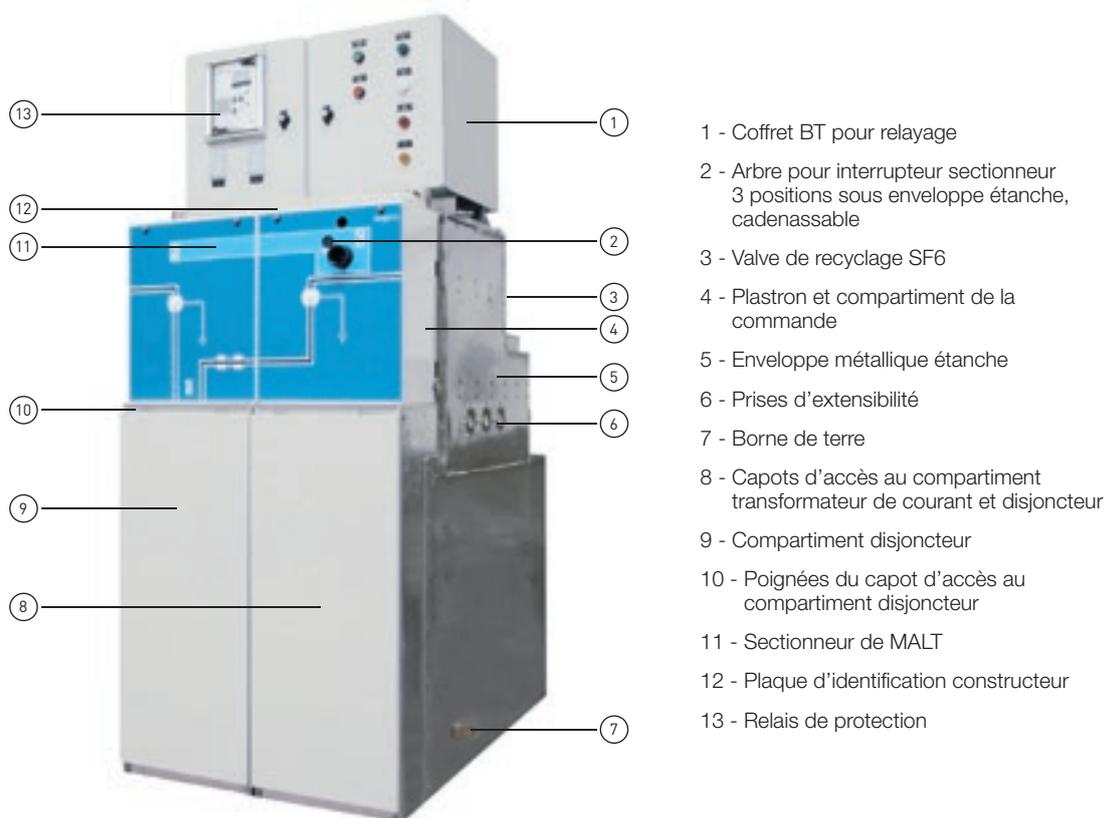
Coffret avec relais de protection



Verrouillage disjoncteur / sectionneur

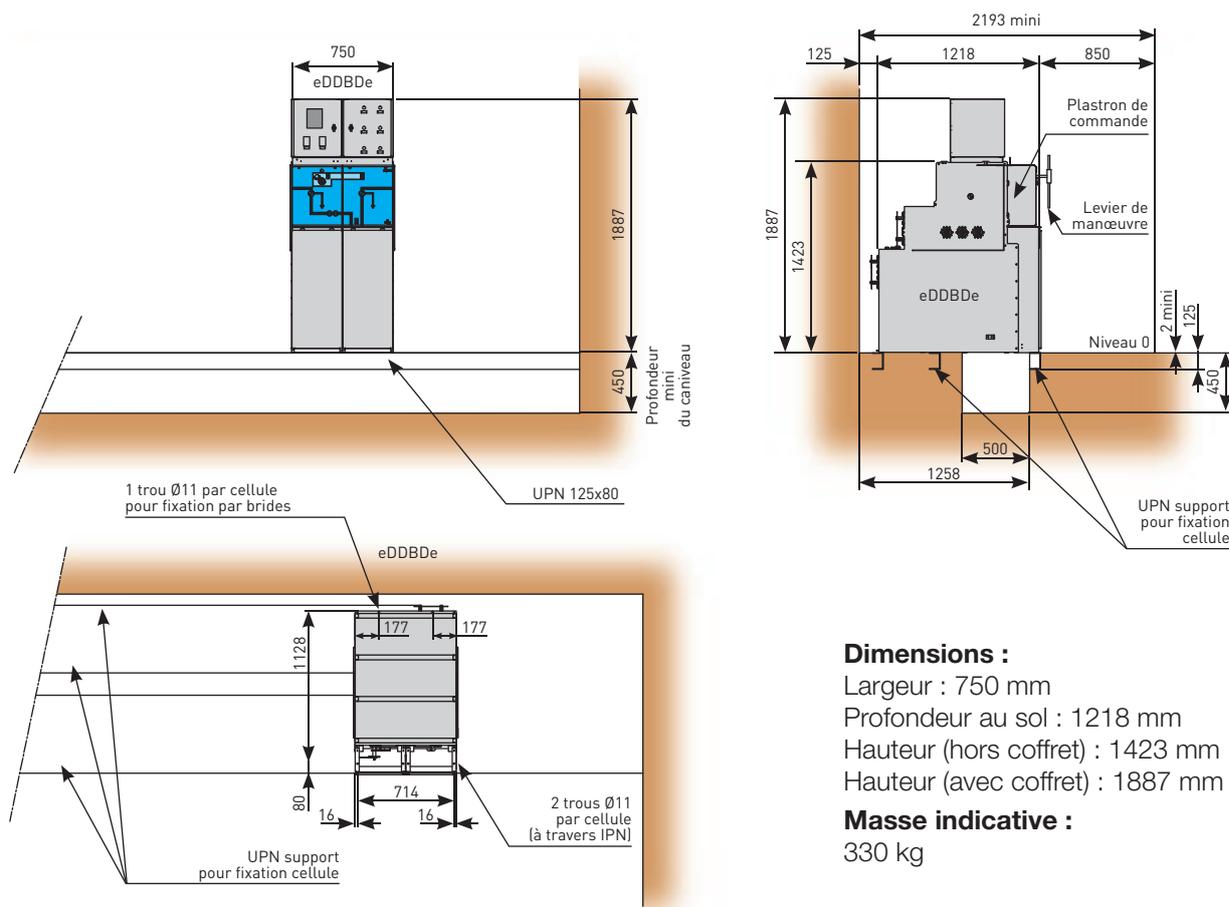


Extension à gauche



- 1 - Coffret BT pour relaying
- 2 - Arbre pour interrupteur sectionneur 3 positions sous enveloppe étanche, cadenassable
- 3 - Valve de recyclage SF6
- 4 - Plastron et compartiment de la commande
- 5 - Enveloppe métallique étanche
- 6 - Prises d'extensibilité
- 7 - Borne de terre
- 8 - Capots d'accès au compartiment transformateur de courant et disjoncteur
- 9 - Compartiment disjoncteur
- 10 - Poignées du capot d'accès au compartiment disjoncteur
- 11 - Sectionneur de MALT
- 12 - Plaque d'identification constructeur
- 13 - Relais de protection

> ENCOMBREMENT ET CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



Dimensions :

Largeur : 750 mm
 Profondeur au sol : 1218 mm
 Hauteur (hors coffret) : 1423 mm
 Hauteur (avec coffret) : 1887 mm

Masse indicative :

330 kg

> COMMANDE ÉLECTROMAGNÉTIQUE DES DISJONCTEURS

De nos jours, les réseaux électriques HTA utilisent majoritairement la technologie des disjoncteurs à vide pour les tensions entre 6 et 36 kV. L'Europe a déjà basculé la majorité de ses disjoncteurs Moyenne Tension (plus de 70%) sur la technologie du vide pour la coupure car ils permettent (en comparaison avec les disjoncteurs huile ou SF6) :

- une plus grande fiabilité de la coupure
- un coût de maintenance optimisé
- une meilleure sécurité des biens et des personnes (énergie d'arc contenue)
- une technique de coupure écologique

Les disjoncteurs à coupure dans le vide qui équipent nos cellules Nogariss® sont à commande électromagnétique. Cette technologie offre une fiabilité supérieure à celle des mécanismes traditionnels. Ces disjoncteurs sont aussi parmi les plus rapides du marché avec un temps d'ouverture de moins de 35 ms et un temps de fermeture inférieur à 70 ms. Ils sont aussi parmi les plus robustes avec une endurance mécanique jusqu'à 30 000 manœuvres.

> OPTIONS

- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de signalisation déclenchement disjoncteur
- Transformateurs de courant double enroulement secondaire
- Relays complémentaires en coffret BT
- Relays avec protection PWH, de découplage,...
- Position du disjoncteur à gauche ou bien à droite



Relays complémentaires en coffret BT

Transformateurs de courant (TC) et transformateurs de potentiel standard (TP)

Voir page 147

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T° < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières et de la pollution. IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529 (résiste aux immersions temporaires)
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)
Inondation	Occasionnellement, une inondation peut entraîner une immersion temporaire du tableau

Conditions normales de service d'un disjoncteur

Endurance mécanique M1	2000 manœuvres qualifiées Enedis
Endurance mécanique M2	10 000 manœuvres qualifiées constructeur
Endurance électrique - 40 coupures - 10 000 coupures	100% du pouvoir de coupure 100% du courant nominal avec un $\cos \varphi = 0,7$

Conditions normales de service d'un sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme **Nogaris®** répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-52** :
Appareillage insensible à son environnement sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV, (11-2002).
- **EDF/HN 64-S-43** :
Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.



DDC

DISJONCTEUR DÉPART CÂBLES

Son rôle est de réaliser la protection générale par disjoncteur de l'installation et ce, à partir du jeu de barres du tableau du poste de livraison. Il permet également d'alimenter à partir du jeu de barres du tableau isolé dans le SF6, les dispositifs de comptage MT et de protection.

Cette cellule permet la réalisation des opérations d'exploitation suivantes :

- mise à la terre et en court-circuit en aval et en amont du disjoncteur par sectionneur de mise à la terre,
- sectionnement en amont du disjoncteur,
- mesure du courant par jeu de transformateurs de courant montés en aval du disjoncteur et en amont du sectionneur aval de mise à la terre. Ces transformateurs permettent d'alimenter des dispositifs de comptage et/ou de protection,
- protection par disjoncteur du réseau MT amont contre les courts-circuits ou autres défauts pouvant affecter le circuit dérivé jusqu'aux protections BT,
- vérification de la présence de tension des têtes de câbles et contrôle de la concordance des phases.



FABRICATION FRANÇAISE



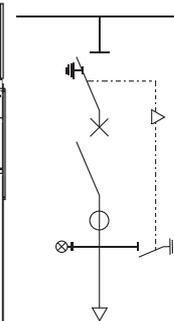
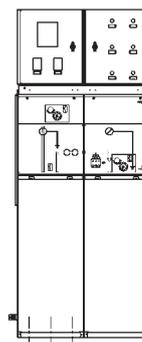
AGRÉÉ Enedis



IP67

> CARACTÉRISTIQUES

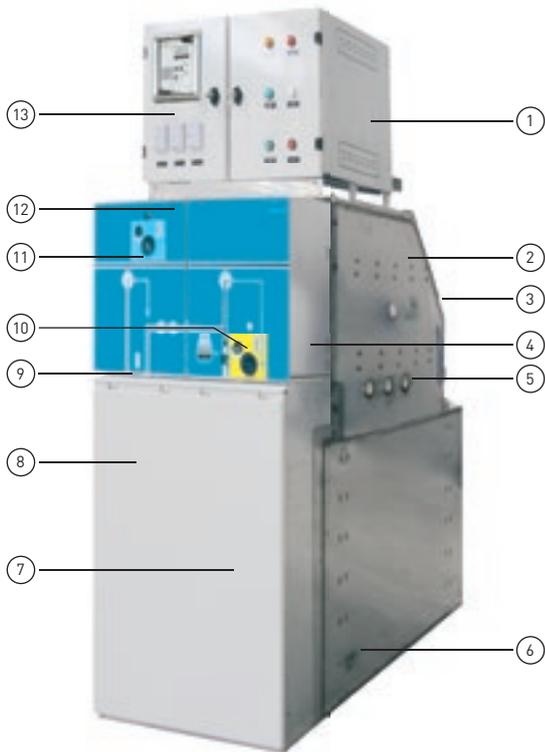
Courant assigné	400 A
Tension assignée	24 kV
Indice de protection	IP2XC pour la partie BT et IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529
Niveau d'isolement	50 Hz / 1 min : - isolement 50 kV eff - sectionnement 60 kV eff 1,2 / 50 µs : - isolement 125 kV crête - sectionnement 145 kV crête
Courant de courte durée admissible	12,5 kA/1s
Tenue à l'arc interne	12,5 kA/0,7s



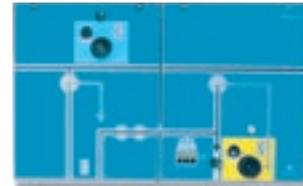
> DESCRIPTIF

Contenu :

- 1 jeu de barres tripolaire 400 A avec double extensibilité isolé dans le SF6
- 1 disjoncteur accessible à coupure sous vide à commande électromagnétique
 - > pouvoir de coupure : 12,5 kA
 - > pouvoir de coupure sur câble à vide : 16 A
 - > pouvoir de fermeture sur CC : 31,5 kA crête
 - > endurance mécanique : 10 000 manœuvres (M2)
 - > endurance électrique :
 - E1 avec 10 000 coupures à I_n , $\cos \phi = 0,7$
- 1 commande électro-magnétique de disjoncteur 48 Vcc
- 1 relage numérique en coffret BT
- 1 sectionneur d'isolement dans le compartiment SF6, cadenassable
- 3 transformateurs de courant de protection accessibles
- 3 transformateurs de courant de comptage accessibles
- 2 commandes de sectionneurs (amont/aval) de mise à la terre inter-verrouillée, cadenassable
- Raccordement via connecteur CSE (PME) 400
- Extension double (à droite et à gauche)
- Verrouillage disjoncteur-sectionneur
- Contact de position disjoncteur.



- 1 - Coffret BT pour relayage
- 2 - Enveloppe métallique étanche
- 3 - Valve de recyclage SF6
- 4 - Plastron et compartiment de la commande
- 5 - Prises d'extensibilité
- 6 - Borne de terre
- 7 - Capot d'accès au compartiment transformateur de courant et disjoncteur
- 8 - Compartiment disjoncteur
- 9 - Poignées du capot d'accès au compartiment disjoncteur
- 10 - Sectionneur de MALT
- 11 - Arbre pour interrupteur sectionneur 3 positions sous enveloppe étanche, cadenassable
- 12 - Plaque d'identification constructeur
- 13 - Relais de protection



Synoptique



Verrouillage sectionneur / disjoncteur



Transformateurs de courant

> CONNECTEURS SÉPARABLES FIXES ET SECTIONS ADMISSIBLES

Les rayons de courbure minimum des câbles qui seront raccordés à la cellule devront respecter le tableau ci-dessous :

Section du câble (mm ²)	Rayons câbles unipolaires (mm)	Rayons câbles torsadés (mm)
50	450	600
95	450	700
150	600	800
240	600	900



Serre-câbles



Raccordement MT sur cellule DDC

Chacun des câbles devra émerger de la fosse d'environ 700 mm (pris verticalement par rapport à chacune des prises de raccordement) de façon à ce qu'ils puissent être connectés sans difficulté.

Raccordement des câbles :

- avec connecteur séparable équerre CSE (PME) 400 sur chaque cellule Disjoncteur Départ Câbles.

Exemple de raccordement via un connecteur séparable équerre CSE (PME) 400 sur cellule Disjoncteur Départ Câbles :



> OPTIONS

- Verrouillage HT/BT/TR par serrure à pène ou à came
- Contact de position sectionneur : Max 2NO/2NF
- Contact de position disjoncteur : Max 2NO/2NF
- Contact de signalisation déclenchement disjoncteur
- Transformateur de courant double enroulement secondaire
- Relayage complémentaire en coffret BT
- Relayage avec protection PWH, de découplage,...
- Extension double (à droite et à gauche)
- Prises de potentiel alimentées par les connecteurs séparables (PPACS).



Verrouillage HT/BT/TR par serrure à pène ou à came



Relayage complémentaire en coffret BT



Transformateur de courant double enroulement secondaire

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

Conditions normales de service d'une cellule

Température	-15°C < T < +40°C
Humidité	95% en moyenne sur 24 h
Poussière et Pollution	Milieu pouvant contenir des poussières et de la pollution. IP67 pour la partie MT suivant NF EN 60529 (résiste aux immersions temporaires)
Altitude	< 1000 m (dans le cas d'une utilisation à une altitude supérieure, nous consulter)
Inondation	Occasionnellement, une inondation peut entraîner une immersion temporaire du tableau

Conditions normales de service d'un disjoncteur

Endurance mécanique M1	2000 manœuvres qualifiées Enedis
Endurance mécanique M2	10 000 manœuvres qualifiées constructeur
Endurance électrique	100% du pouvoir de coupure
- 40 coupures	100% du courant nominal avec un $\cos \varphi = 0,7$
- 10 000 coupures	

Conditions normales de service d'un sectionneur

Endurance mécanique	1000 manœuvres
---------------------	----------------

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

Les cellules de la gamme Nogariss® répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

Recommandations / Normes CEI

- **62271-1** : Spécifications communes pour appareillage haute tension.
- **62271-100** : Disjoncteur à courant alternatif à haute tension.
- **62271-102** : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- **62271-103** : Interrupteurs pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.
- **62271-105** : Combinés interrupteurs-fusibles pour courant alternatif.
- **62271-200** : Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.
- **60282-1** : Fusible limiteur de courant.
- **60044** : Transformateurs de mesure de courant et tension.

Normes UTE

- **C13-100**
Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- **C13-200**
Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à haute tension.

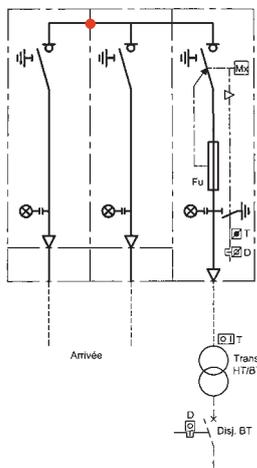
Spécifications techniques

- **EDF/HN 64-S-52** : Appareillage insensible à son environnement sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV, (11-2002).
- **EDF/HN 64-S-43** : Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV-400 A.

Comptage BT

Avec extension

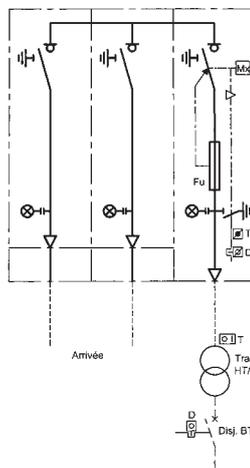
Ale eAI IFC



Poste client à comptage BT

Sans extension
avec coffret BT

AI AI IFC

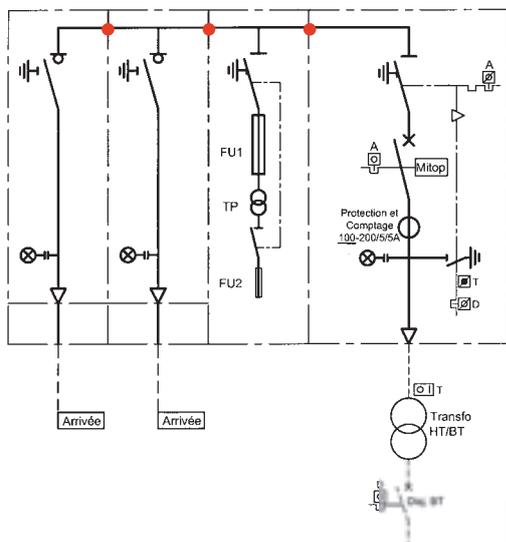


AI AI IFC

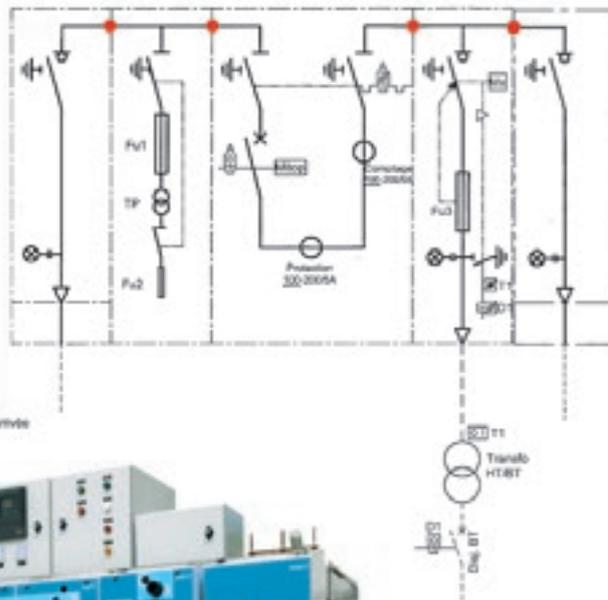


Comptage MT

Ale eAie eTTe eDDCe



Ale eTTe eDDBe eIFCe eAI



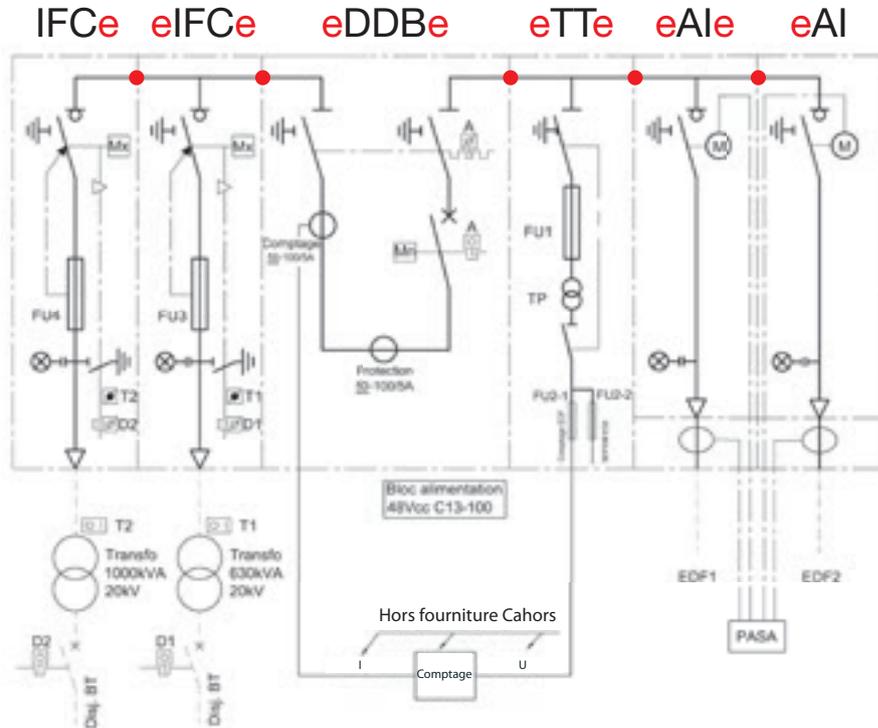
Poste client à comptage MT



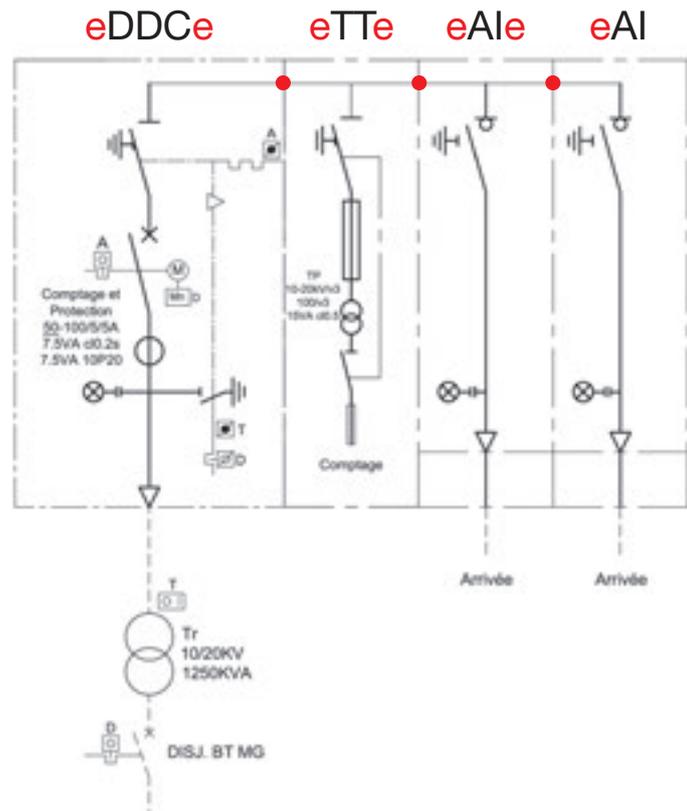
Postes Tarif vert Abonnés - Consommation d'électricité

**Comptage MT
1 transformateur dont le courant secondaire > 2000 A
ou plusieurs transformateurs**

Avec disjoncteur
départ barres



Avec disjoncteur
départ câbles



Postes Tarif Vert abonnés

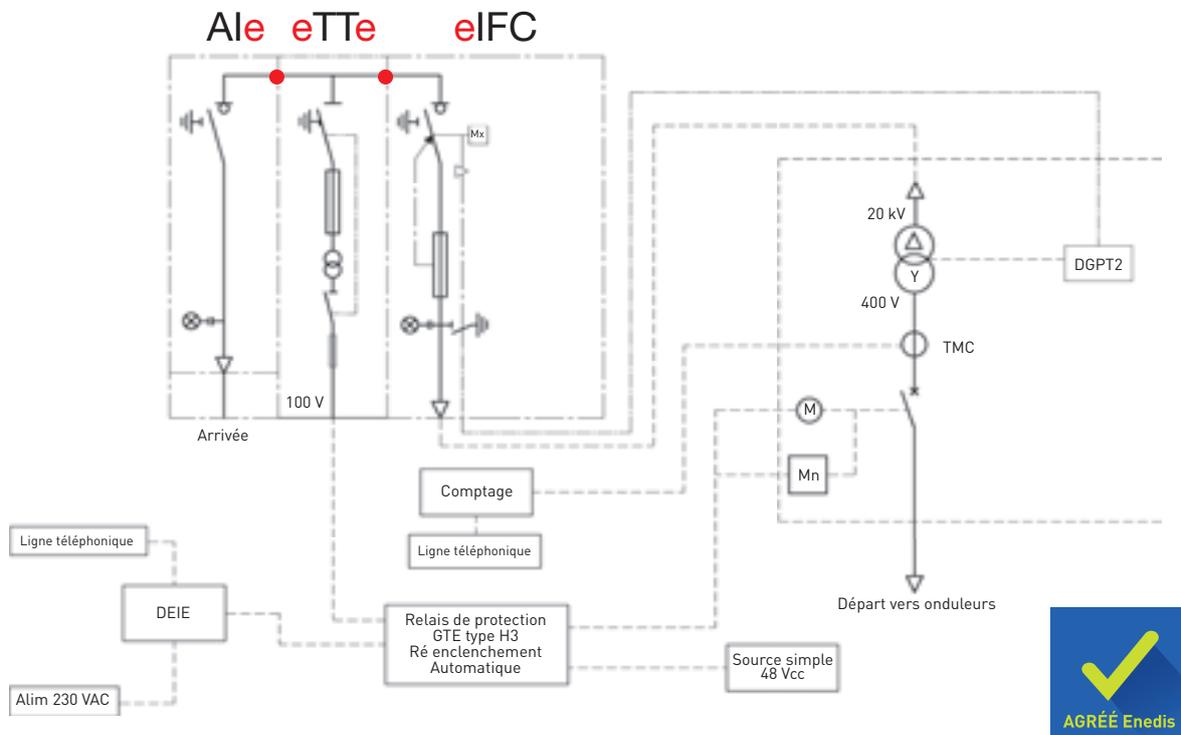
Producteurs d'électricité à partir d'énergies renouvelables

Puissance de la centrale > 250 kVA

Transformateur en limite de propriété dans le poste de livraison (PDL)

COMPTAGE BT - 1 transformateur BT/MT 400 V 20 kV

Tranche de puissance de 250 à 1250 kVA / 20 kV ou de 1000 kVA / 15 kV

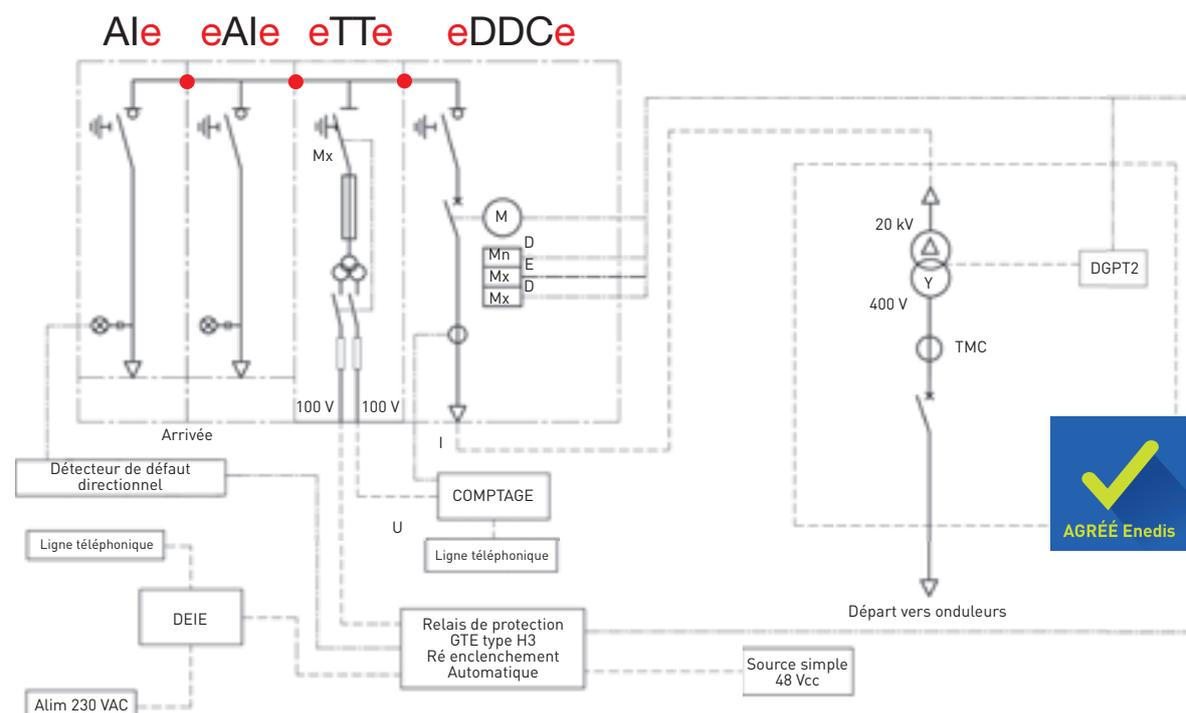


Puissance de la centrale > 250 kVA

Transformateur extérieur ou tension différente de 400 V

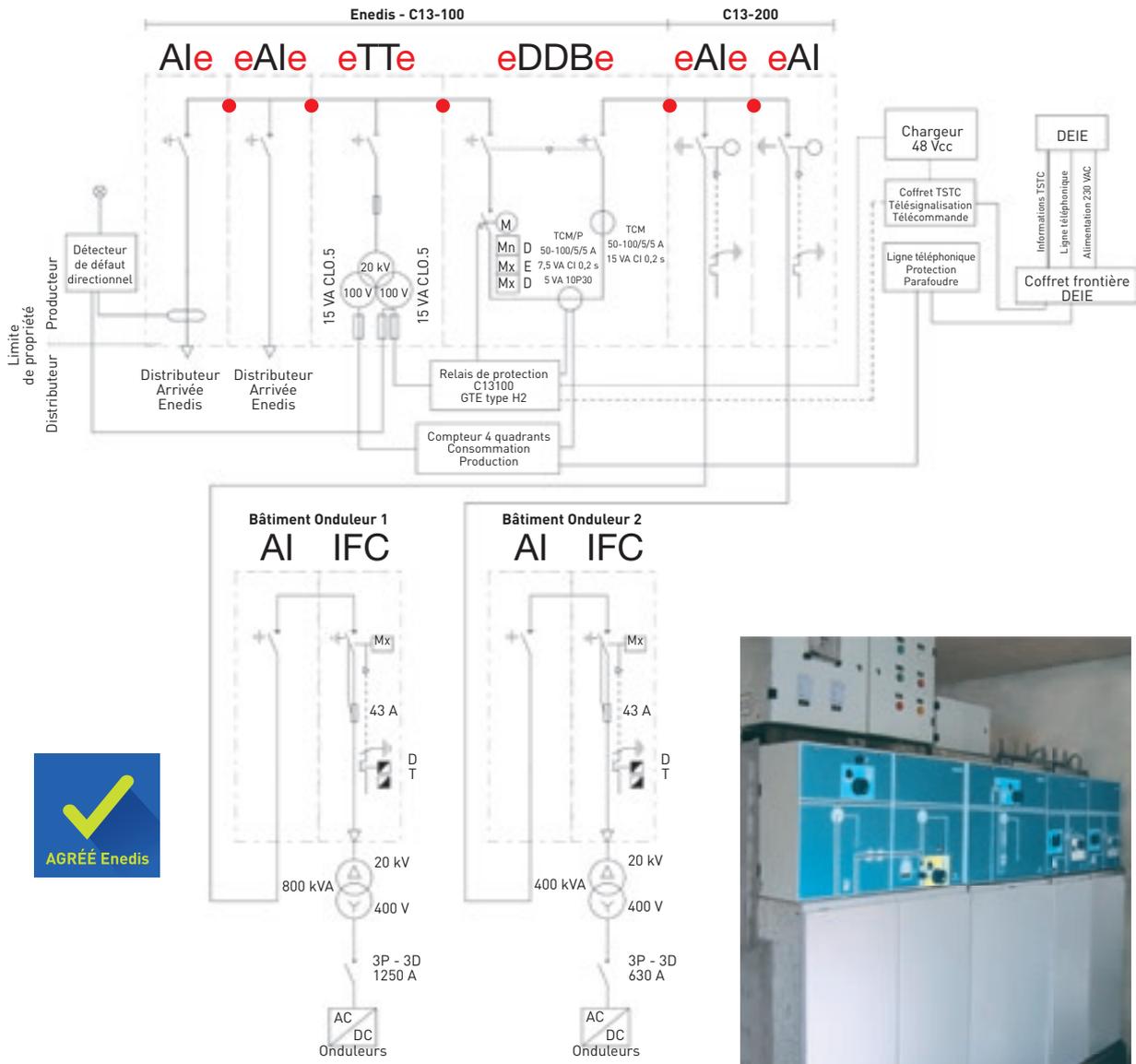
COMPTAGE MT - 1 transformateur BT/MT situé à plus de 100 m

Tranche de puissance de 250 à 1250 kVA / 20 kV ou de 1000 kVA / 15 kV



Puissance de la centrale > 1250 kVA

Tranche de puissance > 1250 kVA à 17 MVA



Installation au port de Porquerolles
Poste soumis à la corrosion et à l'air salin

Contacts de position et contacts fusion fusibles

Utilisation d'un Minirupteur - Bi-stable
Commutation double rupture avec les caractéristiques électriques/mécaniques suivantes

Calibre nominal / 250 VAC (A)	5
Calibre thermique / 250 VAC (A)	17,5
Durabilité mécanique (cycles)	10 ⁷
Température ambiante d'utilisation (°C)	-40 à +85



Verrouillage

Voir notre chapitre
"Recommandations techniques"
page 146



Verrouillage par cadenas

Anneau de cadenas
Ø 8 mm maxi.



Coffret BT



Coffret BT pour cellule au pas de 375 mm



Coffret petit modèle

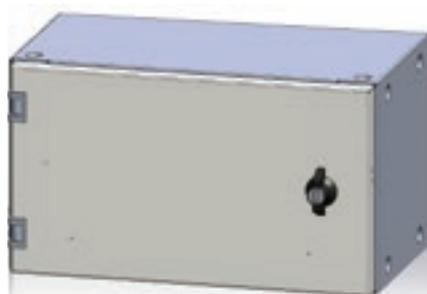
Largeur	375 mm
Hauteur	216 mm
Profondeur	220 mm



Coffret modèle standard

Largeur	375 mm
Hauteur	432 mm
Profondeur	422 mm

Coffret BT pour cellule au pas de 750 mm



Coffret grand modèle (1 porte 750 mm)

Largeur	750 mm
Hauteur	432 mm
Profondeur	422 mm



Coffret grand modèle (2 portes 375 mm)

Largeur	750 mm
Hauteur	432 mm
Profondeur	422 mm

Canalisation des gaz



Système de canalisation des gaz

Bobine à manque ou à émission

Tension	P. Nominale
48 Vcc	23 W
230 Vca	fm 15% - 140 W fm 100% - 16 W



Déclencheur d'ouverture avec bobine à émission 230 Vca

Motorisation de l'interrupteur

Données de performances

Tension nominale (V)	U_N	48 V
Couple nominal [Nm]	M_N	0.08
Vitesse hors charge (min-1)	n_0	2,800.0
Puissance nominale (W)	P_N	17.6
Courant nominal (A)	I_N	0,5



Détail de la motorisation d'une cellule AI

Electroaimant de manœuvre du disjoncteur

L'électroaimant ferme et ouvre instantanément le disjoncteur et est capable d'assurer les cycles de ré-enclenchement automatique.

Electroaimant	Caractéristiques
Séquence de fonctionnement nominal	O-0.3s-CO
Nombre de fermeture maximale par heure	100
Gamme de tension nominale	24 Vcc à 60 Vcc
Plage de fonctionnement (80 - 125%)	19.2 Vcc à 75 Vcc
Charge de la capacité de fermeture et de déclenchement	≤ 50 W/70 VA
Consommation en mode repos (ouvert/fermé)	≤ 10 W / 15 VA ≤ 5 W

Faces latérales

Habillage d'un tableau MT NOGARIS® par faces latérales peintes.



Extensions



Sentinel® A et D

- Détecteurs de défauts ampèremétriques et directionnels.
Voir page 188



Sentinel® FRTU



Sentinel® MMU

Sentinel® FRTU et MMU

- Dispositif de surveillance de poste MT/BT.
Voir page 208

Relais et protections numériques communicants

IControl-T

- Interface de Téléconduite des Interrupteurs (ITI) et Permutation Automatique de Source d'Alimentation (PASA).
Voir page 194



Détecteurs de défauts directionnels



IControl-T

IVision® - TG

Système de télégestion.

IVision® - RB

Reconfiguration de boucle.
Voir page 204

IPower

Source secourue.
Voir page 212



Reconfiguration de boucle



Système de télégestion



I-Power Source secourue

Accessoires de postes

- Liaisons de câbles MT
- Prises mobiles équerres
- Prises mobiles droites.

Voir page 218



Accessoires de sécurité

- Bloc d'énergie autonome
- Perche de détection et sauvetage
- Gants, tabouret, support fusibles
- Extincteur
- Lampe de secours
- Affiches règlementaires.

Voir page 218



Emballage
par bilogie



Recommandations techniques

> TABLEAU DE CORRESPONDANCE GAMME GRANY® ET NOGARIS®

	GRANY®	NOGARIS®
Arrivée Interrupteur	N1G	AI
Interrupteur Fusibles Combinés	P3G	IFC
Transformateur de Tension	N5G	TT
Disjoncteur Départ Barres	D2G	DDB
Disjoncteur Départ Câbles	D1G	DDC
Interrupteur Fusibles Combinés et Transformateur de Courant	P3CG	-
Caissons Câbles Secs	CCG	-
Arrivées Interrupteur en double dérivation	DDG	AI AI + Motorisation + PASA
Arrivée Directe	N6G	-
Transformateur sous-tirage de tranche	N5GST	TTST

> CHOIX DE FUSIBLES DE PROTECTION

Le calibre des fusibles à installer dans les cellules de la gamme Grany® ou Nogaris® dépend entre autres des éléments suivants :

- de la technologie des fusibles (courbes de fusion fusible),
- de la norme définissant les dimensions (UTE ou DIN),
- de la fonction à réaliser :
 - > Fonction interrupteur-sectionneur fusibles combinés, avec déclenchement sur fusion fusibles selon CEI62271-105.
 - > Fonction interrupteur-sectionneur fusibles associés, sans déclenchement sur fusion fusibles.
- de la puissance du transformateur à protéger et de la tension de service. Voir tableau ci-dessous avec les recommandations de sélection en utilisation sans surcharge pour une température ambiante < 40°C.

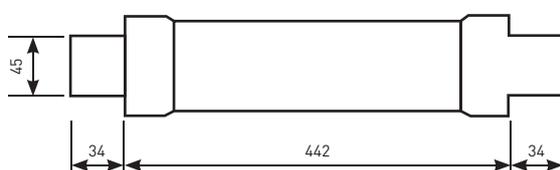
	Tension assignée Ur (kV)	Puissance du Transformateur à protéger (kVA)									
		100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
Grany®	5,5	16	32	43	80	100					
	10	16	16	32	43	63	100	100			
	15	6,3	16	16	32	43	63	63	80		
	20	6,3	16	16	32	32	43	63	63	80	100
Nogaris®	5,5	32	43	63							
	10	32	32	43	63						
	15	16	32	32	43	43	63*	80*	125*		
	20	16	32	32	43	43	63	63	80*	125*	

*Fusibles à pertes réduites

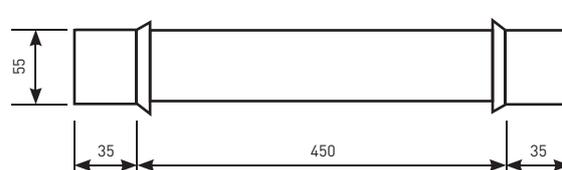
Nota : préconisations du constructeur



Fusible format DIN



Fusible UTE



> MOTORISATION POUR LA TÉLÉCONDUITE DES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'ÉNERGIE

Les gammes GRANY® et NOGARIS® sont parfaitement adaptées à la téléconduite / télégestion des réseaux grâce à des options tels que :

- Les détecteurs de défauts (Sentinel® A et D);
- L'interface de téléconduite de type ITI et PASA (IControl-T);
- L'alimentation autonome des commandes électriques (IPower);
- Les contacts auxiliaires de signalisation de position et de défaut;
- Les capteurs de courant pour la détection de défauts;
- La motorisation des interrupteurs.

La commande électrique motorisée permet une manœuvre indépendante dans la foulée. Les ordres d'ouverture et de fermeture sont transmis à la commande sous forme d'impulsion de 48 Vcc +/- 15% avec un temps d'application compris entre 0,4 et 3 sec (courant inférieur à 100 mA).

Les changements d'état sont contrôlés par des contacts auxiliaires positionnés directement sur l'interrupteur MT. Le changement d'état intervient en 4 à 5 secondes. Le courant est calibré à une valeur inférieure à 15 A/50 ms à l'appel et inférieure à 5 A/5 sec pour le changement de position. L'endurance électrique est de 1 000 manœuvres.

> RELAIS ET PROTECTION

Les gammes de relais de protection sélectionnées par CAHORS offrent différents niveaux de fonctionnalités et d'options matérielles afin de répondre au mieux à vos applications.

Ces gammes de produits et services sont conçues autour de "plateformes matérielles" permettant d'obtenir une large étendue de fonctions de protection, de contrôle-commande, de mesure, de surveillance et de communication tels que :

- Les protections ampèremétrique et homopolaire selon NF C13-100
- La protection PWH pour le régime de terre à neutre compensé (Protection Wattmétrique Homopolaire)
- Les protections de découplage type H1 à H5 selon UTE NF C15-400
- Les dispositifs de ré-enclenchement automatique des disjoncteurs
- La fonction centrale de mesure associée au relais de protection
- L'étude de la sélectivité

De nombreux protocoles de communication intégrés dans les gammes de produits CAHORS permettent une liaison simple et facile avec la plupart des systèmes de contrôle-commande, de la supervision de postes et des systèmes SCADA. Les protocoles suivent en permanence les évolutions technologiques dans le domaine de la communication afin d'en assurer la compatibilité totale. Différents supports de communication tels que le cuivre, la fibre optique et Ethernet peuvent y être associés.

CODE ANSI

Les codes ANSI sont une norme américaine ANSI C37-2, qui permettent de définir les fonctions de protection dans le relais numérique.

- **50/51** : Maximum de courant phase (C13-100 / C13-200)
- **50/51N** : Maximum de courant homopolaire (C13-100 / C13-200)
- **32N** : Wattmétrique homopolaire (PWH)
- **32P** : Retour de puissance active
- **27/59** : Mini / Maxi de tension (GTE)
- **59N** : Maximum de tension homopolaire (GTE)
- **81L/81H** : Mini / Maxi de fréquence (GTE)
- **67** : Maximum de courant directionnel (C13-200)
- **49** : Image thermique (13-200)

Solutions pour la protection du réseau de distribution français selon NF C13-100 et UTE C15-400

L'ensemble des clients raccordés au réseau de distribution français doivent répondre à la norme NF C13-100. Le choix des relais de protection selon ce référentiel est principalement conditionné par le régime de neutre MT (imposé par le distributeur d'énergie) de l'installation :

- Neutre impédant : protection ampèremétrique phase et terre
- Neutre compensé : protection ampèremétrique phase + Protection Wattmétrique Homopolaire (PWH).

Protections ampèremétriques homologuées NF C13-100 disponibles

- Autoalimentées et sans sélectivité logique
- Source auxiliaire avec sélectivité logique.

Protections wattmétriques homopolaires PWH homologuées NF C13-100 disponibles

- Autoalimentées et sans sélectivité logique
- Source Auxiliaire sans sélectivité logique
- Source Auxiliaire avec sélectivité logique

Le choix de la protection de découplage UTE NF C15-400 (anciennement GTE 26.66 et B 61.41) est conditionné par la durée du couplage au réseau de distribution ainsi qu'à la puissance de production de l'installation.

Relais de découplage homologués pour les applications UTE NF C15-400 disponibles

- Tension / Fréquence
- Retour de puissance triphasée.



Verrouillage par serrure MT/BTA/Transformateur (HT/BT/TR)

Objectifs

- Interdire la fermeture du sectionneur de terre si le disjoncteur BTA est fermé.
- Ne permettre l'accès aux bornes MT du transformateur que si les câbles d'alimentation sont mis à la terre.

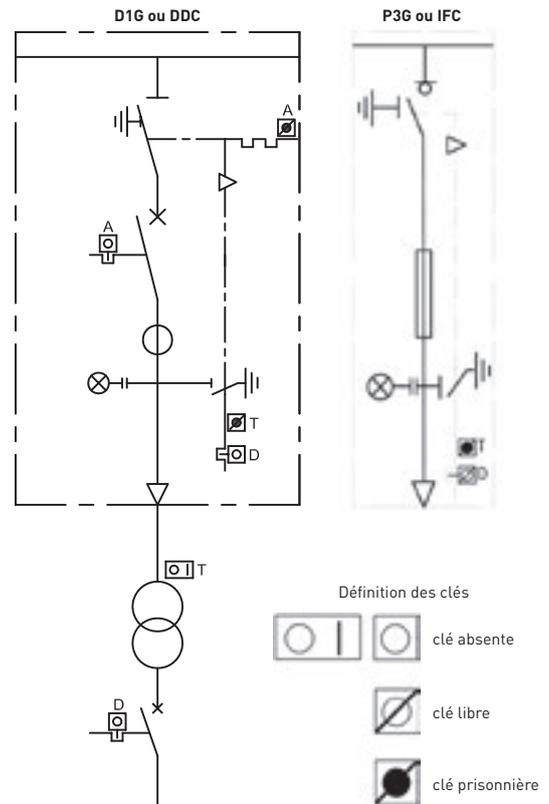
Fonctionnement

Accès au compartiment fusibles

- Ouvrir le disjoncteur BTA et le verrouiller "ouvert" avec la clé "D", récupérer cette clé et la porter sur la serrure "D" du sectionneur de terre.
- Ouvrir l'interrupteur ou le disjoncteur MT.
- Vérifier l'absence de tension.
- Déverrouiller et fermer le sectionneur de terre.
- Ouvrir le capot du compartiment fusibles.

Accès aux bornes MT du transformateur

- Verrouiller le sectionneur de terre "fermé" avec la clé "T", récupérer cette clé et la porter sur la serrure "T" de la tringlerie du capot MT du transformateur.
- Déverrouiller et ouvrir le capot.



Verrouillage de boucle ou amont-aval par serrures (VB - VAA)

Objectifs

- Interdire la fermeture d'un sectionneur de terre si l'interrupteur de l'autre poste n'est pas verrouillé "ouvert".
- Interdire la fermeture du sectionneur de terre du poste aval si le sectionneur de terre du poste amont n'est pas verrouillé "fermé".

Fonctionnement

Accès au compartiment fusibles

Accès au compartiment câbles secs de l'une des deux Unités Fonctionnelles :

- Ouvrir l'interrupteur de l'Unité Fonctionnelle du poste 1. Verrouiller "ouvert" avec la clé A, récupérer cette clé et la porter sur le sectionneur de terre de l'Unité Fonctionnelle du poste 2.
- Ouvrir l'interrupteur de l'Unité Fonctionnelle du poste 2. Déverrouiller le sectionneur de terre avec la clé A et le fermer. La clé A est alors prisonnière.
- Ouvrir le capot du compartiment câbles secs de l'Unité Fonctionnelle du poste 2.

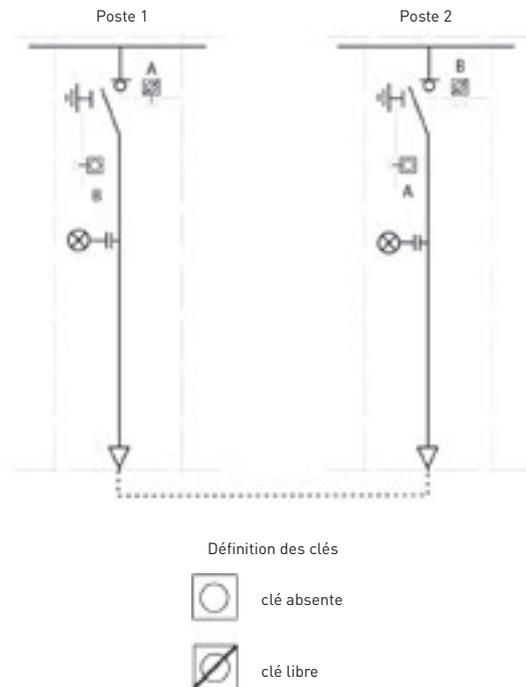


Tableau n°1

Catégorie	Type TP = Transformateur de Potentiel	Désignation
Potentiel 24 kV	TP	TP 20 kV / $\sqrt{3}$ -100/ $\sqrt{3}$: 15VA cl 0,5
Potentiel 15 kV	TP	TP 20 kV / $\sqrt{3}$ - 2 x 100/ $\sqrt{3}$: 2 x 15VA cl 0,5
	TP	TP 15 kV / $\sqrt{3}$ - 2 x 100/ $\sqrt{3}$: 2 x 15VA cl 0,5



Tableau n°2

Catégorie	Type TCP = Transformateur de Courant Protection TCM = Transformateur de Courant Mesure	Désignation
Protection 24 kV	TCP	TCP 50-100/1A : 5VA 5P30
	TCP	TCP 100-200/1A : 5VA 5P30
	TCP	TCP 200-400/1A : 5VA 5P30
Mesure 24 kV	TCM	TCM 50-100/5A : 7.5VA cl 0,2s
	TCM	TCM 100-200/5A : 7.5VA cl 0,2s
	TCM	TCM 200-400/5A : 7.5VA cl 0,2s



Méthodologie pour le choix des transformateurs de potentiel et de courant

Définition type TC de Protection (TCP) et de mesure (TCM) :

- Prendre le total de la puissance installée et raccordée au réseau Enedis, le diviser par la valeur ci-dessous pour obtenir le courant de base I_n :
- Soit 34.64 sous 20 kV ($20 \sqrt{3}$)
- Soit 25.98 sous 15 kV ($15 \sqrt{3}$)

Exemple pour une puissance installée de 2 000 kVA en 20 kV, nous avons un courant nominal de $I_n = 2\,000 / 34.64 = 57.7$ A

1/ Pour les TC de Protection (TCP), il faut prendre la valeur "Entière" du primaire TC immédiatement supérieure à I_n
 $57.7 < 100$

Soit un **TCP 100-200/1A : 5VA 5P30**

2/ Pour les TC de Mesure (TCM), il faut encadrer I_n avec les deux courants primaires du TC
 $50 < 57.7 < 100$:

Soit un **TCM 50-100/5A : 7.5VA cl0.2s**

On peut également définir les TC de Mesure (TCM) avec la puissance souscrite en se référant au tableau des valeurs de puissances maximales souscrites compatibles avec les rapports de transformation décrits dans le tableau ci-dessus.

Exemples :

- en 50/5 nous couvrons une plage allant de 320 kW à 1 600 kW de puissance souscrite sous 20 kV
- en 50/5 nous couvrons une plage allant de 240 kW à 1 200 kW de puissance souscrite sous 15 kV
- en 100/5 nous couvrons une plage allant de 640 kW à 3 200 kW de puissance souscrite sous 20 kV
- en 100/5 nous couvrons une plage allant de 480 kW à 2 400 kW de puissance souscrite sous 15 kV

Définition type transformateurs de potentiel (TP)

Exemples :

- TP 20kV/ $\sqrt{3}$ - 100/ $\sqrt{3}$: 15VA cl 0,5 en Neutre impédant
- TP 20kV/ $\sqrt{3}$ - 2x 100/ $\sqrt{3}$: 2 x 15 VA cl 0,5 en Neutre compensé

Etudes de la sélectivité

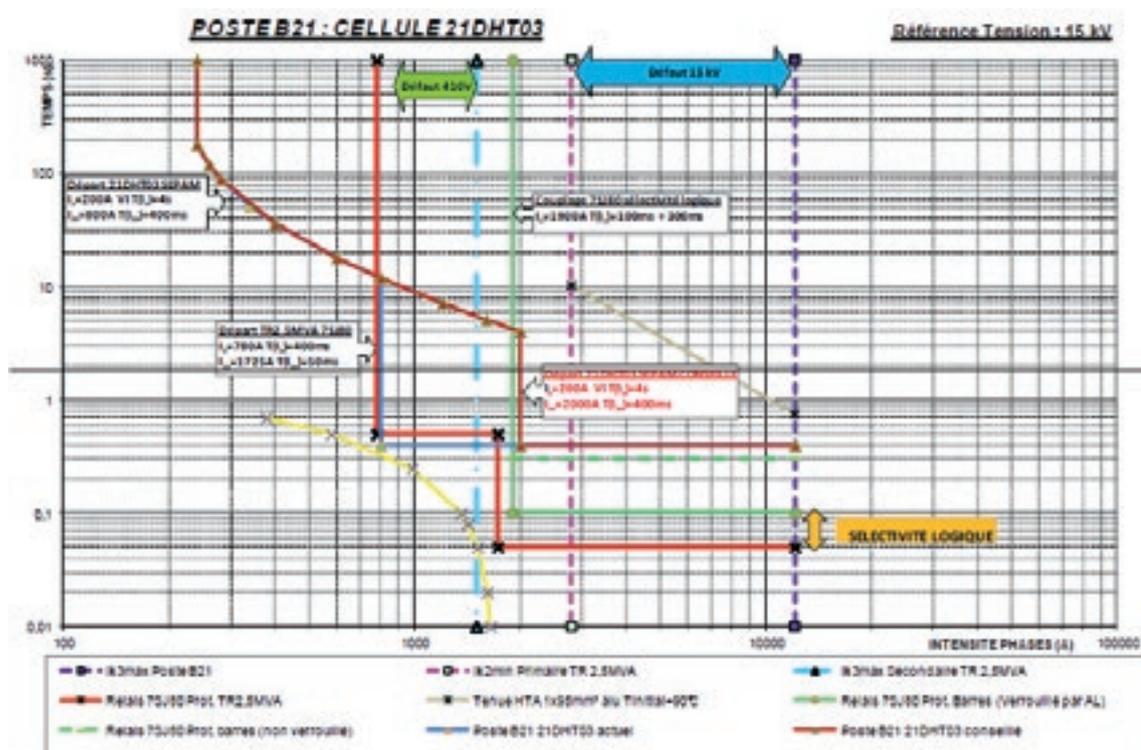
Les principes de la sélectivité



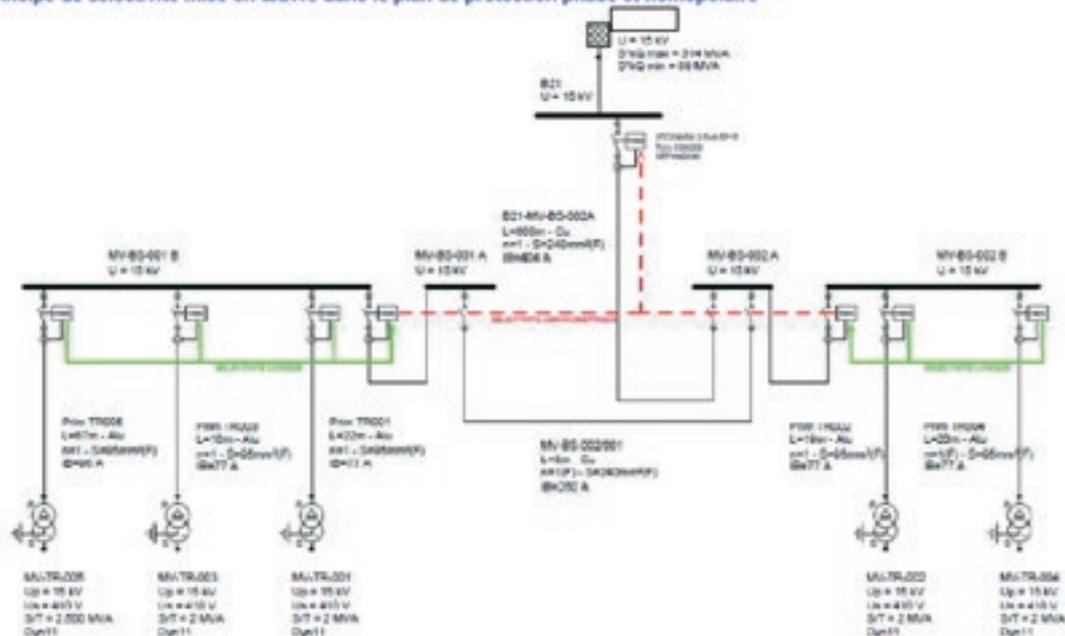
La sélectivité est une méthode qui consiste à coordonner les protections de sorte que, lorsqu'un défaut apparaît sur un circuit, seule la protection placée en tête de ce circuit se déclenche, évitant la mise hors service du reste de l'installation. L'intérêt de la sélectivité est double. Elle permet d'améliorer la continuité de service et la sécurité de l'installation.

Favoriser la continuité de service

La sélectivité permet surtout de favoriser la continuité de service dans les autres circuits de l'installation. Cette continuité de l'alimentation électrique est un gage de sécurité : elle est imposée par la réglementation pour les installations de sécurité des établissements recevant du public.



Principe de sélectivité mise en œuvre dans le plan de protection phase et homopolaire



Augmenter la sécurité

Une bonne sélectivité entre les protections d'une installation nécessite le calcul rigoureux, en chaque point de l'installation, de la valeur maximale du courant de court-circuit présumé.

Ceci permet d'organiser la coordination des appareils de protection pour une meilleure sécurité de l'installation et le dimensionnement des câbles MT.

Par exemple, concernant la sélectivité entre 2 branches 1 et 2, en cas de court-circuit sur la branche 1, seule la protection associée à la branche 1 doit déclencher pour assurer la continuité de service sur la branche 2.

Différentes techniques permettent d'atteindre l'objectif de sélectivité :

- La sélectivité ampèremétrique
- La sélectivité chronométrique
- La sélectivité logique.

La sélectivité ampèremétrique

Cette technique repose sur le décalage en intensité des courbes de déclenchement des disjoncteurs/protections fusibles amont et aval.

La sélectivité ampèremétrique, pour la zone des surcharges et la zone des courts-circuits, est d'autant meilleure que les calibres des appareils sont éloignés.

Ce type de sélectivité est particulièrement bien adapté pour les circuits terminaux où les niveaux des courts-circuits sont relativement faibles.

Dans les autres cas, elle doit parfois être complétée par une sélectivité chronométrique.

La sélectivité chronométrique

La sélectivité chronométrique consiste à temporiser le déclenchement du disjoncteur amont afin de privilégier celui en aval. Cette technique permet d'obtenir une sélectivité au-delà du courant de réglage du disjoncteur/fusible amont. Le principe est de laisser le temps au disjoncteur/fusible aval de déclencher en premier en retardant l'action du disjoncteur/fusible amont, ce qui impose quelques contraintes. L'appareil amont doit être temporisable et capable de supporter le courant de court-circuit et ses effets pendant toute la durée de temporisation.

De même, le dimensionnement des conducteurs doit permettre de supporter les contraintes thermiques résultantes.

La sélectivité logique

Les déclencheurs électroniques des disjoncteurs sont conçus pour réaliser une sélectivité dite logique, assurée entre deux appareils lorsqu'ils communiquent via une liaison spécifique.

Le disjoncteur aval qui détecte un défaut envoie un signal vers l'appareil amont qui sera alors temporisé.

Une liaison spécifique entre deux protections permet une sélectivité logique avec une temporisation du disjoncteur amont.

Spécialiste des installations MT et BT, CAHORS propose :

- des études complètes de la sélectivité de vos installations,
- l'analyse du réseau en cas de défaut à la terre,
- l'analyse du réseau en cas de court-circuit,
- l'analyse au démarrage des moteurs,
- le calcul des courants de court-circuit maximum et minimum,
- la détermination de la section des câbles,
- l'étude du réglage des protections.

Exemple d'étude réalisée par CAHORS

CAHORS

EXPERTISE HTA NOTE DE SELECTIVITE

Client : XXXXXXXX

Affaire : XXXXXXXX

Pays : France

N° D'AFFAIRE	XXXXXX		
N° DE DOCUMENT	ETUDE DE SELECTIVITE MISE EN V A		
PROJET	PROJET	PROJET	PROJET
A	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
B	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX

CAHORS
25 France & Global sites
02 99 50 00 00
www.cahors.com

CAHORS

SOMMAIRE

- 1 INTRODUCTION 3
- 2 STRUCTURE DU RESEAU 4
- 3 INFORMATIONS ET HYPOTHESES DE L'ETUDE 6
- 4 COURANTS DE DEFAUT 7
- 5 COURANTS D'ENCLICHEMENT DES TRANSFORMATEURS 9
- 6 COURANTS CAPACITIFS DES LIGNES 13
- 7 DISJONCTEUR GENERAL DGS (N°1) 13
- 8 DISJONCTEUR D16 (N°2) 15
- 9 DISJONCTEUR D14 (N°3) 17
- 10 DISJONCTEUR D12M (N° 2) 19
- 11 DISJONCTEUR D10 (N° 14) 21
- 12 DISJONCTEUR D10 (N° 15) 24
- 13 DISJONCTEUR D12M (N°16 ET N°17) 26
- 14 PROTECTION G4 (N°18) 29
- 15 PROTECTION FUSIBLE F30 30
- 16 COURBES 32
- 17 SYNTHESE DES RESULTATS 37
- 18 CONCLUSION 39

CAHORS
25 France & Global sites
02 99 50 00 00
www.cahors.com

CAHORS

2 STRUCTURE DU RESEAU

Le réseau HTA est composé de 3 postes HTA distincts hiérarchiquement (2 postes d'alimentation, 1 poste de transformation).

Les postes de transformation étant alimentés par des articles amont-aval, il s'agit d'étudier l'effet des articles amont sur le courant d'apport, dans cette étude nous retiendrons les modes de fonctionnement suivants :

- Alimentation par le mode ENEDF
- Alimentation par les CE (20kV)

2.1 Mode ENEDF

Lorsque l'installation est soumise au régime ENEDF, elle est hiérarchisée de la manière suivante :

Fig 2.1 : structure de l'installation en mode « ENEDF »

Le disjoncteur général DGS-C est protégé par un relais de protection SEP44 S46C2 (C13-10). Les disjoncteurs D10, D12, D14, D16 sont protégés par les relais de protection SEP44 S2 (D10-10, D12-10).

CAHORS
25 France & Global sites
02 99 50 00 00
www.cahors.com

CAHORS

16.2 Selectivité Phase DGS 3 + D16 3 + D12M 3 + F30 1-18

CAHORS
25 France & Global sites
02 99 50 00 00
www.cahors.com

Solutions d'adaptation sur tableaux existants

CAHORS SERVICES, votre partenaire durant le cycle de vie de votre tableau MT

CAHORS vous propose une large gamme de services associés ou non à la fourniture de cellules de type GRANY® ou bien NOGARIS®. Ainsi, pour accompagner la vie de votre installation et faire évoluer vos équipements, nous vous proposons une offre complète de solutions afin de répondre à vos besoins comme :

- **l'évolution de votre matériel existant :**
 - réglage et remplacement fonctionnel de vos protections,
 - adaptation fonctionnelle des cellules, motorisation des commandes ;
- **les interventions sur site pour montage, essais et mise en service** sur site de vos matériels ;
- **le service après vente et fourniture de pièces de rechange;**
- **la mise en place de contrats de maintenance;**
- **le recyclage de fin de vie;**
- **la formation en usine et sur site.**

Ces services répondent aux besoins liés au vieillissement et à l'obsolescence de l'appareillage électrique intégré dans vos tableaux. Ils permettent de trouver une solution afin de pallier l'impossibilité :

- de fournir des cellules MT de technologie obsolète ;
- de modifier / étendre le schéma électrique MT entre produits de différents constructeurs ;
- de trouver des pièces de rechange et des appareillages complets.

Intérêt d'une rénovation par un constructeur

Un diagnostic précis et des recommandations optimisées, effectués par des professionnels ayant une connaissance parfaite du matériel et des solutions MT à mettre en œuvre :

- **une équipe d'experts**, avec la connaissance des contraintes des réseaux, et sachant analyser la situation en réalisant une spécification technique de besoin répondant à vos attentes.
- **une proposition technique et financière** détaillée répondant parfaitement à vos contraintes de coût, délai et performance.
- **une conception et une fabrication dans nos usines** de votre solution personnalisée dans les mêmes conditions et avec les mêmes exigences de qualité qu'un produit de série,
- **une planification** avec les équipes "Client" de l'intervention afin d'éviter toute perturbation sur l'installation,
- **une mise en place**, un câblage et une vérification du bon fonctionnement avant la remise en service,
- **une solution garantie avec un temps d'intervention minimum.**



Exemple d'extension d'un poste TRANSBLOC 92 existant

Retrouvez le détail de nos prestations de services en page 222.



N° INDIGO : 0 820 205 107

0,09 TTC/MIN

cahors.services@groupe-cahors.com



TRANSFORMATEURS DE DISTRIBUTION

Gamme de transformateurs	154
Transformateurs à diélectrique liquide de 50 à 3150 kVA	156
Transformateurs à diélectrique liquide de 2500 à 6300 kVA	162
Transformateurs de type sec enrobés de 160 à 2500 kVA	166
Transformateurs élévateurs pour postes producteurs de 250 à 6300 kVA	170
Générateurs homopolaires	176
Transformateurs diélectriques d'origine végétale	178
Directive EcoDesign Erp	179



Gamme de transformateurs

TRANSFORMATEURS À DIÉLECTRIQUE LIQUIDE

De 50 à 3150 kVA

De 2500 kVA à 6300 kVA



Normes	R(UE) 548/2014 EN 50588-1 CEI 60076	R(UE) 548/2014 EN 50588-1 CEI 60076
Pertes	Selon réglementation ECODESIGN Autres performances, nous consulter.	Selon réglementation ECODESIGN Autres performances, nous consulter.
Niveaux de tension	3,2 jusqu'à 52 kV	3,2 jusqu'à 52 kV
Huile végétale		

TRANSFORMATEURS SECS	TRANSFORMATEURS ÉLEVATEURS POUR POSTES PRODUCTEURS	GÉNÉRATEURS HOMOPOLAIRES
De 160 à 2500 kVA	De 250 à 6300 kVA	De 10 à 50 A
		
R(UE) 548/2014 EN 50588-1 CEI 60076-11	R(UE) 548/2014 EN 50588-1 CEI 60076	CEI 60076-6
Selon réglementation ECODESIGN Autres performances, nous consulter.	Selon réglementation ECODESIGN Autres performances, nous consulter.	-
3,2 jusqu'à 52 kV	3,2 jusqu'à 52 kV	3,2 jusqu'à 52 kV
		

Transformateurs à diélectrique liquide de 50 à 3150 kVA

Nos transformateurs immergés sont systématiquement hermétiques et à remplissage total. Exploités dans des conditions normales de service, ces transformateurs ne demandent aucune maintenance. De par leur conception, ils présentent une inertie thermique élevée qui les rend aptes à supporter des cycles de charge présentant des variations de puissance importantes.



FABRICATION
FRANÇAISE

> DESCRIPTIF



- Transformateurs pour installation à l'intérieur,
- Cuve hermétique et remplissage intégral sous vide,
- Diélectrique liquide exempt de PCB,
- Mode de refroidissement ONAN,
- Enroulements en cuivre ou en aluminium selon l'optimum économique,
- Circuit magnétique en tôle fer-silicium à cristaux orientés,
- Marquage des bornes : selon CEI 60616,
- Levage : par 2 anneaux situés sur couvercle.



Capot BT, Verrouillage HT, DGPT 2,
Transformateur 400 kVA



Equipements

Bornes MT :

- Traversées embrochables 24 kV 250 A selon norme NF EN 50180.

Bornes BT :

- Jusqu'à 160 kVA : traversées en porcelaine TMT 1 kV-250 A selon norme NF EN 50386
- De 250 kVA à 1 600 kVA : passe-barres 1250, 1 600 ou 2 500 A selon norme NF EN 50387
- 2 000 kVA : passe-barres 3 150 A selon norme NF EN 50387
- 2 500 et 3 150 kVA : passe-barres 5 000 A selon norme NF EN 50387

Orifice de remplissage selon norme NF EN 50216-4, situé sur le couvercle, recevant au besoin un dispositif de protection

Mise à la terre sur plot selon norme NF EN 50216-4

Galets de roulement orientables selon norme NF EN 50216-4

Plaque signalétique

Vanne de vidange selon norme NF EN 50216-4.



Accessoires

- Capot Basse Tension plombable (IP31 selon norme CEI 60529).
- Verrouillage des traversées MT et du commutateur (serrure type HF SECURITE non fournie).
- Dispositif de protection selon norme NF EN 50216-3 (DGPT2, DMCR,...).

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

• CEI 60076 : Transformateurs de puissance

Partie 1 : Généralités - Partie 2 : Echauffement - Partie 3 : Niveaux d'isolement, essais diélectriques - Partie 4 : Guide pour les essais au choc de foudre - Partie 5 : Tenue au court-circuit - partie 7 : Guide de charge - Partie 8 : Guide d'application - Partie 10 : Détermination des niveaux de bruit.

• RÈGLEMENT (UE) N° 548/2014 DE LA COMMISSION du 21 mai 2014

relatif à la mise en œuvre de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les transformateurs de faible, moyenne et grande puissance.

> CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

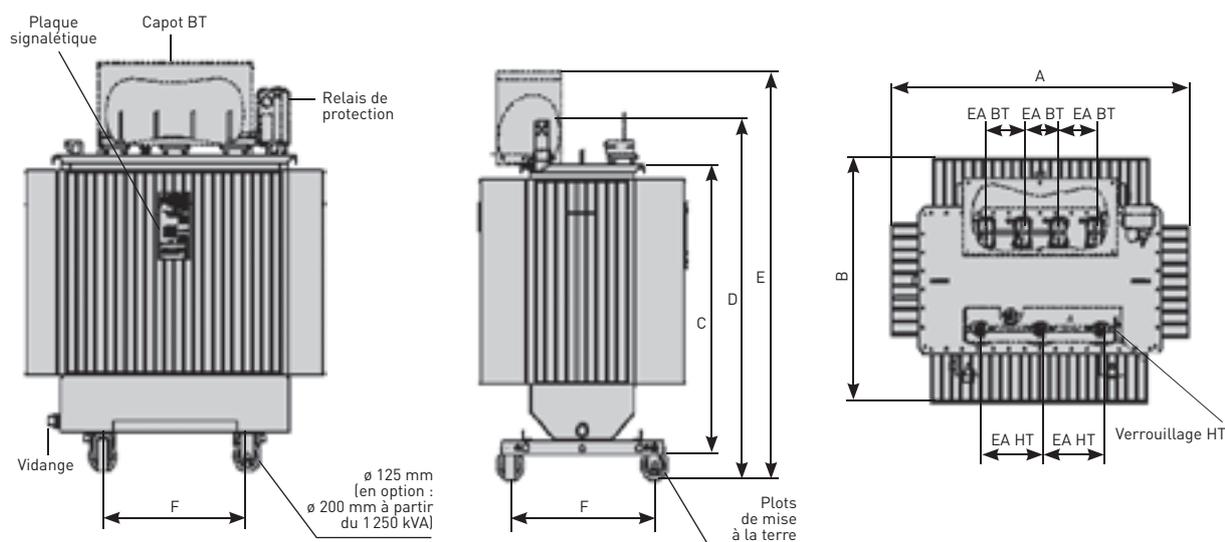
Fréquence	50 Hz
Tension assignée primaire	15, 20 kV ou bi-tension avec réglage +/- 2,5 % +/- 5 % par commutateur à poignée manœuvrable hors tension. Autre tension : nous consulter
Tension assignée secondaire	410 V Autre tension : nous consulter.
Couplage	Dyn 11

Pertes selon directive EcoDesign (R(UE) 548/2014)

Puissance (kVA)	Pv (W)	Pc (W)	Ucc (%)	Courant assigné secondaire	Courant de court-circuit triphasé BT*	Chute de tension à pleine charge en %		Rendement en %				Puissance acoustique dB (A)
								Charge= 75%		Charge= 100%		
								cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	
A (version 410V)	kA (version 410V)											
50	90 (A0)	1100 (Ck)	4	70	1.8	3.77	2.26	97.69	98.15	97.11	97.68	39
		750 (Ak)				3.45	1.57	98.32	98.65	97.94	98.35	
100	145 (A0)	1750 (Ck)	4	141	3.5	3.57	1.81	98.15	98.52	97.69	98.14	41
		1250 (Ak)				3.31	1.32	98.61	98.88	98.29	98.62	
160	210 (A0)	2350 (Ck)	4	225	5.6	3.43	1.54	98.43	98.74	98.04	98.43	44
		1700 (Ak)				3.19	1.14	98.80	99.04	98.53	98.82	
250	300 (A0)	3250 (Ck)	4	352	8.7	3.33	1.37	98.60	98.88	98.26	98.60	47
		2350 (Ak)				3.12	1.02	98.93	99.14	98.69	98.95	
315	360 (A0)	3900 (Ck)	4	444	10.9	3.30	1.31	98.67	98.93	98.34	98.67	49
		2800 (Ak)				3.08	0.96	98.99	99.19	98.76	99.01	
400	430 (A0)	4600 (Ck)	4	563	13.8	3.25	1.22	98.76	99.00	98.45	98.76	50
		3250 (Ak)				3.03	0.89	99.07	99.25	98.86	99.09	
500	510 (A0)	5500 (Ck)	4	704	17.2	3.22	1.17	98.81	99.05	98.52	98.81	51
		3900 (Ak)				3.01	0.86	99.11	99.28	98.91	99.13	
630	600 (A0)	6500 (Ck)	4	887	21.5	3.17	1.11	98.89	99.11	98.61	98.89	52
		4600 (Ak)				2.98	0.81	99.16	99.33	98.98	99.18	
800	650 (A0)	8400 (Ck)	6	1127	18.3	4.47	1.22	98.89	99.11	98.61	98.88	53
		6000 (Ak)				4.26	0.93	99.17	99.33	98.97	99.18	
1000	770 (A0)	10500 (Ck)	6	1408	22.7	4.47	1.22	98.90	99.12	98.61	98.89	55
		7600 (Ak)				4.27	0.94	99.17	99.33	98.96	99.17	
1250	950 (A0)	11000 (Bk)	6	1760	28.2	4.35	1.06	99.06	99.24	98.82	99.05	56
		9500 (Ak)				4.27	0.94	99.17	99.33	98.97	99.17	
1600	1200 (A0)	14000 (Bk)	6	2253	35.6	4.35	1.05	99.06	99.25	98.83	99.06	58
		12000 (Ak)				4.26	0.93	99.18	99.34	98.98	99.18	
2000	1450 (A0)	18000 (Bk)	6	2816	44.0	4.37	1.08	99.04	99.23	98.80	99.04	60
		15000 (Ak)				4.26	0.93	99.18	99.35	98.98	99.18	
2500	1750 (A0)	22000 (Bk)	6	3520	54.2	4.35	1.06	99.07	99.25	98.83	99.06	63
		18500 (Ak)				4.26	0.92	99.20	99.36	99.00	99.20	
3150	2200 (A0)	27500 (Bk)	6	4436	66.9	4.35	1.05	99.07	99.26	98.84	99.07	64
		23000 (Ak)				4.25	0.91	99.21	99.36	99.01	99.21	

*Les courants de court-circuit triphasés BT indiqués correspondent à des valeurs obtenues aux bornes du transformateur pour une puissance de court-circuit du réseau HTA amont égale à 500 MVA et une tension de court-circuit nominale.

> CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



En option : écartements de 820-820 mm pour les puissances de 630 à 1000 kVA / de 1070-1070 mm pour les puissances de 1600 à 3500 kVA.

Pertes A0Ck ou A0Bk selon directive EcoDesign (R(UE) 548/2014)

Puissance (kVA)	A	B	C *	D*	E*	F	EA HT	EA BT	Raccordement BT	Volume d'huile (litres)	Masse	
	Longueur (mm)	Largeur (mm)	H sur cov. (mm)	H sur bornes (mm)	H sur capot (mm)	Entraxe galets (mm)	Entraxe bornes HT (mm)	Entraxe bornes BT (mm)			Huile (kg)	Totale (kg)
50	820	645	900	1020	1185	520	250	112	BT1	91	80	385
100	860	705	900	1065	1250	520	280	115	BT1	109	95	525
160	945	700	1000	1165	1405	520	280	130	BT1	149	130	720
250	995	815	975	1145	1385	520	280	142	BT2	189	165	890
315	995	845	1030	1200	1440	670	280	142	BT2	229	200	1100
400	1180	850	1060	1230	1475	670	280	154	BT2	251	220	1245
500	1065	870	1215	1380	1620	670	280	154	BT2	314	275	1465
630	1410	860	1245	1415	1650	670	280	162	BT3	354	310	1645
800	1515	965	1290	1460	1700	670	280	169	BT3	417	365	1925
1000	1610	950	1330	1560	1860	670	280	192	BT3	554	485	2395
1250	1632	1000	1555	1805	2090	670	280	196	BT4	674	590	2980
1600	1820	1015	1600	1845	2130	820	280	214	BT4	851	745	3650
2000	1900	1165	1775	2030	2255	820	280	114	BT5	1029	900	4525
2500	2175	1130	1975	2290	2510	820	280	114	BT6	1366	1195	5685
3150	Nous consulter											

Pertes A0Ak selon directive EcoDesign (R(UE) 548/2014)

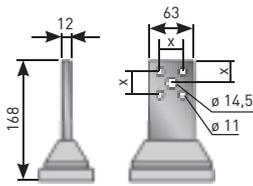
Puissance (kVA)	A	B	C *	D*	E*	F	EA HT	EA BT	Raccordement BT	Volume d'huile (litres)	Masse	
	Longueur (mm)	Largeur (mm)	H sur cov. (mm)	H sur bornes (mm)	H sur capot (mm)	Entraxe galets (mm)	Entraxe bornes HT (mm)	Entraxe bornes BT (mm)			Huile (kg)	Totale (kg)
250	1100	700	1060	1230	1475	520	280	162	BT2	234	205	1210
315	1100	870	1115	1285	1520	670	280	162	BT2	257	225	1350
400	1135	865	1175	1345	1585	670	280	165	BT2	286	250	1520
500	1195	925	1315	1485	1725	670	280	178	BT2	383	335	1885
630	1235	925	1275	1445	1685	670	280	183	BT2	389	340	2110
800	1425	1010	1345	1515	1880	670	280	214	BT3	571	500	2655
1000	1425	970	1520	1750	2050	670	280	214	BT3	663	580	3115
1250	1505	1025	1625	1870	2165	670	280	223	BT4	766	670	3460
1600	1800	1000	1700	1945	2230	820	280	223	BT4	874	765	3990
2000	1850	1075	1790	2045	2320	820	280	114	BT5	1069	935	4740
2500	Nous consulter											
3150	Nous consulter											

*Les hauteurs C, D et E correspondent à des appareils mono-tensions primaires. Dans le cas d'appareils bi-tension, nous consulter. Hauteur sans galet : déduire 90 mm.

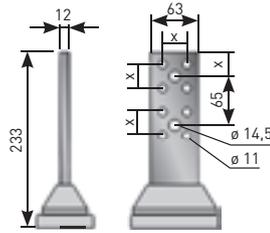
> RACCORDEMENTS

Traversées BT

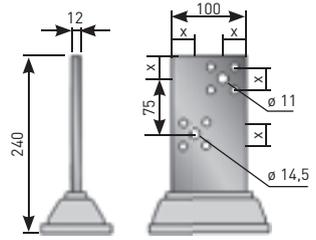
x = 31,5



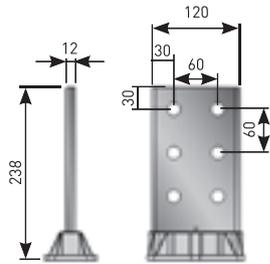
Passe-barre 1250 A
BT2



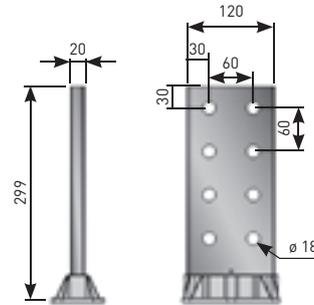
Passe-barre 1600 A
BT3



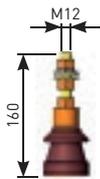
Passe-barre 2500 A
BT4



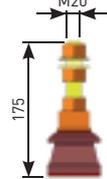
Passe-barre 3150 A
BT5



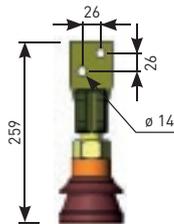
Passe-barre 5000 A
BT6



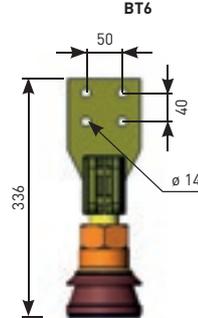
TMT 1 kV 250 A
BT1



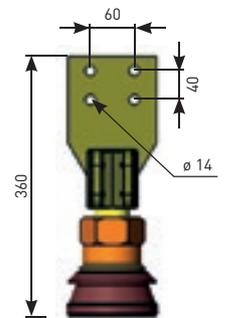
Borne BT 630 A DT



Borne BT 1000 A DT



Borne BT 2000 A DT



Borne BT 3150 A DT

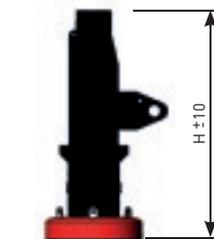
Traversées HT



Pièce fixe 250 A

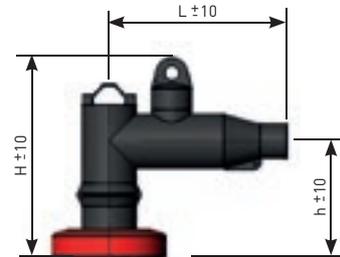


Pièce fixe 400 A



Pièce fixe équipée
d'une pièce mobile droite

	H
250 A	370
400 A	440



Pièce fixe équipée
d'une pièce mobile équerre

	250 A	400 A
H	193	210
h	113	130
L	193	250

> EXÉCUTIONS SPÉCIALES

Tension assignée primaire

- Tension de 3 à 35 kV
- Double tension primaire 10/20, 13,5/20 ou 15/20 kV

Tension assignée secondaire

- Tension BT de 220 à 1000 V
- sous réserve que I < 5000 A

Tension de court-circuit

- Tension de court-circuit particulière en vue d'une mise en parallèle avec un transformateur existant

Couplage

- Tout couplage ou indice horaire particulier
- Couplage avec neutre sorti pour la Haute Tension (transformateurs éleveurs)

Construction - Traitement de surface

- Exécution spéciale pour installation en extérieur
- Traitement de surface renforcé.

> TRANSFORMATEURS À DIÉLECTRIQUE LIQUIDE D'ORIGINE VÉGÉTALE



CAHORS conçoit des transformateurs immergés pouvant recevoir, sur demande, des diélectriques d'origine végétale.

Se référer à la page 178 pour le classement des huiles conformément à la CEI 61-100.





Transformateurs à diélectrique liquide de 2500 à 6300 kVA

Nos transformateurs immergés sont hermétiques et à remplissage total. Ils peuvent intégrer 2 enroulements Moyenne Tension ou un enroulement Moyenne Tension et un enroulement Basse Tension jusqu'à 5000 A. Ils sont conçus pour répondre au besoin de chaque client en tenant compte de la spécificité de son projet.



> DESCRIPTIF



- Transformateurs pour installation intérieure ou extérieure selon cahier des charges du client
- Cuve hermétique et remplissage intégral sous vide
- Diélectrique liquide exempt de PCB de type huile minérale, végétale ou ester.
- Enroulements en cuivre ou en aluminium selon optimum économique et cahier des charges client.
- Circuit magnétique en tôles fer-silicium à cristaux orientés.
- Marquage des bornes selon CEI 60616.
- Levage par 2 ou 4 anneaux situés sur couvercle.



Equipements

Bornes MT :

- Traversées embrochables selon NF EN 50180, 24kV ou 36kV, de 250A à 630 A.

Bornes BT :

- Passe-barre selon NF EN 50387, de 2500A à 5000A.

Orifice de remplissage selon norme NF EN 50216-4 situé sur le couvercle recevant au besoin un dispositif de protection.

Mise à la terre sur plot selon norme NF EN 50512-4.

Galets de roulements orientables selon norme NF EN 50512-4.

Anneaux d'arrimage et de halage.

Plaque signalétique en acier inoxydable selon norme NF EN 50588-1.

Vanne de vidange selon norme NF EN 50512-4.



Accessoires

- Capot Basse Tension plombable (si intérieur IP31).

- Verrouillage des traversées MT et du commutateur (serrure type HF SECURITE non fournie).

- Dispositif de protection selon norme NF EN 50216-3 (DGPT2, DMCR, ...).

- Appuis de vérins.

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

• CEI 60076 : Transformateurs de puissance

Partie 1 : Généralités - Partie 2 : Echauffement - Partie 3 : Niveaux d'isolement, essais diélectriques - Partie 4 : Guide pour les essais au choc de foudre - Partie 5 : Tenue au court-circuit - partie 7 : Guide de charge - Partie 8 : Guide d'application - Partie 10 : Détermination des niveaux de bruit.

• EN 50588-1 : Partie 1 : Exigences générales : Transformateurs 50 Hz de moyenne puissance, de tension la plus élevée pour le matériel ne dépassant pas 36 kV.

• RÈGLEMENT (UE) N° 548/2014 DE LA COMMISSION du 21 mai 2014

relatif à la mise en œuvre de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les transformateurs de faible, moyenne et grande puissance.

> CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Puissances assignées	de 2500 kVA à 6300 kVA
Fréquence	50 Hz, 60 Hz sur demande
Tension assignée primaire	de 5 kV à 35 kV
Tension assignée secondaire	de 400 V à 1000 V pour I < 5000 A, de 3 kV à 20 kV.
Couplage	Dyn11, ou autre selon cahier des charges

> CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Puissance (kVA)	PEI (%)	Pv (W)	Pc (W)	Ucc (%)	Puissance acoustique dB(A)
2500		1750 (A0)	22000 (Bk)	6	63
3150		2200 (A0)	27500 (Bk)	6	64
4000	99,465			7	
5000	99,483			7	
6300	99,510			8	

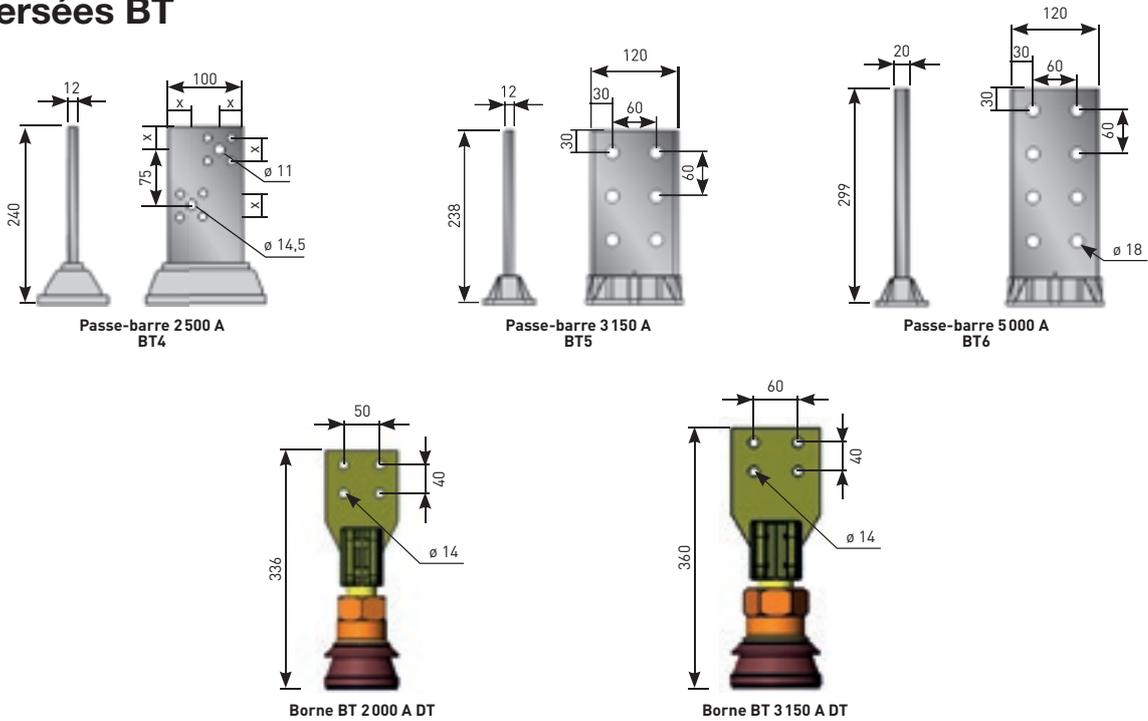
> CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES

Nous consulter pour toute demande spécifique.

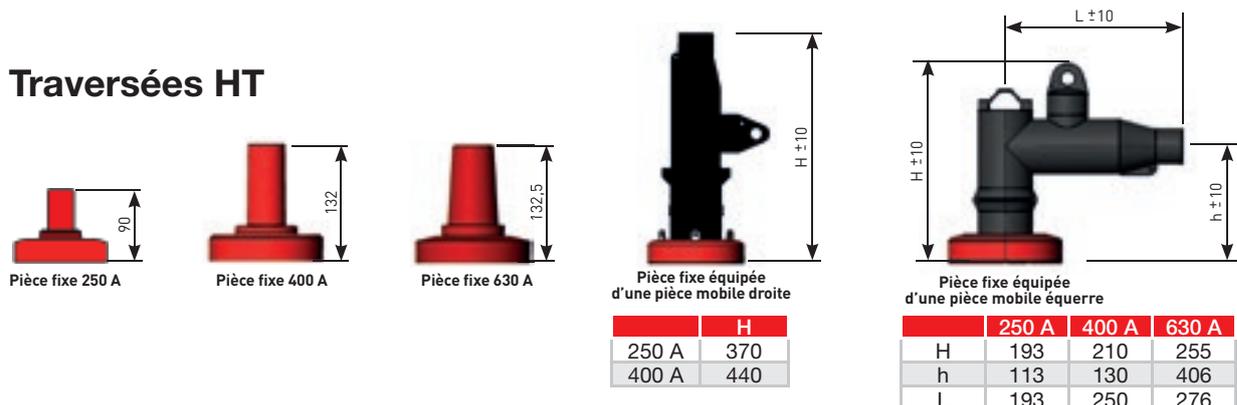
> RACCORDEMENTS

Traversées BT

x = 31,5



Traversées HT



> TRANSFORMATEURS À DIÉLECTRIQUE LIQUIDE D'ORIGINE VÉGÉTALE



CAHORS conçoit des transformateurs immergés pouvant recevoir, sur demande, des diélectriques d'origine végétale.

Se référer à la page 178 pour le classement des huiles conformément à la CEI 61-100.





Transformateurs de type sec enrobés de 160 à 2500 kVA

L'objectif d'un transformateur SEC est d'offrir un niveau de sécurité au feu accrue tout en assurant une fiabilité totale en service.

CAHORS dispose d'une gamme d'appareils de type ENROBÉ avec des enroulements MT moulés dans la résine.



FABRICATION FRANÇAISE

Matériel testé et garanti E2 C2 F1 selon norme NF EN 52726.

> DESCRIPTIF



- Transformateurs pour installation à l'intérieur,
- Mode de refroidissement AN,
- Enroulements en cuivre ou en aluminium selon les puissances,
- Circuit magnétique en tôle fer-silicium à cristaux orientés,
- Marquage des bornes : selon CEI 60616,
- Levage : par 2 anneaux situés sur le toit de l'enveloppe.



Equipements

- Plots et galets de roulement selon norme NF EN 50216-4,
- Plaque signalétique.



Démonstration de l'insensibilité aux milieux défavorables et de la tenue au feu

- **E2 : Essai de tenue à l'environnement**
Résistants à l'humidité et à la pollution.
- **C2 : Essai de tenue climatique**
Adaptés aux conditions thermiques les plus sévères
- **F1 : Essai de tenue au feu**
Offrant une totale sécurité en cas d'incendie.

> TRANSFORMATEURS ENROBÉS

Le système d'enrobage des enroulements MT, où tous les constituants de la résine époxyde sont mélangés et coulés sous un vide poussé, apporte à ces matériels :

- une bonne tenue aux chocs thermiques et une absence de fissuration de la résine dans le temps,
- une insensibilité au milieu ambiant,
- une bonne résistance au feu.

Ces qualités ont été confirmées par la réalisation d'essais E2 C2 F1 effectués en laboratoire accrédité selon la norme NF EN 52726. La technologie utilisée pour la réalisation des enroulements MT assure une absence de décharges partielles en dessous du seuil de 10 pC même en ambiance humide et polluée.

Ces matériels apportent donc une excellente protection des personnes et de l'environnement avec une fiabilité comparable à celle des matériels immergés dans l'huile. Ils sont particulièrement adaptés pour les milieux industriels avec des ambiances pouvant être agressives, humides et poussiéreuses. Ils sont garantis 12 mois après la mise en service et au plus 24 mois après la livraison.

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

- **CEI 60076-11 : Transformateurs de puissance - Partie 11 : transformateurs de type sec.** Transformateurs de type sec (y compris les autotransformateurs) ayant des valeurs de tension la plus élevée pour le matériel inférieur ou égal à 36 kV avec au moins un enroulement fonctionnant à plus de 1,1 kV. Cette norme s'applique à toutes les technologies de construction.
- **CEI 60076-12 : Transformateurs de puissance - Partie 12 : guide de charge pour transformateurs de puissance de type sec.** La présente partie de la CEI 60076 donne des lignes directrices pour la spécification et la charge des transformateurs de puissance de type sec, du point de vue des températures de fonctionnement et du vieillissement thermique. Elle indique les conséquences d'un fonctionnement à des régimes de charge supérieurs à la valeur assignée et fournit un guide pour le planificateur afin de choisir les grandeurs assignées et les conditions de charge appropriées pour de nouvelles installations.
- **EN 50588-1 : Partie 1 : Exigences générales : Transformateurs 50 Hz de moyenne puissance, de tension la plus élevée pour le matériel ne dépassant pas 36 kV.**
- **RÈGLEMENT (UE) N° 548/2014 DE LA COMMISSION du 21 mai 2014** relatif à la mise en œuvre de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les transformateurs de faible, moyenne et grande puissance.

> OPTIONS



Enveloppe : Les appareils peuvent être livrés sous enveloppe IP 315 selon CEI 60529 (sauf le fond IP 215) sans aucun déclassement de la puissance assignée. Cette enveloppe est verrouillable par serrure type HF SECURITE (non fournie). Une porte permet un accès aisé aux plots de réglages MT. Des trappes d'accès situées sur le toit permettent le passage des câbles après perçage.

Raccordements

- Raccordements MT par le haut : directement sur le transformateur sur plages ou sur le toit de l'enveloppe avec des prises embrochables 24 kV/250 A (norme NF EN 50180) et leur verrouillage.
- Raccordements BT par le haut : directement sur le transformateur sur plages ou sur le toit de l'enveloppe sur des passe-barres adaptés (norme NF EN 50387).
- Nous consulter pour un raccordement MT ou BT par le bas.

Surveillance thermique

- 2 types de surveillance thermique peuvent être fournis :
- 6 sondes PTC (2 par enroulement) avec un convertisseur électronique T119 à 2 contacts (1 seuil d'alarme + 1 seuil de déclenchement)
 - ou 3 sondes Pt100 (1 par enroulement) avec un convertisseur électronique T154 permettant l'affichage des températures et 2 contacts (1 seuil d'alarme + 1 seuil de déclenchement).



Convertisseur électronique T154 avec sondes PT 100



Convertisseur électronique T119 avec sondes PTC

> CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Fréquence	50 Hz
Tension assignée primaire	15, 20 kV ou bi-tension avec réglage +/- 2,5% +/- 5% par barrettes manœuvrables hors tension. Autre tension : nous consulter
Tension assignée secondaire	410 V - Autre tension : nous consulter
Couplage	Dyn 11

Pertes selon Directive EcoDesign (R (UE) 548/2014 et norme EN 50588-1

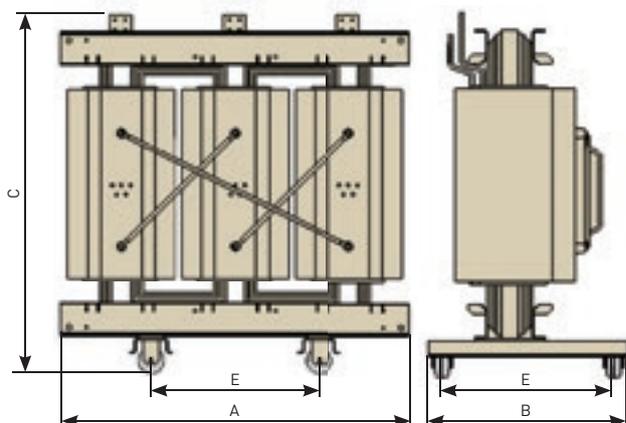


Puissance (kVA)	P _v (W)	P _c (W)	U _{cc} (%)	Courant assigné secondaire	Courant de court-circuit triphasé BT*	Chute de tension à pleine charge en %		Rendement en %				Puissance acoustique dB (A)
								Charge = 75%		Charge = 100%		
								cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	
160	400 (A0)	2900 (Bk)	6	225	3,7	4,94	1,98	97,93	98,34	97,49	97,98	54
		2600 (Ak)				4,83	1,79	98,10	98,47	97,71	98,16	
250	520 (A0)	3800 (Bk)	6	352	5,8	4,77	1,69	98,26	98,60	97,89	98,30	57
		3400 (Ak)				4,67	1,53	98,40	98,72	98,08	98,46	
400	750 (A0)	5500 (Bk)	6	563	9,3	4,68	1,55	98,42	98,73	98,08	98,46	60
		4500 (Ak)				4,52	1,30	98,65	98,92	98,39	98,70	
630	1100 (A0)	7600 (Bk)	6	887	14,5	4,57	1,38	98,60	98,88	98,30	98,64	62
		7100 (Ak)				4,52	1,30	98,67	98,93	98,40	98,72	
800	1300 (A0)	8000 (Ak)	6	1127	18,3	4,44	1,18	98,81	99,04	98,57	98,85	64
1000	1550 (A0)	9000 (Ak)	6	1408	22,7	4,37	1,08	98,91	99,13	98,70	98,96	65
1250	1800 (A0)	11000 (Ak)	6	1760	28,2	4,35	1,06	98,95	99,16	98,74	98,99	67
1600	2200 (A0)	13000 (Ak)	6	2253	35,6	4,31	0,99	99,02	99,21	98,83	99,06	68
2000	2600 (A0)	16000 (Ak)	6	2816	44,0	4,30	0,98	99,04	99,23	98,85	99,08	70
2500	3100 (A0)	19000 (Ak)	6	3520	54,2	4,27	0,94	99,09	99,27	98,91	99,12	71

*Les courants de court-circuit triphasés BT indiqués correspondent à des valeurs obtenues aux bornes du transformateur pour une puissance de court-circuit du réseau HTA amont égale à 500 MVA et une tension de court-circuit nominale.

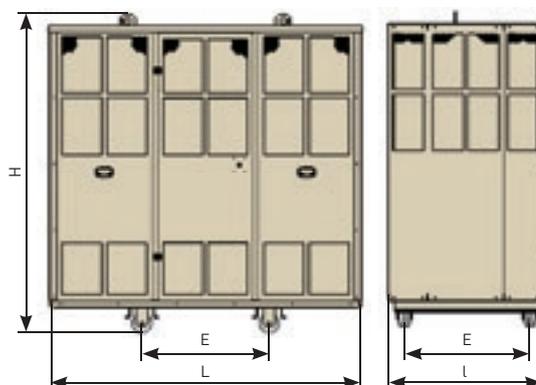
> CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES

Partie active nue



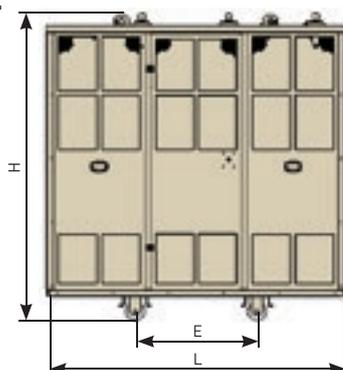
Sous enveloppe

Raccordements HT et BT intérieurs



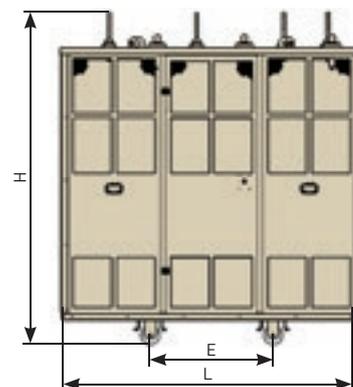
Sous enveloppe

Raccordements HT extérieur et BT intérieur (en option)



Raccordements HT et BT extérieurs (en option)

Sur demande :
avec capot
BT sur
passe-barres.



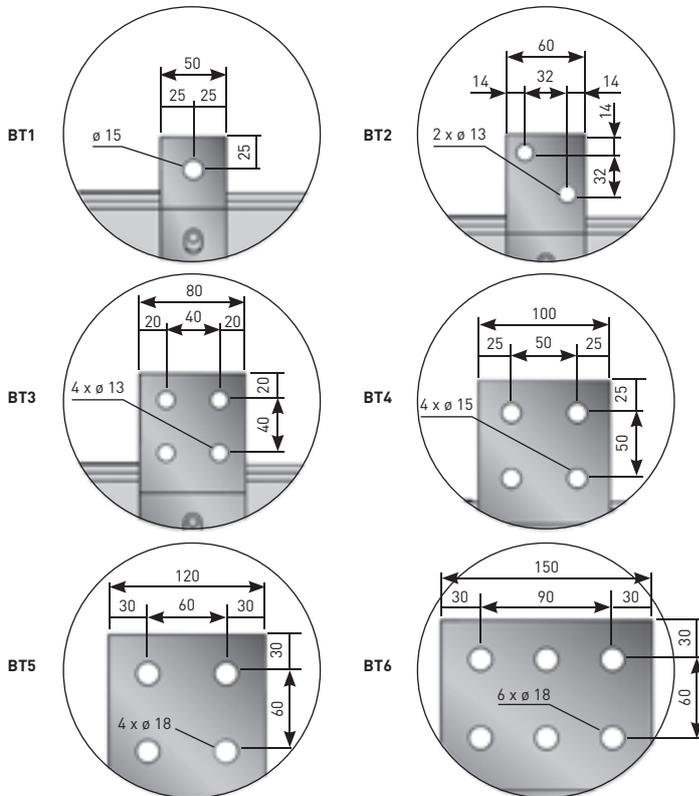
Pertes selon Directive EcoDesign (R (UE) 548/2014 et norme EN 50588-1

Puissance (kVA)	Dimensions et masses transformateur nu IP00					Dimensions et masses sous enveloppe IP315						Raccordement BT	
	A	C	B	E	Masse sans enveloppe (kg)	L	I	H			Masse avec enveloppe (kg)	Sur transfo	Sur passe-barres
	Longueur (mm)	Largueur (mm)	Hauteur (mm)	En-traxe galets		Longueur (mm)	Largueur (mm)	Hauteur avec raccordements :					
							HT et BT intérieurs (mm)	HT extérieur BT intérieur (mm)	HT et BT extérieurs (mm)				
160 A0Bk	1245	620	1295	520	900	1612	920	1660	1660 +100**	1730 +200*	1080	BT1	BT2
160 A0Ak	1320	645	1400		950	1612	920	1660	1660 +100**	1730 +200*	1130		
250 A0Bk	1245	645	1415		1100	1612	920	1660	1660 +100**	1730 +200*	1280		
250 A0Ak	1320	670	1480		1150	1612	920	1660	1660 +100**	1730 +200*	1330		
400 A0Bk	1410	870	1630	670	1500	1812	1020	1860	1860 +100**	1930 +200*	1800	BT2	BT3
400 A0Ak	1440	870	1700		1550	1812	1020	1860	1860 +100**	1930 +200*	1850		
630 A0Bk	1410	870	1760		1875	1812	1020	2110	2110 +100**	2180 +200*	2225		
630 A0Ak	1450	870	1830		1950	1812	1020	2110	2110 +100**	2180 +200*	2300		
800 A0Ak	1530	1000	1920	820	2550	2012	1030	2110	2110 +100**	2250 +150*	2920	BT3	BT4
1000 A0Ak	1640	1000	2015		3050	2212	1120	2360	2360 +100**	2500 +150*	3450		
1250 A0Ak	1660	1000	2070		3500	2212	1120	2360	2360 +100**	2505 +150*	3900		
1600 A0Ak	1795	1000	2200		4150	2300	1220	2450	2450 +100**	2595 +150*	4575		
2000 A0Ak	1900	1000	2390	820	5000	2300	1220	2750	2750 +100**	2890 +150*	5450	BT5	BT6
2500 A0Ak	1915	1000	2465		5600	2300	1220	2850	2850 +100**	2995 +150*	6070		

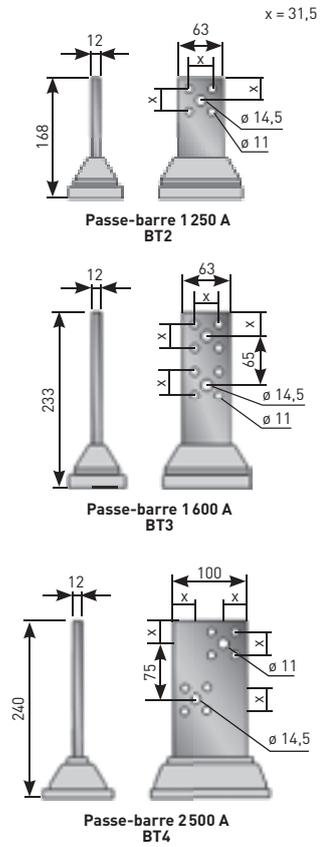
**avec verrouillage *avec capot BT

Raccordement BT

A l'intérieur sur partie active

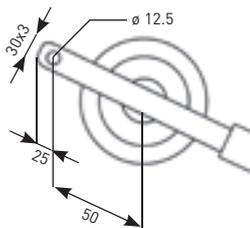


Sur passe-barres sur le toit de l'enveloppe

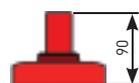


Raccordement HT

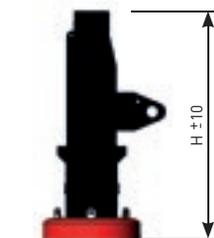
A l'intérieur sur partie active



Sur prises embrochables sur le toit de l'enveloppe

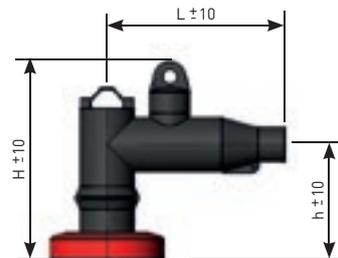


Pièce fixe 250 A



Pièce fixe équipée d'une pièce mobile droite

	H
250 A	370



Pièce fixe équipée d'une pièce mobile équerre

	250 A
H	193
h	113
L	193



Transformateurs élevateurs pour postes producteurs de 160 à 2500 kVA

Gamme de transformateurs pour la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables (photovoltaïque, hydraulique, éolien, biomasse...).



> DESCRIPTIF



- Transformateur pour installation intérieure ou extérieure selon cahier des charges client.
- Cuve hermétique et remplissage intégral sous vide.
- Diélectrique liquide exempt de PCB de type huile minérale, végétale ou ester.
- Enroulements en cuivre ou en aluminium selon optimum économique et cahier des charges client.
- Circuit magnétique en tôles fer-silicium à cristaux orientés.
- Marquage des bornes selon CEI 60616.
- Levage par deux ou quatre anneaux situés sur couvercle.



Equipements

Bornes MT :

- Traversées embrochables selon NF EN 50180, 24 kV ou 36 kV, de 250 A à 630 A.

Bornes BT :

- Passe-barre selon NF EN 50387, de 2500 A à 5000 A.

Orifice de remplissage selon norme NF EN 50216-4 situé sur le couvercle recevant au besoin un dispositif de protection.

Mise à la terre sur plot selon norme NF EN 50512-4

Galets de roulement orientables selon norme NF EN 50512-4

Anneaux d'arrimage et de halage

Plaque signalétique en acier inoxydable selon norme NF EN 50588-1

Vanne de vidange selon norme NF EN 50512-4

Commutateur de prises de réglage de tensions à 5 positions : - 5%, - 2,5%, 0%, +2,5%, +5%



Accessoires

- Capot Basse Tension plombable (si intérieur IP 31).
- Verrouillage des traversées MT et du commutateur (serrure type HF SECURITE non fournie).
- Dispositif de protection selon norme NF EN 50216-3 (DGPT2, DMCR, ...).
- Appui de verrins.

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

• CEI 60076 : Transformateurs de puissance

Partie 1 : Généralités - Partie 2 : Echauffement - Partie 3 : Niveaux d'isolement, essais diélectriques - Partie 4 : Guide pour les essais au choc de foudre - Partie 5 : Tenue au court-circuit - partie 7 : Guide de charge - Partie 8 : Guide d'application - Partie 10 : Détermination des niveaux de bruit.

• EN 50588-1 : Partie 1 : Exigences générales : Transformateurs 50 Hz de moyenne puissance, de tension la plus élevée pour le matériel ne dépassant pas 36 kV.

• **RÈGLEMENT (UE) N° 548/2014 DE LA COMMISSION du 21 mai 2014** relatif à la mise en œuvre de la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les transformateurs de faible, moyenne et grande puissance.

> LES "PLUS" DE LA GAMME SOLAIRE



Ces transformateurs sont spécialement conçus pour répondre aux contraintes liées à la production d'électricité et résultant :

- des dispositions légales, apparaissant notamment dans la convention de raccordement (ERD NOP-RES 26 E),
- des aspects spécifiques aux onduleurs et aux panneaux photovoltaïques,
- des exigences d'exploitation propres aux installations de production photovoltaïque.

Par conséquent, ces appareils se distinguent techniquement des transformateurs utilisés conventionnellement pour la distribution de l'énergie, par les caractéristiques suivantes :

- Tension assignée secondaire MT

Les tensions assignées 15 750 V et 21 000 V, adaptées à des réseaux de tensions assignées respectivement 15 et 20 kV, tiennent compte des tensions contractuelles de raccordement les plus fréquentes et des exigences de l'arrêté du 23 avril 2008.

- Isolement des enroulements BT par rapport à la masse

La tension homopolaire permanente générée par certains onduleurs, d'amplitude pouvant dépasser 1 000 V et de fréquence multiple de 50 Hz, impose un isolement spécifique des enroulements BT par rapport à la masse du transformateur.

C'est pourquoi, nos transformateurs sont conçus pour des tensions d'épreuve BT de 10 kV en tension appliquée à fréquence industrielle et 30 kV de choc foudre.

- Présence d'un écran électrostatique entre enroulements BT et enroulements MT

Un écran électrostatique peut être inséré entre enroulements BT et enroulements MT en vue d'interdire tout couplage capacitif entre circuits primaire et secondaire.

Ainsi, la tension homopolaire évoquée précédemment, qui est un signal de fréquence élevée, ne peut se reporter sur le circuit MT du distributeur et le perturber.

- Tenue aux surtensions induites des enroulements BT

L'onduleur comprend un interrupteur-sectionneur destiné à séparer au besoin le transformateur de l'onduleur et pouvant intervenir plusieurs fois par jour.

Ces manœuvres engendrent des surtensions qui, si elles ne sont pas prises en compte lors de la conception du transformateur, peuvent être dangereuses pour sa pérennité.

Pour pallier ce risque, nos appareils comportent des enroulements à isolation renforcée vis-à-vis des surtensions induites.

- Adaptation aux cycles de charge

Ces transformateurs ont été conçus pour tenir compte des cycles de charges spécifiques aux centrales de production. Le cycle de charge propre aux applications photovoltaïques est un cycle spécifique, conduisant à une utilisation du transformateur à des puissances qui peuvent être supérieures à la puissance assignée de l'appareil, et cela durant plusieurs heures d'affilée et journalièrement. Doivent également être pris en compte de manière à garantir une durée d'exploitation d'au moins 25 ans :

- la fourniture d'énergie réactive sur demande du distributeur, et ceci conformément à l'arrêté du 23 avril 2008, venant se superposer à la puissance active produite,
- l'évolution de la température ambiante sur le lieu géographique de l'installation,
- la classe thermique de l'enveloppe du poste dans lequel sera installé le transformateur.

- Transformateurs alimentés par deux onduleurs

Un transformateur élévateur peut être alimenté simultanément par deux onduleurs sous réserve que les deux circuits BT soient galvaniquement séparés.

Pour ce type d'application, des appareils à double enroulement BT et MT sont spécialement conçus, selon un principe garantissant la constance de leur impédance interne quelle que soit la répartition des puissances délivrées par les onduleurs.



> CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Puissances assignées	de 250 kVA à 6 300 kVA
Fréquence	50 Hz, 60 Hz sur demande
Simple tension assignée primaire	de 220 V à 1000 V pour I<5 000A, de 3kV à 10kV.
Double tension assignée primaire	de 2x220V à 2x1 000V
Tension assignée secondaire	15 750V, 21 000V ou autre sur consultation
Couplage	Dyn11 ou autre selon cahier des charges.



Pertes selon norme EN 50588-1

Simple enroulement primaire

Puissance (kVA)	Tension primaire (V)	Tension secondaire (kV)	Pv (W)	Pc (W)	Ucc (%)	Chute de tension à pleine charge (%)		Rendement (%)				Puissance acoustique dB(A)
								Charge = 75%		Charge = 100%		
						cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	
250	324 340 370 380 386 400 515 690	15,75 ou 21	300 (A0)	2350 (Ak)	4	3.12	1.02	98.93	99.14	98.69	98.95	47
400			430 (A0)	3250 (Ak)	4	3.03	0.89	99.07	99.25	98.86	99.09	50
500			510 (A0)	3900 (Ak)	4	3.01	0.86	99.11	99.28	98.91	99.13	51
630			600 (A0)	4600 (Ak)	4	2.98	0.81	99.16	99.33	98.98	99.18	52
800			650 (A0)	6000 (Ak)	6	4.26	0.93	99.17	99.33	98.97	99.18	53
1000			770 (A0)	7600 (Ak)	6	4.27	0.94	99.17	99.33	98.96	99.17	55
1250			950 (A0)	9500 (Ak)	6	4.27	0.94	99.17	99.33	98.97	99.17	56
1600			1200 (A0)	12000 (Ak)	6	4.26	0.93	99.18	99.34	98.98	99.18	58
2000			1450 (A0)	15000 (Ak)	6	4.26	0.93	99.18	99.35	98.98	99.18	60
2500			1750 (A0)	18500 (Ak)	6	4.26	0.92	99.20	99.36	99.00	99.20	63
3150			2200 (A0)	23000 (Ak)	6	4.25	0.91	99.21	99.36	99.01	99.21	64

Double enroulement primaire

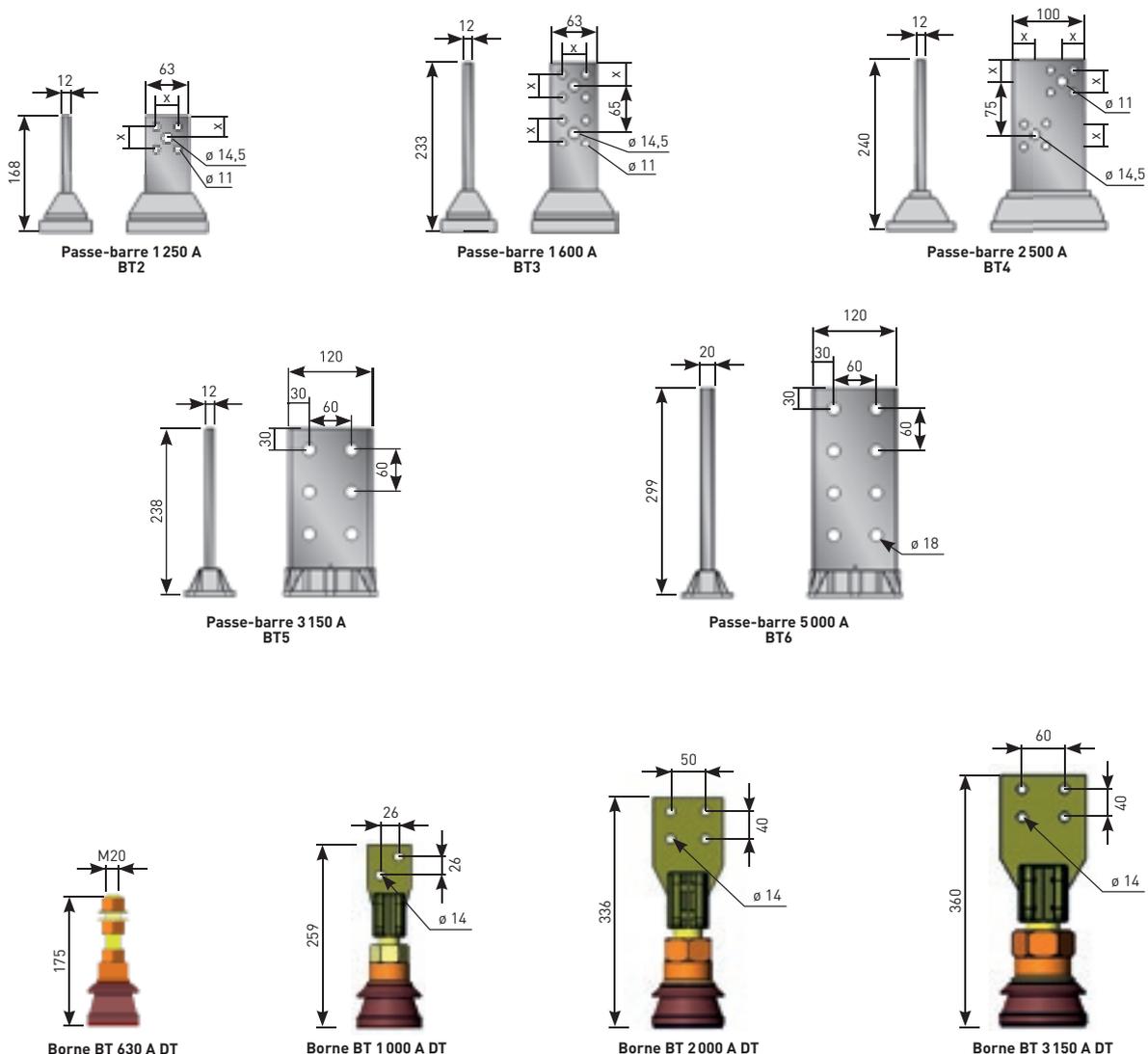
Puissance (kVA)	Tension primaire (V)	Tension secondaire (kV)	Pv (W)	Pc (W)	Ucc (%)	Chute de tension à pleine charge (%)		Rendement (%)				Puissance acoustique dB(A)
								Charge = 75%		Charge = 100%		
						cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	
1000	2 x 270 2 x 315 2 x 360 2 x 400	15,75 ou 21	770 (A0) +15%	7600 (Ak) +10%	6	4.27	0.94	99.17	99.33	98.96	99.17	55
1250			950 (A0) +15%	9500 (Ak) +10%	6	4.27	0.94	99.17	99.33	98.97	99.17	56
1600			1200 (A0) +15%	12000 (Ak) +10%	6	4.26	0.93	99.18	99.34	98.98	99.18	58
2000			1450 (A0) +15%	15000 (Ak) +10%	6	4.26	0.93	99.18	99.35	98.98	99.18	60
2500			1750 (A0) +15%	18500 (Ak) +10%	6	4.26	0.92	99.20	99.36	99.00	99.20	63

Pour des puissances supérieures, merci de nous consulter.

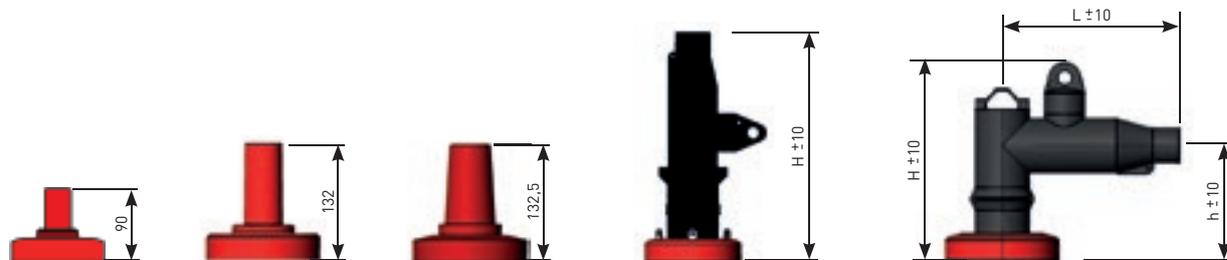
Nous consulter pour toute demande spécifique.

Traversées BT

x = 31,5



Traversées HT



	H
250 A	370
400 A	440

	250 A	400 A	630 A
H	193	210	255
h	113	130	406
L	193	250	276

> TRANSFORMATEURS À DIÉLECTRIQUE LIQUIDE D'ORIGINE VÉGÉTALE



CAHORS conçoit des transformateurs immergés pouvant recevoir, sur demande, des diélectriques d'origine végétale.

Se référer à la page 178 pour le classement des huiles conformément à la CEI 61-100.





Générateurs homopolaires

Un générateur homopolaire permet de créer un neutre impédant sur un réseau électrique n'en comportant pas, et de mettre ce réseau à la terre à travers cette impédance.

L'impédance est calculée de façon à limiter le courant de défaut à une valeur déterminée.



FABRICATION FRANÇAISE

Générateurs homopolaires non concernés par la directive ECODESIGN Erp (cf. Règlement (UE) N°548/2014 du 21 Mai 2014, article 1^{er}, point n°2

> DESCRIPTIF



- Générateurs pour installation à l'intérieur,
- Cuve hermétique et remplissage intégral sous vide,
- Diélectrique liquide exempt de PCB,
- Mode de refroidissement ONAN,
- Enroulements en cuivre ou en aluminium,
- Circuit magnétique en tôle fer-silicium à cristaux orientés,
- Marquage des bornes : selon CEI 60616,
- Levage par 2 anneaux situés sur le couvercle.



Equipements

Traversées embrochables 24 kV 250 A

selon norme NF EN 50180

- 4 bornes A, B, C, N

Orifice de remplissage selon norme NF EN 50216-4, situé sur le couvercle, recevant au besoin un dispositif de protection

Mise à la terre sur plot selon norme NF EN 50216-4

Plaque signalétique

Vanne de vidange selon norme NF EN 50216-4.



Accessoires

- Dispositif de verrouillage des 4 traversées MT et du commutateur
- Relais de protection en option.

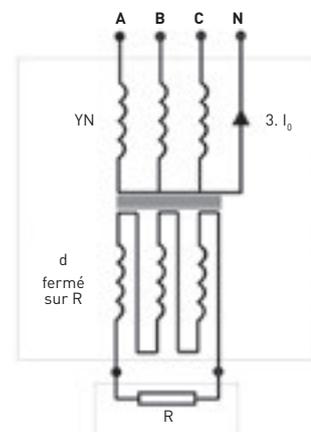




Schéma de principe

Ces impédances, de valeurs généralement élevées, sont constituées d'un transformateur triphasé dont le primaire est couplé en étoile avec le neutre sorti, pour être relié à la terre au travers d'un tore de courant. Le secondaire est couplé en triangle ouvert, se refermant sur une résistance BT extérieure placée sur le transformateur.

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

• CEI 60076-6 : Transformateurs de puissance - Partie 6 : bobines d'inductance.

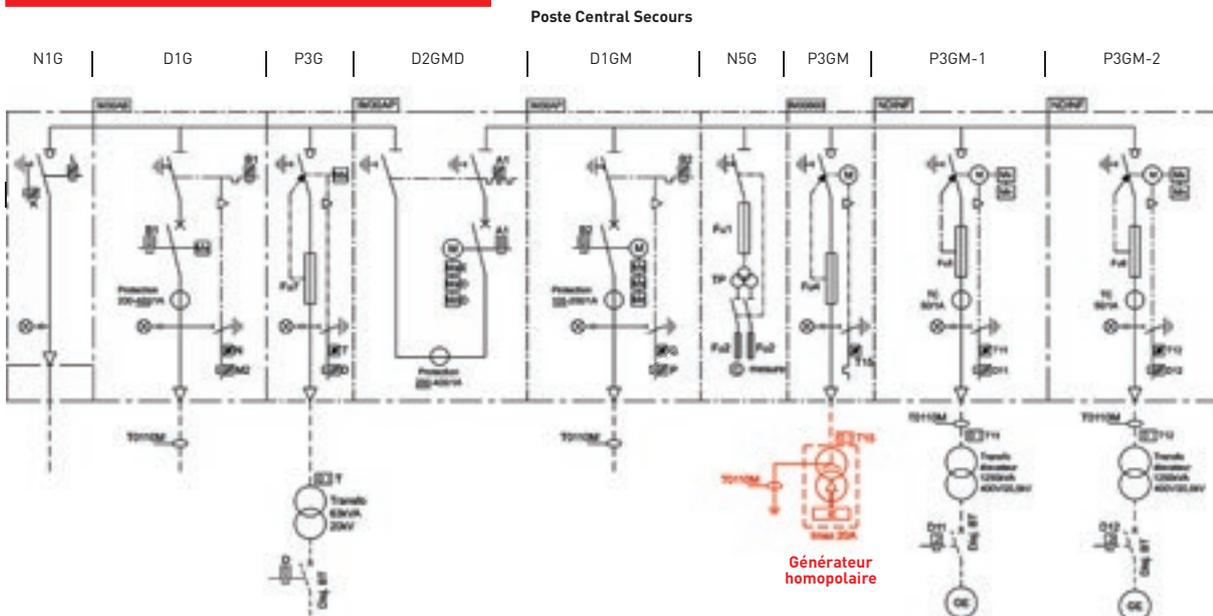
Bobines d'inductance shunt ; bobines d'inductance série y compris les bobines d'inductance de limitation du courant, de mise à la terre du neutre, de commande de flux d'énergie, de démarrage des moteurs et les bobines d'inductance pour les fours à arc ; bobines d'inductance de filtrage (d'accord) ; bobines d'inductance d'amortissement de condensateur ; bobines d'inductance de décharge de condensateur ; transformateurs de mise à la terre (connecteurs de neutre) ; bobines d'inductance d'extinction d'arc ; bobines d'inductance de lissage pour application CCHT et industrielle ; à l'exception des bobines d'inductance suivantes : bobines d'inductance de puissance inférieure à 1 kvar en monophasé et à 5 kvar en triphasé ; bobines d'inductance de type spécial telles que les bobines pour circuits bouchons à haute fréquence ou celles montées sur les matériels roulants.

> RÉALISATIONS

Tension assignée MT	Courant dans le neutre MT	
	Courant permanent	Courant de courte durée (A) / Durée (secondes)
20 kV	3 A	15 A / 3 s
20 kV	4 A	20 A / 5 s
20 kV	5 A	20 A / 5 s
20 kV	5 A	33 A / 5 s
20 kV	5 A	50 A / 5 s
15 kV	3 A	12 A / 3 s
15 kV	4 A	15 A / 5 s
15 kV	5 A	15 A / 5 s
15 kV	5 A	25 A / 5 s
15 kV	5 A	37 A / 5 s

Exécutions spéciales sur demande.

> EXEMPLE D'APPLICATION



Nota : Disponible en version "sec enrobé" et en version huile végétale sur demande.

> TRANSFORMATEURS À DIÉLECTRIQUE LIQUIDE D'ORIGINE VÉGÉTALE

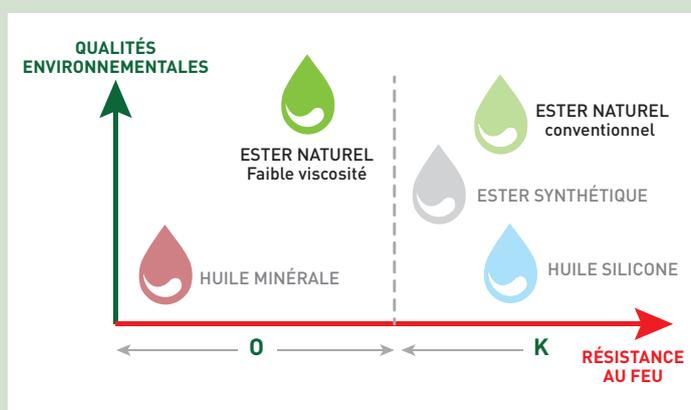


CAHORS conçoit des transformateurs immergés pouvant recevoir, sur demande, des diélectriques d'origine végétale. Ces esters naturels, appelés communément huiles végétales, présentent des avantages significatifs :

- Une classification “**biodégradabilité facile**” selon la norme OCDE 301.B. Ils se caractérisent par une biodégradabilité supérieure à 97 % après seulement 21 jours d'exposition à l'air, et une non-toxicité, qui en font des produits à faible empreinte carbone, non dangereux pour l'environnement et la santé des vivants.

Diélectrique liquide naturel, à base d'huile de colza, ne contenant pas de pétrole, d'halogène, de silicone, de soufre et non issu de l'agriculture OGM

- Pour les esters naturels classés K (point de feu > 300°C), une **simplification des dispositions contre les risques d'incendie** (norme NF C 17-300), évitant l'installation de transformateurs secs dans de nombreux cas. Dans tous les cas où la classe K n'est pas indispensable et où la substitution par rapport à une huile minérale est essentiellement dictée par des conditions environnementales, nous préconisons l'utilisation d'un **ester végétal à faible viscosité**. Les températures ambiantes d'utilisation du transformateur (de -25 à +40°C) permettent alors une utilisation en extérieur sans aucune réserve, et le dimensionnement de l'appareil reste conventionnel.
- Une **augmentation significative de la durée de vie du transformateur**, grâce à une grande stabilité thermique et une aptitude à “assécher” les isolants celluloseux durant l'exploitation du transformateur.
- De très bonnes propriétés diélectriques contribuant à la fiabilité de l'appareil.
- Des encombrements, masses et caractéristiques qui restent inchangés.



Classement des huiles conformément à la CEI 61-100 :

Nynas Taurus (Huile minérale) : classé O
 DuPont Nomex 970 FLD (huile naturelle/ester naturel) : classé O
 FR3 Cargill (Ester végétal naturel) : classé K 2

Caractéristiques	Unité	Valeurs moyennes		
		“Nynas Taurus selon CEI 60-296”	“DuPont Nomex 970 FLD selon CEI 62-770”	“FR3 Cargill selon CEI 62-770”
Fonctions				
Viscosité 40 °C	mm²/s	10	17	32-34
Viscosité 0 °C	mm²/s	60	84	190
Viscosité 100 °C	mm²/s	2,5	4,6	15
Point d'écoulement	°C	-48	-28	-21
Densité à 20 °C	kg/dm³	0,87	0,89	0,92
Raffinage - Stabilité				
Soufre corrosif			Non-corrosif	
Soufre potentiellement corrosif			Non-corrosif	
Performance				
Acidité totale	mg KOH/g	0,5	<0.15	0,10
Hygiène, sécurité, environnement				
Point d'éclair, PM	°C	152	200	255
Biodégradabilité en milieu aqueux sous 21 jours	%	30	95	98
PCB		Non détectable		

Classement des huiles conformément à la CEI 61-100 :

Sont considérés comme de classe O1 les diélectriques liquides dont le point de feu est inférieur ou égal à 300°C et dont le pouvoir calorifique inférieur est supérieur ou égal à 42 MJ/kg.
 Sont considérés comme de classe K 1 les diélectriques liquides dont le point de feu est supérieur à 300°C et dont le pouvoir calorifique inférieur est supérieur ou égal à 42 MJ/kg.
 Sont considérés comme de classe K 2 les diélectriques liquides dont le point de feu est supérieur à 300°C et dont le pouvoir calorifique inférieur est supérieur ou égal à 32 MJ/kg et inférieur à 42 MJ/kg.
 Sont considérés comme de classe K 3 les diélectriques liquides dont le point de feu est supérieur à 300°C et dont le pouvoir calorifique inférieur est inférieur à 32 MJ/kg.
 Ne sont pas considérés comme inflammables (classe L3) les diélectriques liquides qui ne présentent pas de point de feu mesurable et dont le pouvoir calorifique inférieur est inférieur à 32 MJ/kg.



Réduction des pertes des transformateurs électriques de faible, moyenne et grande puissance

DIRECTIVE ECODESIGN ErP



QUI EST CONCERNE ?

• **TOUS LES POSTES DE TRANSFORMATION EUROPÉENS**

En France, 850 000 transformateurs HT/BT installés

- Réseaux de distribution publique : Enedis, Syndicats, Régies, Consommateurs.
- Réseaux de distribution privée : Tertiaire et Industrie, producteurs : éoliens, photovoltaïque...



QUAND ?

• **1^{er} JUILLET 2015**

Tous les transformateurs mis en service

- Minimum A0 Ck ou A0 Bk Huile (sauf transformateurs installés en haut de poteaux de puissance \geq à 160kVA)
- Minimum A0 Bk ou A0 Ak Sec

• **1^{er} JUILLET 2021**

Tous les transformateurs mis en service

- Minimum A0- 10% Ak Huile
- Minimum A0- 10% Ak Sec

LA NOUVELLE RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE

CETTE NOUVELLE DIRECTIVE IMPOSE :

1 La réduction des pertes électriques et la suppression de leur tolérance selon :

- Les classifications minimum A0, Ck ou Bk pour transformateurs de **25 kVA à 3150 kVA**.
- Un **ratio PEI** (Peak Efficiency Index) pour transformateurs de puissance.
- Des critères **plus restrictifs** : suppression des tolérances sur les valeurs des pertes.



2 Un marquage "CE" sur l'appareil



ENGAGEMENT DU CONSTRUCTEUR CAHORS

CAHORS s'engage à respecter la directive EcoDesign en fabriquant des transformateurs strictement conformes aux spécifications techniques et exigences de la norme EN 50588, marqués "CE" et vérifiés grâce à un laboratoire d'essais certifié et étalonné.

ENGAGEMENT DU CLIENT ET DU PRESCRIPTEUR

Nos clients s'engagent à commander des appareils auprès d'un fabricant respectant la directive EcoDesign. Leur installation sera vérifiée par un organisme de contrôle.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

↳ Règlement de l'Union Européenne N°548/2014 du 21 mai 2014

↳ Normes CEI 60076 EN 50588-1 (Ancienne 50464-1)



SOLUTIONS D'INTELLIGENCE MT

Solutions d'intelligence MT	182
Sentinel® Surveillance de défauts	188
DéTECTEURS de défauts souterrains directionnels et ampèremétriques (Sentinel® A et D)	
IControl-T Téléconduite de réseau	194
Interface de Téléconduite des Interrupteurs (ITI) et Permutateur Automatique de Source d'Alimentation (PASA)	
IControl-E Téléconduite de réseau	200
Dispositif d'Échange d'Information et d'Exploitation (DEIE)	
IVision RB® Supervision d'installation MT	204
Système de Reconfiguration automatique de Boucle	
Sentinel® Supervision d'installation MT	208
Dispositif de surveillance de poste privé MT/BT (Sentinel® FRTU et MMU)	
IPower Secours d'organes MT	212
Source secourue	



Les solutions d'intelligence MT

UNE RÉVOLUTION DES RÉSEAUX SECONDAIRES EN MARCHÉ

Le savoir-faire CAHORS associé à son offre de produits permet de développer des solutions Moyenne Tension dans un environnement sécurisé pour les réseaux de distribution primaire et secondaire.



Téléconduite
de réseaux MT :
ICONTROL

Continuité
de service :
IPOWER

Supervision
et Télégestion
d'installations
de production
décentralisée :
IVISION®

Fonctions avancées
de protection, de
détection et de
surveillance :
SENTINEL®

Reconfiguration et
téléconduite des
réseaux privés :
IVISION®

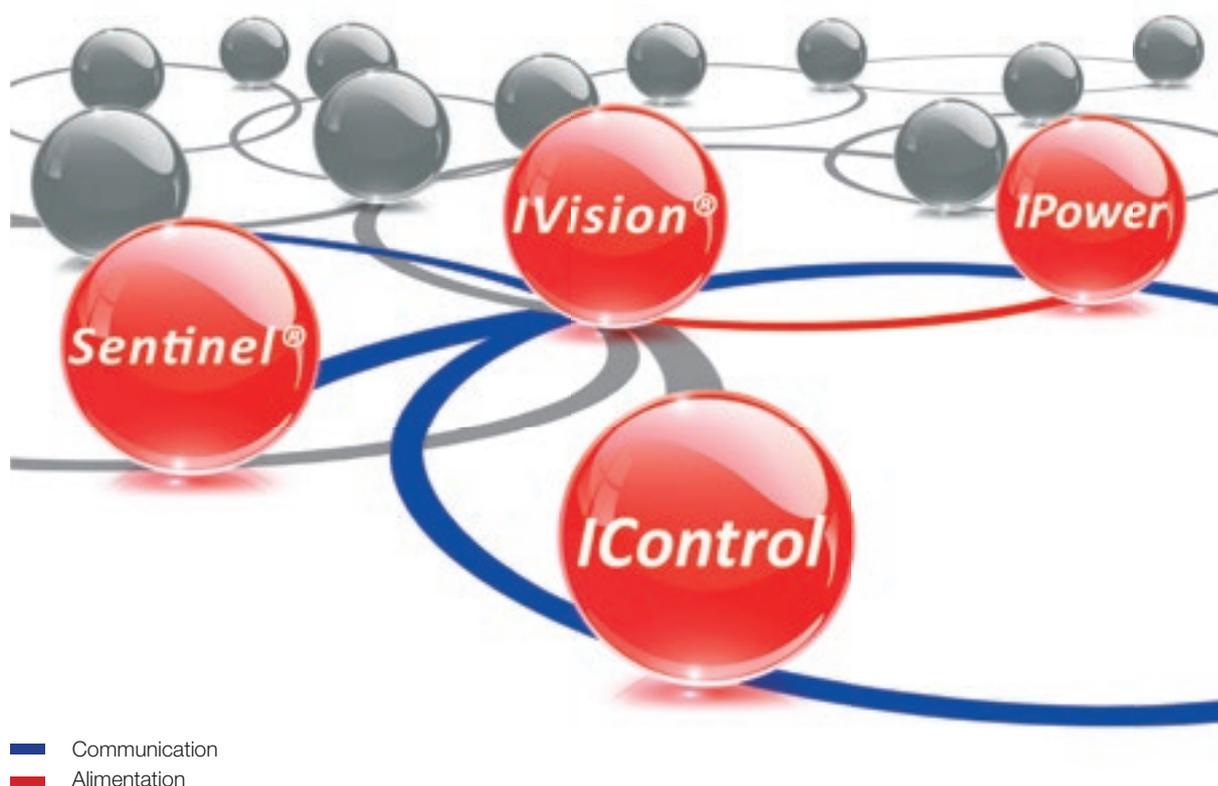
Ecosystème correspondant aux réseaux électriques intelligents
et solutions d'intelligence MT de CAHORS.

Les systèmes CAHORS sont maintenant durablement tournés vers l'intelligence, synergie entre la communication, les électroniques de poste et l'appareillage électrique. Ils participent à la révolution technologique nécessaire au développement des réseaux et microréseaux électriques intelligents.

> LES SOLUTIONS D'INTELLIGENCE MT

Sentinel®, IControl, IVision®, IPower

Nous vous proposons un ensemble de produits et solutions communicants pour assurer le développement de vos réseaux secondaires et répondre à vos besoins.



> LES "PLUS" DES SOLUTIONS D'INTELLIGENCE MT



- Produits, systèmes et services à destination des postes MT / BT, conçus pour **améliorer la fiabilité des réseaux et la gestion à distance des infrastructures**,
- Une technologie et des **fabrications françaises**,
- **Un savoir-faire** et des produits agréés par le distributeur d'énergie,
- **Une innovation constante** et permanente à la pointe des évolutions technologiques,
- **Des produits dédiés et sur mesure** pour vos marchés et applications,
- **Une expérience et une expertise reconnue** dans le domaine de l'intelligence MT,
- **De nombreuses références commerciales.**

Réseaux de Distribution Secondaire



- **Productions d'énergie décentralisée et stockage**

Photovoltaïque, éolien, biomasse, biogaz, cogénération, hydraulique.



- **Résidentiel - Tertiaire**

Hôpitaux, centres commerciaux, universités, tours d'immeubles, complexes sportifs, musées.



- **Transport**

Gares, systèmes d'alimentation pour tramways et véhicules électriques.



- **Industrie**

Installation dans les secteurs alimentaires, stations d'épuration, cimenteries, carrières.

Surveillance de défauts MT	Détection de défauts Neutre MT impédant	 Sentinel®-A
	Détection de défauts Neutre MT compensé	 Sentinel®-D
Téléconduite de réseau MT	Interface de Téléconduite des Interrupteurs (ITI)	
	Permutateur Automatique de Source d'Alimentation (PASA)	
	Dispositif d'Echange d'Information et d'Exploitation (DEIE)	
Supervision d'installation MT	Reconfiguration automatique de boucle	 Sentinel® FRTU
	Dispositif communicant de surveillance de poste privé MT/BT	
	Centrale de mesure de grandeurs électriques	 Sentinel® MMU
Secours d'organes MT	Source secourue	

ICONTROL

IVISION®

IPOWER



IControl-T



IControl-E



IVision RB®



IPower



SENTINEL® - Surveillance de défauts

DÉTECTEURS DE DÉFAUTS SOUTERRAINS DIRECTIONNELS (SENTINEL®-D) ET AMPÈREMÉTRIQUES (SENTINEL®-A)

Installée dans les postes de distribution MT/BT, la gamme de détecteurs Sentinel® permet de localiser les défauts survenus sur le réseau MT, qu'ils soient monophasés à la terre, polyphasés, fugitifs ou permanents. Ils aident les exploitants à identifier rapidement les tronçons de réseau défaillants, en fournissant :

- une information lumineuse des défauts permanents,
- un comptage de tous les évènements (défauts fugitifs ou permanents).

La gamme Sentinel® est constituée de détecteurs de défauts pour réseaux souterrains, adaptés à tous les modes de mise à la terre du neutre MT :

Sentinel®-A : détecteurs ampèremétriques adaptés pour des réseaux MT souterrains où le courant de défaut sera toujours supérieur au courant capacitif :

- Réseaux à neutre impédant
- Réseaux à neutre direct à la terre

Sentinel®-D : détecteurs directionnels adaptés pour des réseaux MT souterrains où le courant de défaut est potentiellement inférieur au courant capacitif :

- Réseaux à neutre compensé (bobine de Petersen)
- Réseaux à neutre isolé

Ces détecteurs sont polyvalents et peuvent être également utilisés sur des régimes de neutre impédant.



FABRICATION FRANÇAISE



Tertiaire



Industrie



Stockage d'énergie



Transport



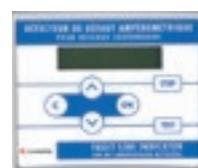
Energies renouvelables

> DESCRIPTIF

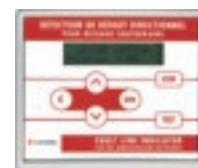


Chaque détecteur de la gamme Sentinel® dispose :

- d'un voyant extérieur bicolore pour la signalisation des défauts permanents.
- de contacts auxiliaires pour la signalisation des défauts fugitifs, permanents ou de la défaillance du détecteur.
- d'une interface Homme-Machine.
- d'un jeu de 3 tores moulés ouvrants pour câbles unipolaires.
- d'un moniteur moulé ouvrant pour câbles tripolaires (option).



Sentinel®-A



Sentinel®-D



Fonctionnement

Détection ampèremétrique

- Le défaut est détecté lorsqu'il dépasse un seuil réglable (courant résiduel homopolaire, courant de phase) pendant une durée fixe.
- Le détecteur indique que le défaut se situe en aval sur le réseau.

Détection directionnelle

- La détection repose sur l'analyse du courant et de la tension résiduels pendant le régime transitoire d'un défaut monophasé à la terre.
- Le détecteur indique dans quelle direction géographique (en aval, en amont) le défaut se situe sur le réseau.
- Un détecteur clignotera si le courant capacitif en aval de ce détecteur est significatif par rapport au courant capacitif total du réseau.

> LES "PLUS" DE LA GAMME



La gamme Sentinel® dispose de voyants permettant de **localiser les défauts sur le réseau**, optimisant ainsi le temps de déplacement des intervenants. Son IHM avec afficheur alphanumérique offre une meilleure ergonomie de paramétrage des seuils de réglage grâce à ses messages en clair.



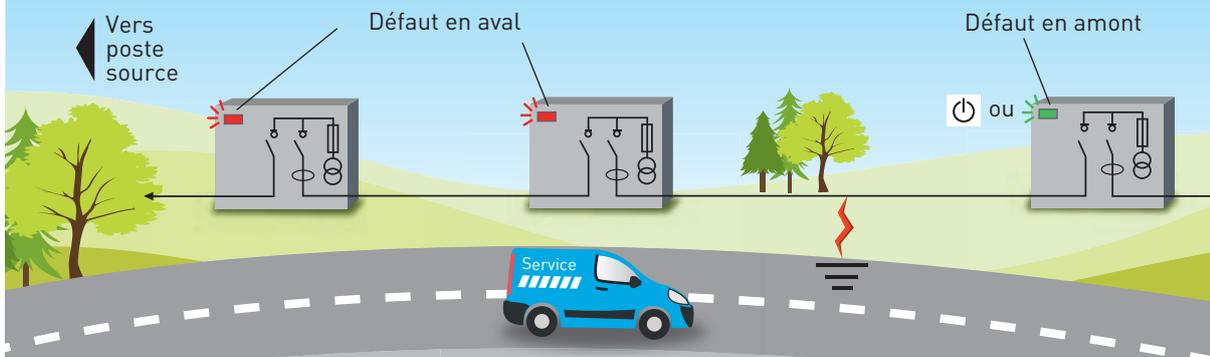
> SIGNALISATION DES DÉFAUTS

Défauts monophasés à la terre

Sentinel®-D / La détection de défaut monophasé à la terre est directionnelle.

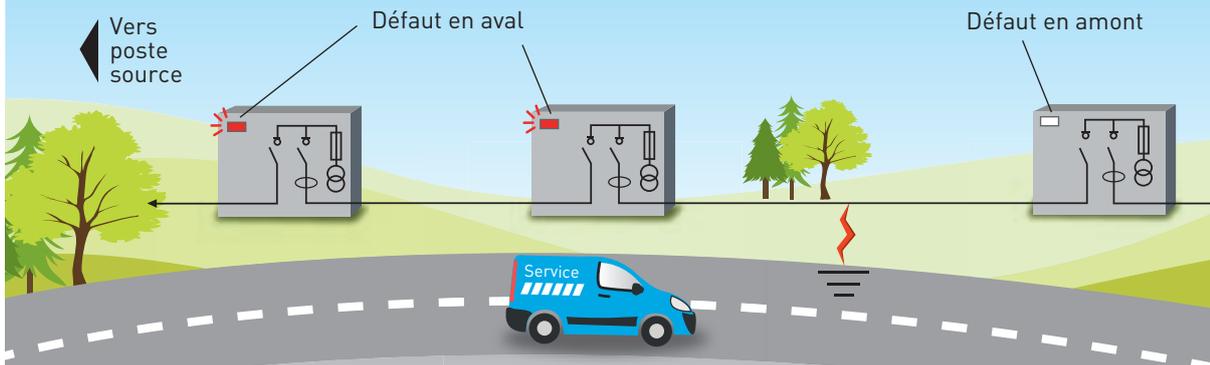
Tous les détecteurs signalent le défaut en clignotant de la couleur suivante : **Rouge**, lorsqu'il se situe en aval du poste MT - **Vert**, lorsqu'il se situe en amont du poste MT. Les contraintes sur la valeur du courant capacitif aval imposent que :

- dans la grande majorité des cas, le tronçon en défaut se situe entre le dernier détecteur clignotant et le premier détecteur non clignotant,
- plus rarement, le tronçon en défaut est identifié par 2 détecteurs successifs qui clignotent en indiquant des directions opposées.



Sentinel®-A / La détection de défaut monophasé à la terre est ampèremétrique.

Ils sont signalés par une seule couleur et seuls les détecteurs situés entre le poste source et le défaut clignotent. Le tronçon en défaut est localisé entre le dernier détecteur clignotant et le premier détecteur non clignotant.

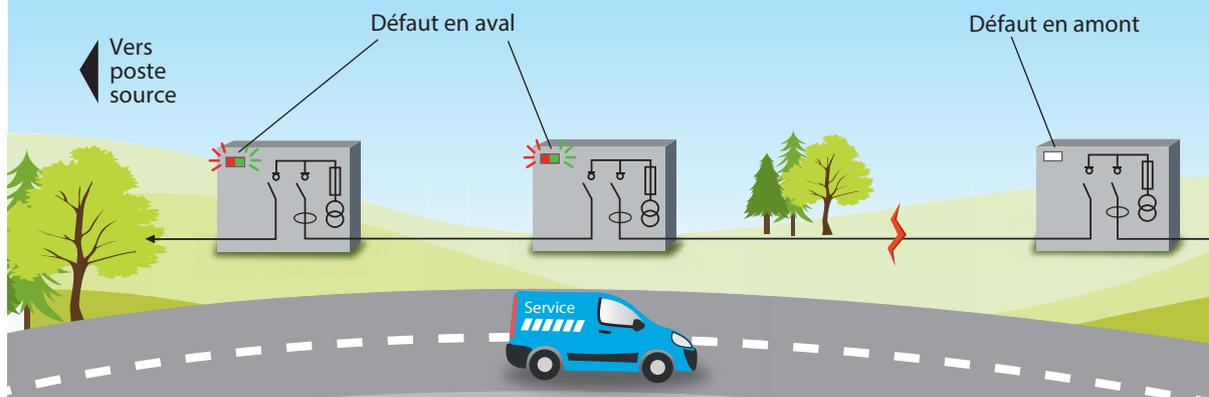


Défauts polyphasés et doubles

Sentinel®-A et Sentinel®-D

La détection de défaut polyphasé et/ou double est toujours ampèremétrique.

Ils se différencient des autres défauts par une signalisation bicolore (alternativement Rouge et Vert) et seuls les détecteurs situés entre le poste source et le défaut clignotent.
Le tronçon en défaut est localisé entre le dernier détecteur clignotant et le premier détecteur non clignotant.



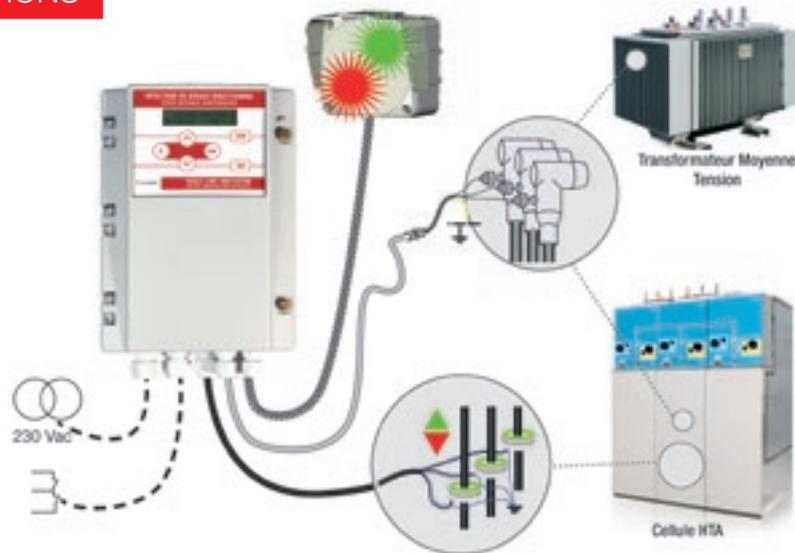
> CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Réseau MT	Sentinel®-D	Sentinel®-A
Tension assignée U_N	15 ou 20 kV	
Fréquence assignée	50 Hz	
Détection des défauts monophasés à la terre		
Principe de détection	DIRECTIONNELLE (analyse du phénomène transitoire) 2 sensibilités au choix "Jeu 1" ou "Jeu 2"	AMPÈREMÉTRIQUE (dépassement seuil pendant une durée)
Seuil de détection (réglable par l'opérateur)	<ul style="list-style-type: none"> • Transitoire de courant crête 30 A ou 60 A • Transitoire de tension crête 0,2 Un ou 0,45 Un • Tension de validation efficace 0,1 Un ou 0,2 Un 	16 valeurs seuils au choix (de 5 A à 240 A)
Signalisation	VERT ou ROUGE selon la direction	ROUGE
Détection des défauts monophasés doubles		
Principe de détection	AMPÈREMÉTRIQUE (dépassement seuil pendant une durée)	
Seuil de détection du courant résiduel	250 A	16 seuils au choix (de 200 A à 1 600 A)
Durée de prise en compte	100 ms	13 durées au choix (de 20 ms à 1 sec)
Signalisation	ROUGE et VERT alternativement	
Détection des défauts polyphasés		
Principe de détection	AMPÈREMÉTRIQUE (dépassement seuil pendant une durée)	
Seuil de détection du courant de phase	500 A	16 seuils au choix (de 200 A à 1 600 A)
Durée de prise en compte	100 ms	13 durées au choix (de 20 ms à 1 sec)
Signalisation	ROUGE et VERT alternativement	
Temporisations		
Avant comptage d'un défaut (T retard)	3 valeurs au choix : 340 ms, 800 ms ou 3 sec	
Avant signalisation d'un défaut permanent (T permanent)	4 valeurs au choix : 1 sec, 10 sec, 20 sec ou 70 sec	
Présence tension pour activer la détection des défauts monophasés	5 sec	
Retour de la tension pour effacer le défaut en cours	5 sec	

Réseau MT	Sentinel®-D	Sentinel®-A
Signalisation		
Voyant lumineux extérieur	LEDs clignotantes à forte luminosité	
Cadence clignotement	1 pulse/1 sec pour signalisation 2h 1 pulse/ 2 sec pour signalisation 4h 1 pulse/ 6 sec pour signalisation 12h 1 pulse/12 sec pour signalisation 24h	
Contacts auxiliaires	3 NO (ROUGE, VERT, DEFAULT EQUIPEMENT) (fermeture durant le clignotement des voyants et 100 ms au moment de l'incrément des compteurs)	
Arrêt de la signalisation		
Par retour de la tension MT ou disparition de la tension résiduelle (après temporisation)	5 sec	
Automatiquement après temporisation	4 valeurs au choix : 2h, 4h, 12h ou 24h	
Manuellement	Bouton poussoir en face avant	
Remise à zéro (effacement des défauts)		
Par retour de la tension MT ou disparition de la tension résiduelle (après temporisation)	5 sec	
Capteur de courant		
Jeu de 3 tores moulés ouvrants pour câbles unipolaires	Rapport 500 / 1	
Types de défauts détectés	Monophasé à la terre, polyphasé, double	
Monotore moulé ouvrant pour câbles tripolaires (option)	Rapport 500 / 1	
Types de défauts détectés	Monophasé à la terre	

> INSTALLATIONS

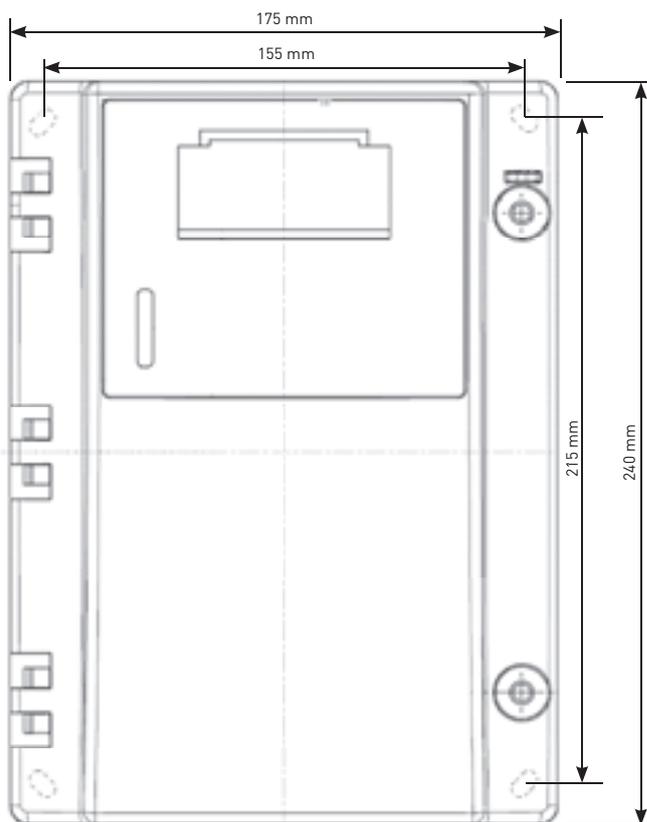
Sentinel®-D



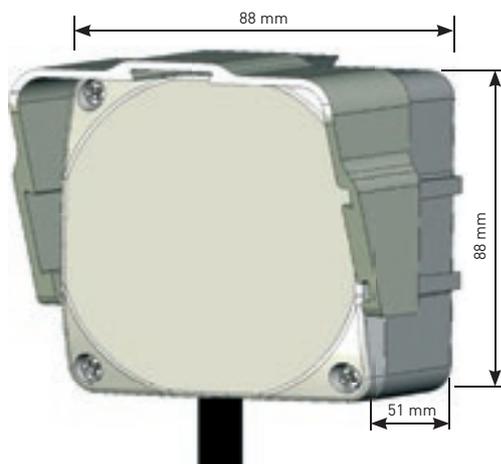
Sentinel®-A



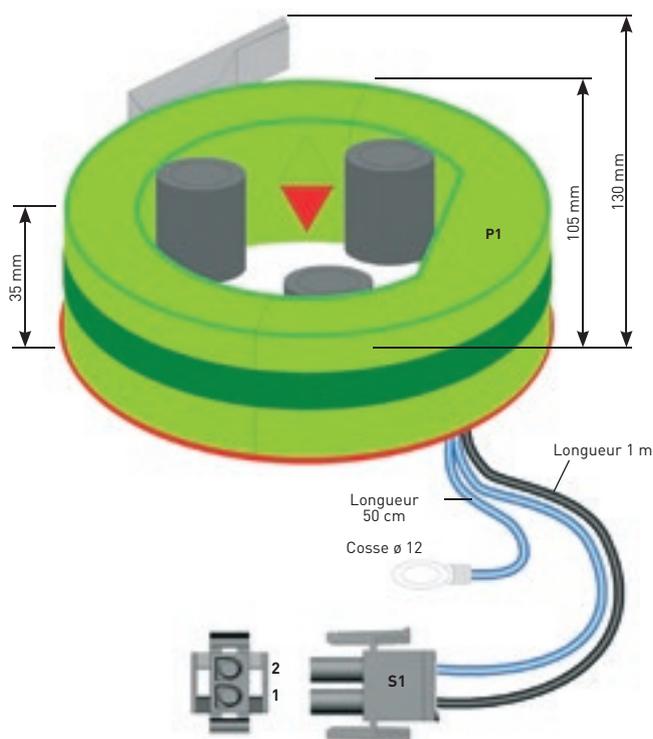
Sentinel® A et D



Voyant Sentinel®



Tore de courant



> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

	Sentinel®-D	Sentinel®-A
Environnement		
Température de fonctionnement	- 15°C à + 55°C	
Température de stockage	- 25°C à + 70°C	
Indice de protection	IP 30 - IK 07	
Tenue diélectrique		
Entrée BT	10 kV - 50 Hz (1 mn) - 20 kV choc (1,2/50 µs)	
Autres entrées	2 kV - 50 Hz (1 mn) - 5 kV choc (1,2/50 µs)	
Alimentation		
Autonome par pile (autonomie 10 ans)	2 piles Lithium format D	
Basse tension du poste de distribution MT/BT	230 Vac + ou - 10%	
- Secourue par élément rechargeable	2,5 V sans maintenance	
- Secourue par pile	1 pile Lithium format D	1 pile Lithium format AA

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

- **HN 45-S-51** : Spécification des détecteurs de défauts monophasés **directionnels** et polyphasés non directionnels pour réseaux MT souterrains.
- **HN 45-S-50** : Spécification des détecteurs de défauts monophasés et polyphasés **ampèremétriques** pour réseaux MT souterrains.



ICONTROL-T - Téléconduite de réseau

INTERFACE DE TÉLÉCONDUITE DES INTERRUPTEURS (ITI)
PERMUTATEUR AUTOMATIQUE DE SOURCE
D'ALIMENTATION (PASA)

Le coffret IControl-T fournit toutes les fonctions nécessaires à l'exploitation à distance ou en local des ouvrages MT équipés d'interrupteurs motorisés.

Installé dans des postes MT/BT, des postes en coupure d'artère ou en points d'étoilement, ce coffret permet d'assurer la téléconduite et/ou la gestion automatisée des réseaux de distribution MT.

Installé dans des postes alimentés en double dérivation, ce coffret permet d'assurer la Permutation Automatique entre les Sources d'Alimentation.



FABRICATION
FRANÇAISE



Tertiaire



Industrie



Stockage
d'énergie



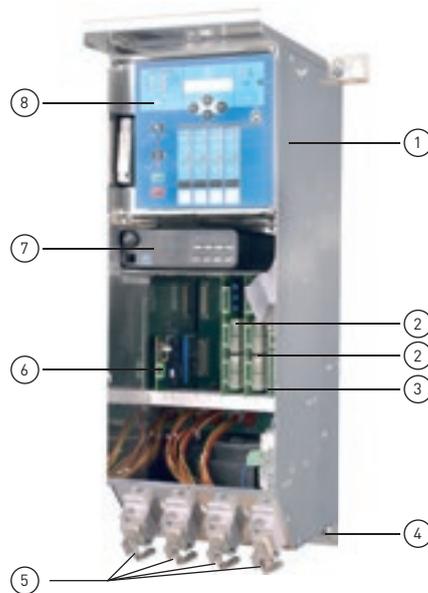
Transport



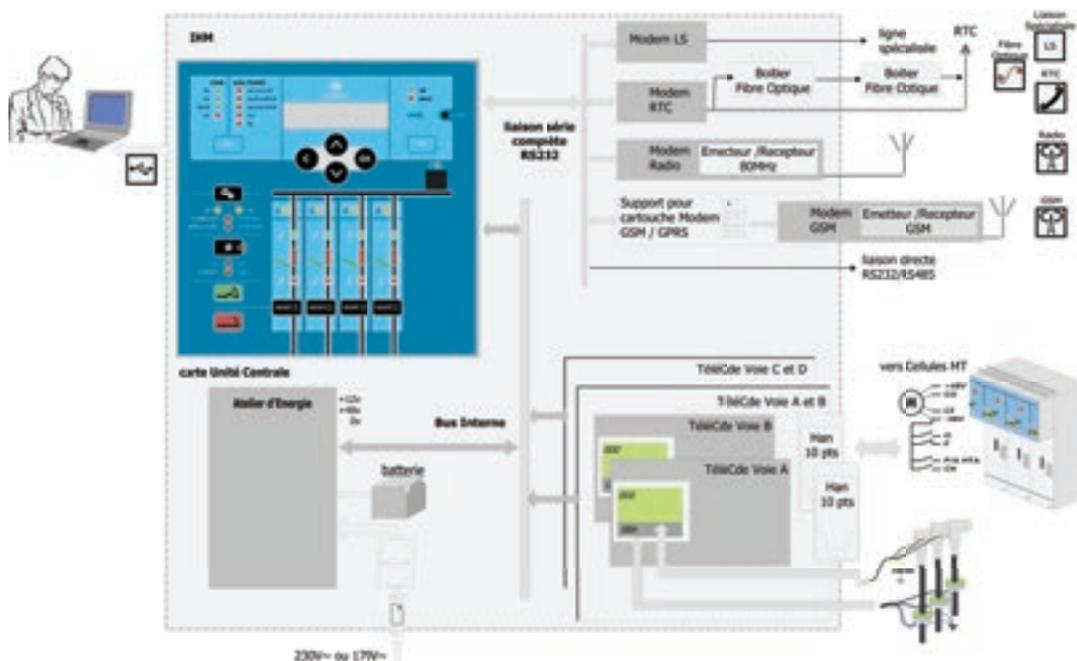
Energies
renouvelables

> DESCRIPTIF

Ce coffret est construit de façon modulaire afin de répondre aux différents besoins. Il est composé de sous-ensembles électroniques réalisant chacun une fonction particulière.



- 1 - Batterie
- 2 - Cartes télécommande / détection de défaut
- 3 - Carte atelier d'énergie
- 4 - Entrées de raccordement (presse étoupes)
- 5 - Prises liaison vers Interrupteurs MT (commande électrique)
- 6 - Carte modem de communication
- 7 - Emplacement radio
- 8 - Unité centrale / IHM



Fonctionnement

Commande électrique

Le coffret permet de commander électriquement l'ouverture ou la fermeture des interrupteurs MT. Ces commandes peuvent être à manœuvre indépendante électrique "dans la foulée" (Tumbler), ou "à accrochage".

Automatismes

- Le Permutateur Automatique de Source d'Alimentation (PASA) permet le basculement automatique des interrupteurs MT en cas de disparition de la source d'alimentation principale. Cet automatisme réalimente ainsi le poste rapidement.
- L'automatisme décentralisé alarmé (ADA) permet d'isoler un tronçon en défaut en commandant l'ouverture de l'interrupteur. Cette commande est réalisée pendant le creux de tension du cycle de réenclenchement du disjoncteur du poste source.

Communication

Le coffret communique avec le système de supervision (SCADA) du gestionnaire du réseau en utilisant :

- un support de communication : réseau téléphonique commuté (RTC), réseau radio, ligne spécialisée (LS), réseau GSM/GPRS ou autres ;
- un protocole de communication (HNZ, CEI 60870, DNP3 ou autres).

> LES "PLUS" DE LA GAMME



Ergonomie de pose et d'installation : de par ses dimensions réduites, ce coffret s'intègre facilement dans les petits postes pour une pose horizontale ou verticale.

Liaison USB : permettant de paramétrer le coffret sans autre source d'alimentation que le PC. Configuration et paramétrage par serveur embarqué.

> CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

IControl-T

Capacité

Nombre de voies	de 1 à 8 voies
-----------------	----------------

Motorisation commande électrique :

<ul style="list-style-type: none"> Type Alimentation Autre : nous consulter 	"TUMBLER" ou "à accrochage" 48 V / 5 A
--	---

E/S additionnelles	4 entrées et 1 sortie contact
--------------------	-------------------------------

Atelier d'énergie

Tension d'alimentation	230 V ou 173 V (+/- 15%), 50 Hz
------------------------	------------------------------------

Consommation	86 VA - batteries en charge 37 VA - batteries chargées
--------------	---

Batterie : <ul style="list-style-type: none"> Type Nombre Capacité Autonomie Surveillance 	Plomb étanche 1 12 V - 38 Ah > à 24 h (10 cycles O/F après 16 h) Charge compensée en température et limitée à 4 A Surveillance des décharges profondes Tests périodiques
--	---

Durée de vie	> 5 ans
--------------	---------

Communication

Support : <ul style="list-style-type: none"> Réseau téléphonique commuté (RTC) GSM Réseau radio privé 	V21/300, V22/1200, V22Bis/2400 et V32/9600 bauds V32/9600 bauds V23/600 bauds et V23/1200 bauds FFSK/1200 bauds et FFSK/2400 bauds V23/600 bauds et V23/1200 bauds Vitesse et parité configurables
--	---

- Liaison spécialisée (LS2 ou 4 fils)
- RS232, RS485 2 ou 4 fils, fibre optique
- GRPS
- Ethernet

Protocoles	10/100 BASE T MODBUS-IP / MODBUS-RTU CEI 60870-5-101 CEI 60870-5-104 DNP3 HNZ (spécification ErDF)
------------	---

Autres	Nous consulter
--------	----------------

Détection de défauts

Nombre de voies surveillées	De 1 à 8 voies
-----------------------------	----------------

Réglage sensibilité : <ul style="list-style-type: none"> Défaut polyphasé Défaut monophasé double Défaut monophasé terre : <ul style="list-style-type: none"> Ampèremétrique Directionnel 	Configurable de 200 à 1600 A Configurable de 200 à 1600 A Configurable de 5 à 240 A Transitoire du courant résiduel > 30 A crête
---	---

Réglage durées : <ul style="list-style-type: none"> Durée du défaut Durée de retard pour validation Temps de prise en compte du défaut permanent 	Configurable de 0,02 à 1 sec Configurable de 0,3 à 3 sec Configurable : 1, 10, 40 ou 70 sec
---	---

Capteurs de courant MT

Jeu de 3 tores moulés ouvrants pour câbles unipolaires : <ul style="list-style-type: none"> Types de tores Rapport de transformation Classe de précision Passage de câbles MT 	Ouvrants, boîtiers moulés résinés 500/1 Classe 3P2 Diamètre 45 mm max.
---	---

Capteurs de tension MT

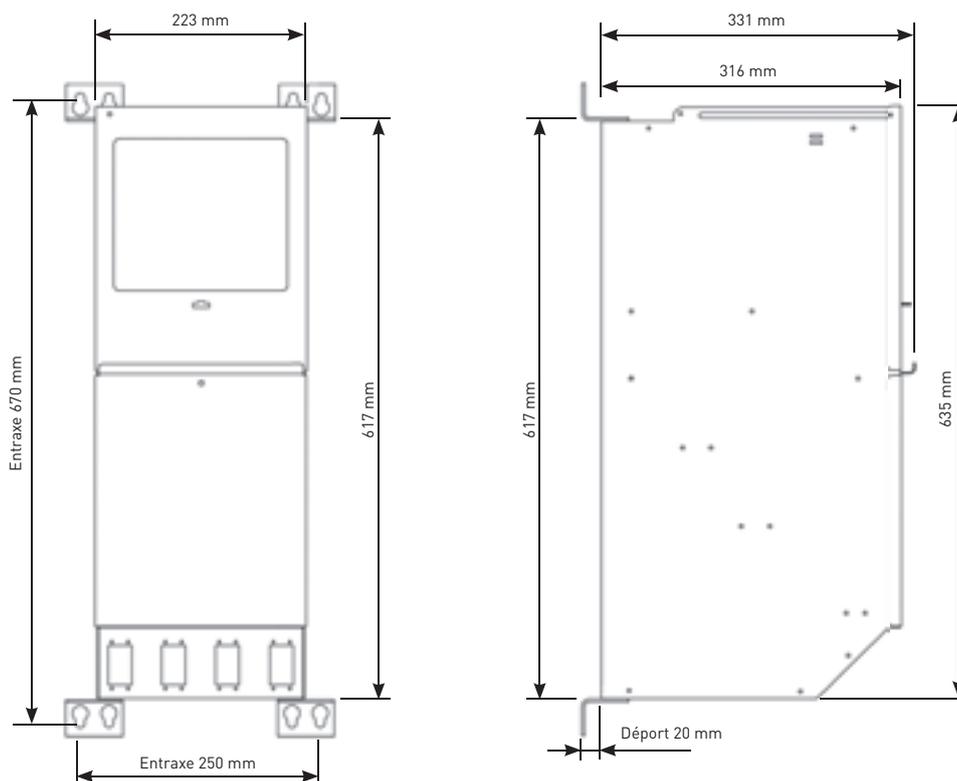
Type de capteur compatible : <ul style="list-style-type: none"> Diviseurs capacitifs (PPACS) Transformateur de mesure tension 	Valeur comprise entre 0,6 pF et 9 pF Valeur secondaire : 100 V/V ³
---	--

Dynamique d'entrée	Entre 1,9 V et 60 V ms
--------------------	------------------------

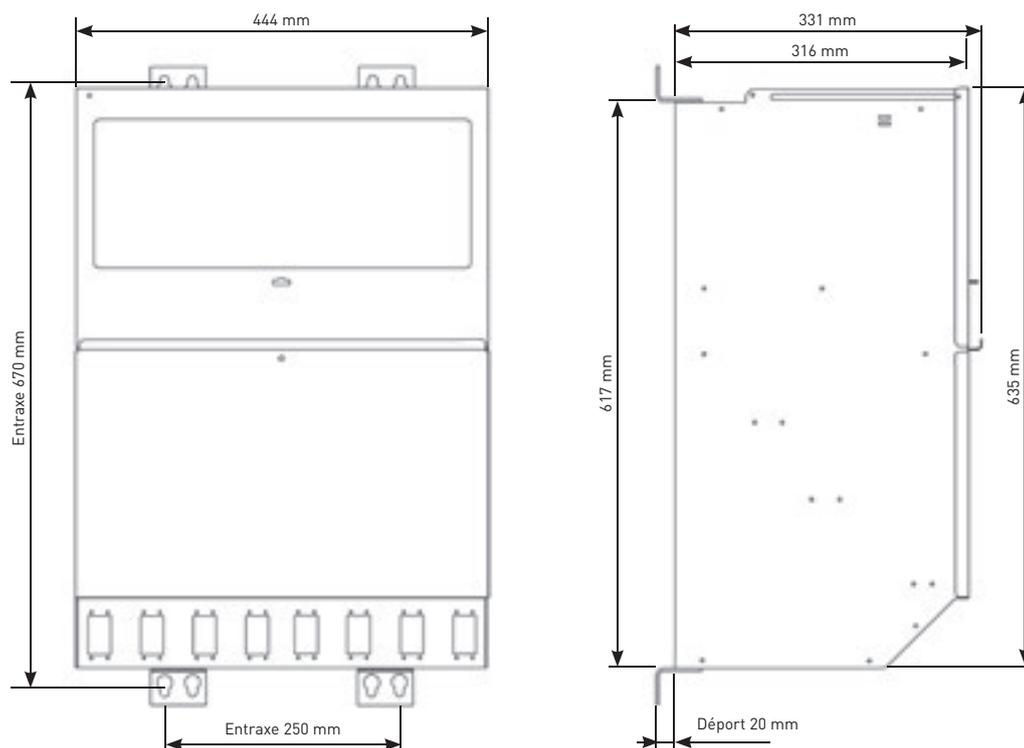
Exemple d'installation



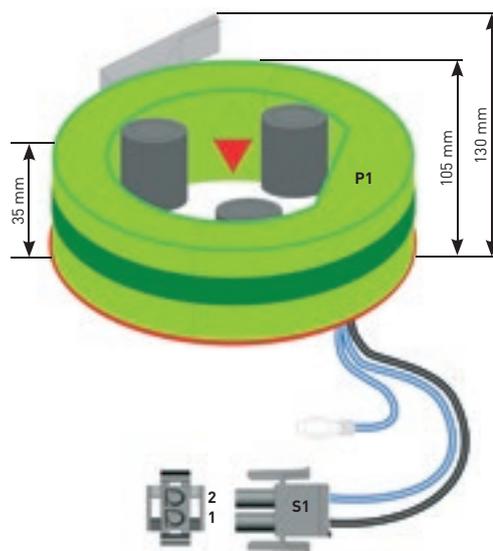
IControl-T (4 voies)



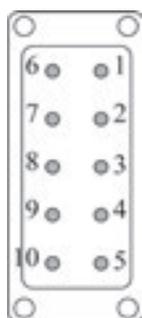
IControl-T (8 voies)



Tore de courant à installer sur les câbles d'arrivée MT



> CONNECTEUR



N° broche	Fonction	Abréviation
1	0 V (polarité - du 48 V)	-48
2	Commande fermeture	CF
3	Commande ouverture	CO
4	Inter MT ouvert	O
5	Inter MT fermé	F
6	48 V (polarité + du 48 V)	+48
7	Inter neutralisé	CN
8	Présence / Absence tension MT	P/A U MT
9	Non utilisé (mis à 0 V)	
10	Non utilisé (mis à 0 V)	

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

IControl-T

Indice de protection

IP IP 2XC

IK IK 07

Climatiques

- Température de fonctionnement - 15°C à + 55°C

- Température de stockage - 25°C à + 70°C

- Humidité relative moyenne sur 24h > 95%

Tenues diélectriques

- Entrées Alimentation secteur Isolement 50 Hz / 1 mn : 10 kV / Onde de choc 1,2 / 50 µs : 20 kV

- Entrée RTC ou LS Isolement 50 Hz / 1 mn : 10 kV / Onde de choc 1,2 / 50 µs : 20 kV

- Autres entrées (Tores de courant, PPACS, ...) Isolement 50 Hz / 1 mn : 2 kV / Onde de choc 1,2 / 50 µs : 5 kV

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

- **HN 64-S-44** : Coffret d'interface de télécommande des interrupteurs 400 A (ITI / PASA).
- **HN 45-S-53** : Postes asservis en liaison non permanente.
- **HN 64-S-43** : Commande indépendante électrique pour interrupteur 24 kV - 400 A.
- **HNZ 66-S-11** : Procédure de transmission de données industrielles.
- **HNZ 66-S-13** : Procédure de transmission de données industrielles.
Spécifications de l'automate d'échange en mode maître-maître simplifié.
- **CEI 60870-5** : Matériels et systèmes de téléconduite.
 - Partie 5 : Protocole de transmission.
 - Partie 5-101 : Protocole de transmission.
Norme d'accompagnement pour les tâches élémentaires de téléconduite.
 - Partie 5-104 : Protocole de transmission.
Accès aux réseaux utilisant des profils de transport normalisés pour la CEI 60870-5-101.



ICONTROL-E - Téléconduite de réseau

DISPOSITIF D'ÉCHANGE D'INFORMATION ET D'EXPLOITATION (DEIE)

Le coffret DEIE (Dispositif d'Echange d'Information et d'Exploitation) s'installe dans les postes de livraison MT. Il permet au poste de conduite et de surveillance du distributeur, de disposer d'informations sur l'état d'un site de production et de pouvoir le cas échéant, adresser au producteur les autorisations, consignes et demandes relatives au fonctionnement de son installation.



Photovoltaïque



Eolien



Bioénergie
Biomasse et
Biogaz



Hydraulique



FABRICATION
FRANÇAISE

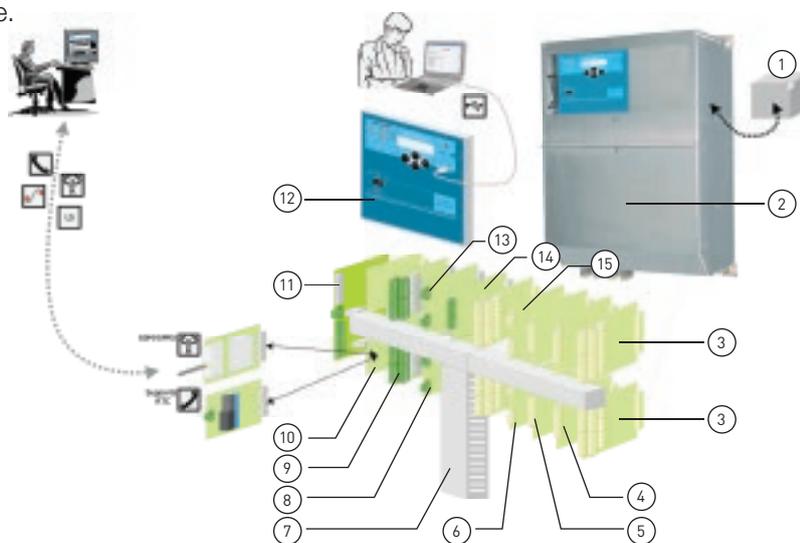


AGRÉÉ Enedis

> DESCRIPTIF



Le coffret CAHORS est construit de façon modulaire pour pouvoir répondre aux différents besoins ; pour cela, il est composé de différents sous-ensembles électroniques réalisant chacun une fonction particulière.



- 1 - Batterie
- 2 - Emplacement des cartes
- 3 - Cartes TCD / TSD* d'extension
- 4 - Cartes TMA* d'extension
- 5 - Cartes TSS* d'extension

- 6 - Carte TVC* d'extension
- 7 - Goulotte de maintien des fils de câblage
- 8 - Carte TVC* de base
- 9 - Carte TCD / TSD* de base
- 10 - Carte modem de communication

- 11 - Carte d'atelier d'énergie
- 12 - Unité centrale / IHM
- 13 - Carte TIC* de base
- 14 - Carte TSS* de base
- 15 - Carte TIC* d'extension

*voir page 201



Fonctionnement

TéléCommandes Doubles / TéléSignalisation Doubles (TCD/TSD)

Les télécommandes permettent au gestionnaire de réseau, de transmettre des ordres ou des autorisations au dispositif de conduite du site.

Le coffret ne permet pas de télécommander directement les interrupteurs d'arrivée MT du poste de livraison ; ces ordres sont par exemple :

- le début ou la fin d'autorisation de couplage,
- le début ou la fin de demande de découplage,
- le début ou la fin de demande de limitation à un niveau PO (puissance active), ou Q0 (puissance réactive) injectée sur le réseau
- la mise En ou Hors service RSE (régime spéciale d'exploitation) de la protection de découplage du site.

Chaque commande, constituée de relais à contacts tout ou rien libre de potentiel, est associée à une signalisation double correspondante qui permet le renvoi d'information de la bonne prise en compte de l'ordre.

TéléInformation Compteur (TIC)

La fonction TIC permet au coffret de restituer les mesures de la tension MT, des puissances actives et réactives du site de production issues des compteurs électroniques placés au poste de livraison. Pour cela, elle utilise le protocole EURIDIS de la liaison "téléinformation" de ces compteurs électroniques.

TéléValeur de Consigne (TVC)

Les TéléValeurs de Consigne (TVC) permettent au gestionnaire de réseau, de transmettre une consigne sur la puissance injectée sur le réseau au point de livraison du site de production. La fonction TVC consiste à transformer une valeur numérique reçue du système de conduite, en un courant analogique proportionnel dans une plage 4 à 20 mA.

TéléMesures Analogiques (TMA)

La fonction TMA permet au coffret de restituer les mesures de la tension MT, des puissances actives et réactives du site de production à partir de transducteurs de mesures. La fonction consiste à transformer un courant analogique proportionnel dans une plage 4 à 20 mA ou 0 à 10 mA, en une valeur numérique.

TéléSignalisations Simples (TSS)

Les TéléSignalisations Simples permettent au coffret le renvoi d'information sur l'état du site de production comme "Centrale indisponible". Pour cela, elles sont formées par la lecture de l'état du contact libre de potentiel.

Communication

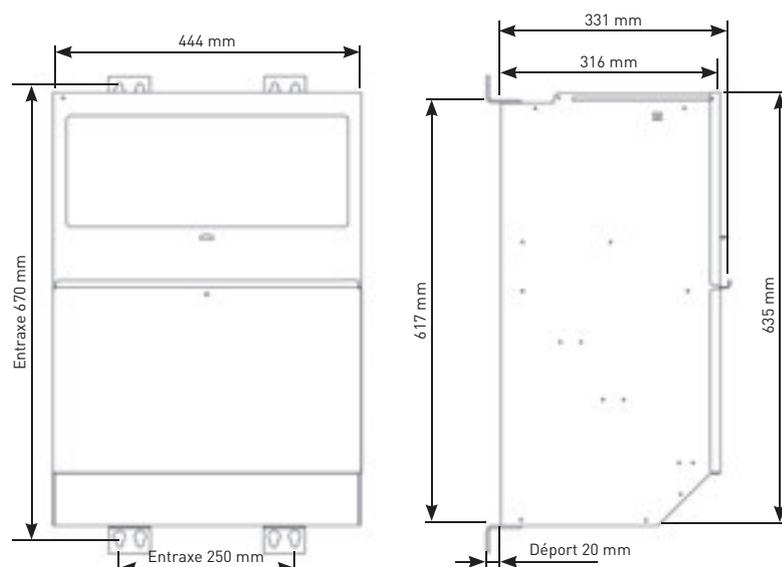
Les échanges d'information d'exploitation entre le poste de conduite du réseau et le système de gestion du site s'opèrent par le biais :

- d'un support de communication en liaison permanente ou non qui peut être le réseau téléphonique commuté (RTC), le réseau GPRS ou autres
- d'un protocole de communication (HNZ, CEI 60870, ou autres).

> CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

	Coffret de base	Extensible à :
Capacité		
Nombre de TCD/TSD (télécommandes doubles /télésignalisations doubles)	8	24
Nombre de TSS (télésignalisations simples)	8	24
Nombre de TVC (télévaleurs de consignes)	2	4
Nombre de TIC (téléinformation compteurs)	2	4
Nombre de TMA (télémesure analogique)	0	8
Atelier d'énergie		
Tension d'alimentation	230 V ou 173 V (+/-15%), 50 Hz	
Consommation	86 VA - batteries en charge 37 VA - batteries chargées	
Batterie : • Type • Nombre • Capacité • Autonomie • Surveillance	Plomb étanche 1 12 V - 38 Ah > à 24h Charge compensée en température et limitée à 4 A Surveillance des décharges profondes Tests périodiques	
Durée de vie	> 5 ans	
Communication		
Supports • Réseau téléphonique commuté (RTC) • GPRS	V21/300, V22/1200 -	
Protocoles	HNZ (spécification ErDF) CEI 60870-5-104	
Autre : nous consulter		
TéléCommande Double / TéléSignalisation Double (TCD/TSD)		
Nombre de TCD/TSD par carte	4	
Nature de l'information d'entrée	Contact "Boucle Ouverte" ou "Boucle Fermée" libre de potentiel	
Tension de polarisation	12 V	
Durée de prise en compte	15 ms +/- 5 ms	
Nature de l'information de sortie	Contact "Boucle Ouverte" ou "Boucle Fermée" libre de potentiel	
Capacité des contacts	50 W, I _{max} = 2 A, U _{max} = 230 Vac	
TéléSignalisation Simple (TSS)		
Nombre de TSS par carte	8	
Nature de l'information d'entrée	Contact "Boucle Ouverte" ou "Boucle Fermée" libre de potentiel	
Tension de polarisation	12 V	
Durée de prise en compte	15 ms +/- 5 ms	
TéléInformation Compteur (TIC)		
Nombre de TIC par carte	2	
Nature de la liaison	EURIDIS	
TéléValeur de Consigne (TVC)		
Nombre de TVC par carte	2	
Signal de sortie	Boucle de courant	
Gamme de sortie	4 - 20 mA	
Charge maximale	750 Ohm	
Précision	+/- 0,5%	
TéléMesure Analogique (TMA)		
Nombre de TMA par carte	4	
Signal d'entrée	Boucle de courant	
Gamme d'entrée	0 - 10 mA ou 4 - 20 mA configurable	
Impédance d'entrée	750 Ohm sous 20 mA 1500 Ohm sous 10 mA	
Précision	+/- 0,5%	
Résolution de la conversion	11 bits signés	

> CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



> OPTIONS



- Carte Fond de Panier pour extension,
- Carte d'extensions 4 TCD/TSD,
- Carte d'extensions 8 TSS,
- Carte d'extensions 2 TVC,
- Carte d'extensions 2 TIC,
- Carte d'extensions 4 TMa.

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

IControl-E

Indice de protection

IP IP 2XC

IK IK 07

Climatiques

- Température de fonctionnement - 15°C à + 55°C
- Température de stockage - 25°C à + 70°C
- Humidité relative moyenne sur 24h > 95%

Tenues diélectriques

- Entrées Alimentation secteur Isolement 50 Hz / 1 mn : 10 kV / Onde de choc 1,2 / 50 µs : 20 kV
- Entrée RTC ou LS Isolement 50 Hz / 1 mn : 10 kV / Onde de choc 1,2 / 50 µs : 20 kV
- Autres entrées Isolement 50 Hz / 1 mn : 2 kV / Onde de choc 1,2 / 50 µs : 5 kV

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

- **HN 64-S-59** : Coffret pour dispositif d'Echange d'Information et d'Exploitation (DEIE).
- **HN 45-S-53** : Postes asservis en liaison non permanente.
- **HNZ 66-S-11** : Procédure de transmission de données industrielles.
- **HNZ 66-S-13** : Procédure de transmission de données industrielles.
Spécifications de l'automate d'échange en mode maître-maître simplifié.
- **CEI 60870-5** : Matériels et systèmes de téléconduite.
Partie 5 : Protocoles de transmission.
Partie 5-101 : Protocole de transmission.
Norme d'accompagnement pour les tâches élémentaires de téléconduite.
Partie 5-104 : Protocole de transmission.
Accès aux réseaux utilisant des profils de transport normalisés pour la CEI 60870-5-101.



IVISION® RB - Supervision d'Installation MT

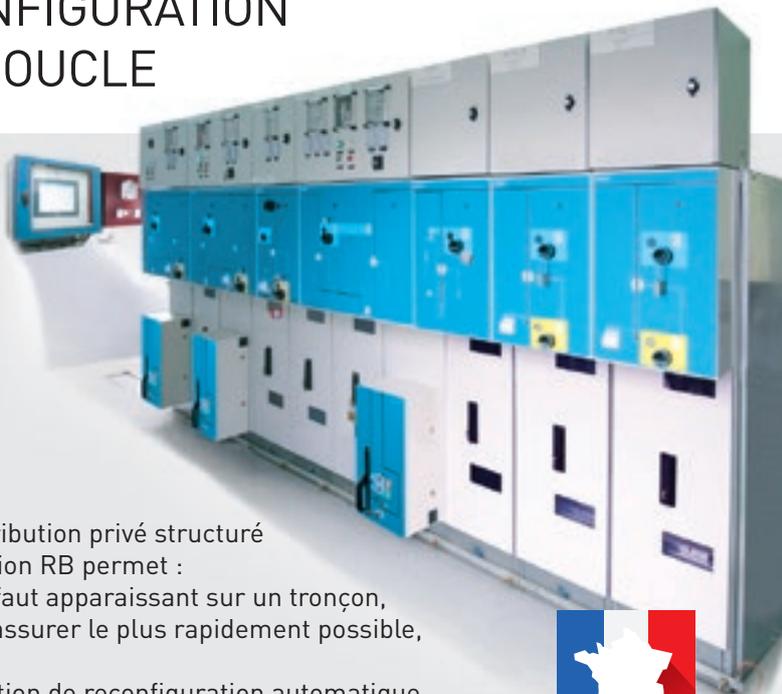
SYSTÈME DE RECONFIGURATION AUTOMATIQUE DE BOUCLE

IVision RB est un système de gestion et de conduite automatique de réseau en boucle. Le système de reconfiguration de boucle est utilisable dans tous les réseaux de distribution secondaires à forte contrainte de continuité de service.

Dans le cadre d'un réseau de distribution privé structuré en boucle ouverte, le système IVison RB permet :

- d'isoler automatiquement un défaut apparaissant sur un tronçon,
- de reconfigurer la boucle afin d'assurer le plus rapidement possible, la continuité de service.

Fiable, simple et évolutive, la solution de reconfiguration automatique de boucle CAHORS est développée en concertation avec les exploitants.



FABRICATION
FRANÇAISE



Tertiaire



Industrie

> DESCRIPTIF



Le système de reconfiguration automatique de boucle CAHORS agit en fonction des informations des défauts détectés à partir des protections présentes sur tous les organes de commande de la boucle.

Il comprend notamment :

- Les cellules (disjoncteurs, interrupteurs) motorisées départ de boucle et interrupteurs motorisés des postes satellites.
- Les protections ampèremétrique et homopolaire.
- Les détecteurs de défauts des cellules MT phase et homopolaire.
- Les automatismes de postes qui permettent :
 - de commander en local les cellules de boucle,
 - de communiquer avec le reconfigurateur,
 - de lui indiquer ses positions et l'état des protections et/ou des détecteurs de défauts.
- L'automate de reconfiguration automatique situé dans un des postes du réseau ou dans un local technique accessible par les exploitants. La communication inter-poste sera réalisée au travers d'un réseau en fibre optique, en anneau.



Local alimentations
secourues et
reconfigurateur



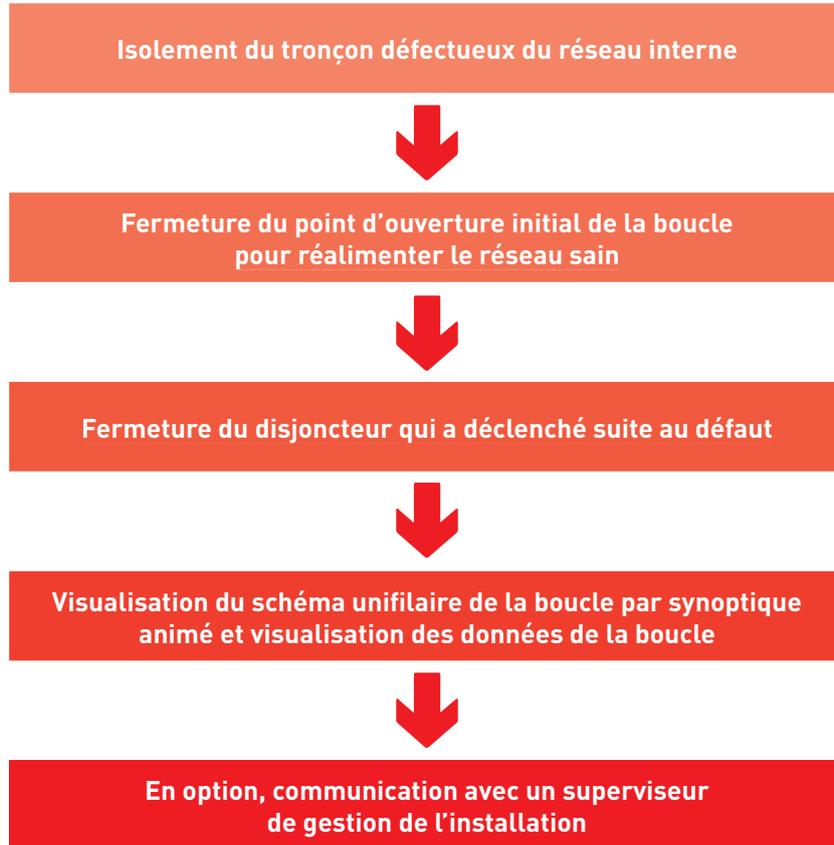
Poste satellite de la boucle



Fonctionnement

Le reconfigurateur assure les fonctions suivantes :

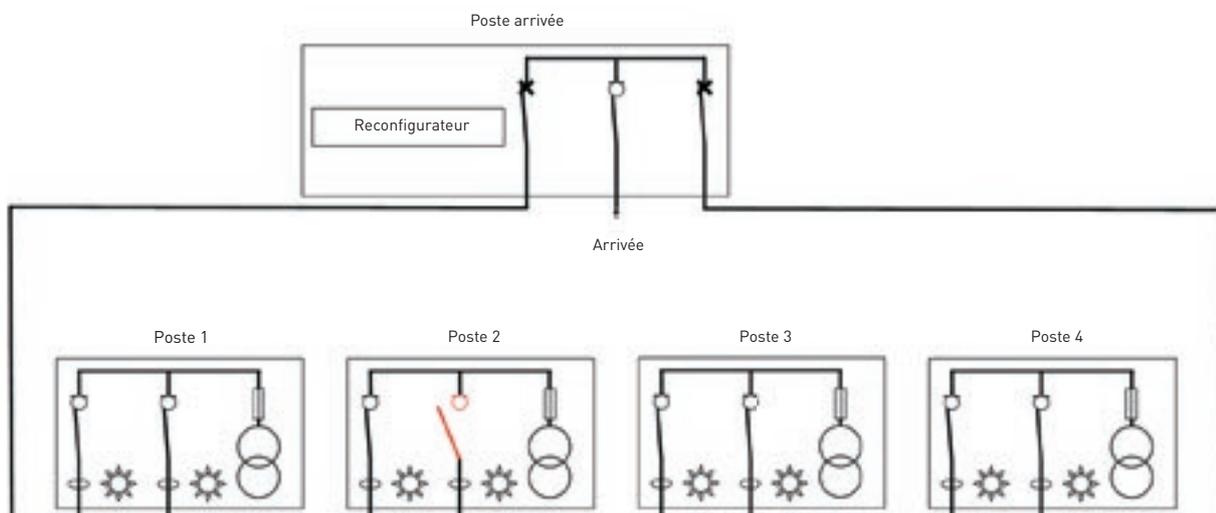
- Détermination du choix d'ouverture de la boucle par l'exploitant (configuration normale du réseau)
- Détection de défauts et isolement automatique du tronçon en défaut
- Analyse et consignation des changements d'états de position des interrupteurs et des défauts
- Manœuvres de reconfiguration automatique.



> EXEMPLE D'ARCHITECTURE ET D'INSTALLATION

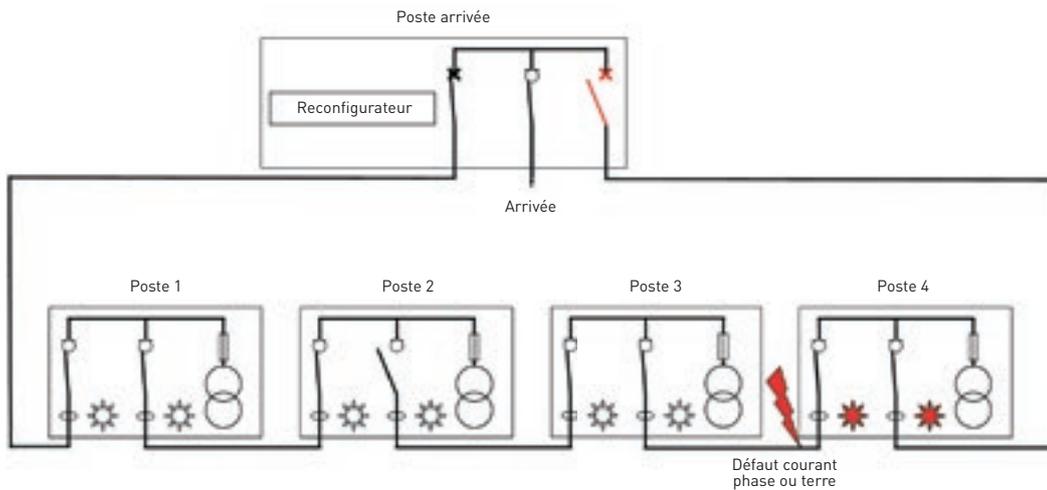
Position initiale

L'exploitant configure automatiquement la position initiale de la coupure (mode normal).



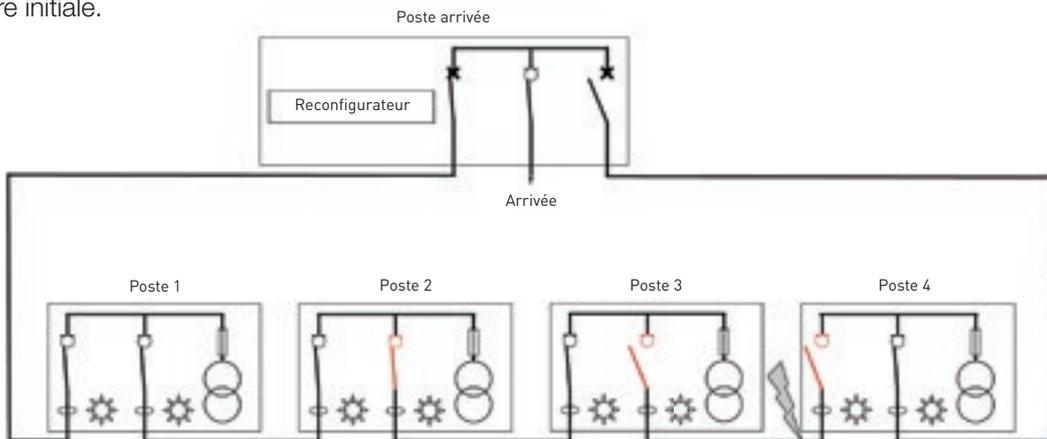
Apparition d'un défaut

Lors de l'apparition d'un défaut sur la boucle, le disjoncteur de tête, situé immédiatement en amont, déclenche.



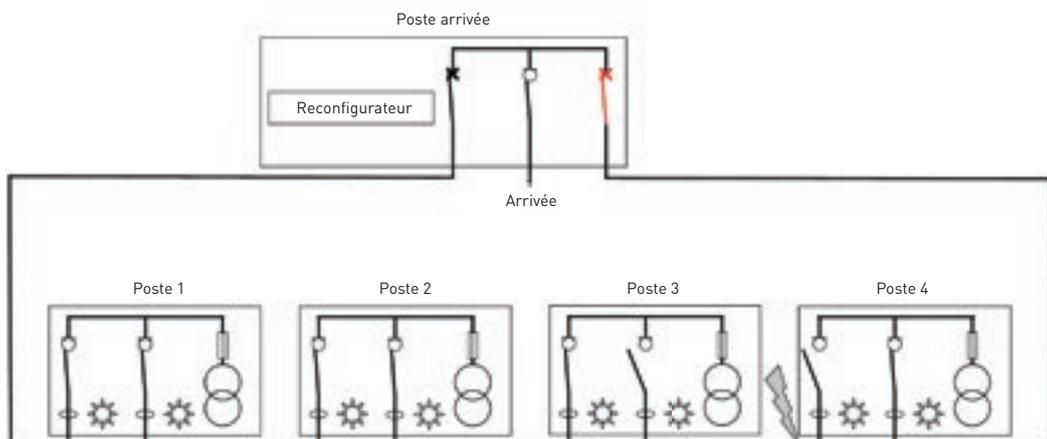
Reconfiguration

Grâce aux informations "présence défaut", reçues préalablement via les détecteurs installés sur les interrupteurs de boucle, le reconfigurateur détermine la position du défaut. Il isole celui-ci en ordonnant l'ouverture des 2 interrupteurs encadrant la branche défectueuse, puis en ordonnant la fermeture de la coupure initiale.

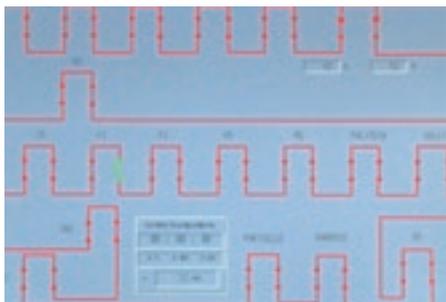


Réalimentation de boucle

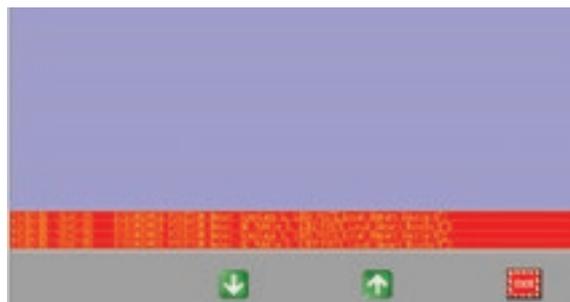
Après s'être assuré de la bonne position des interrupteurs, le système ordonne la fermeture du disjoncteur. L'ensemble des départs sont alors réalimentés.



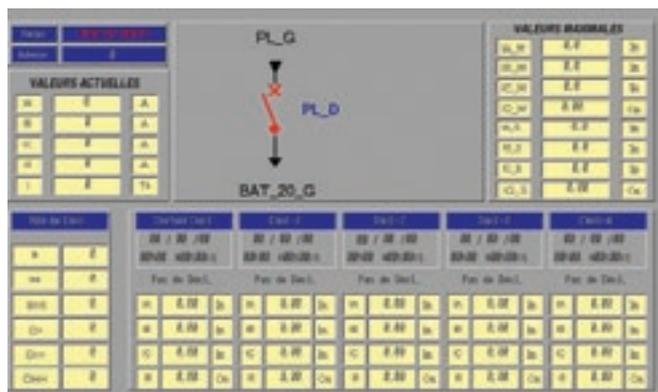
> SUPERVISION DE BOUCLE



Synoptique



Historique des événements



Détail des organes de coupure (disjoncteur/interrupteur)

> LES "PLUS" DE LA SOLUTION



- Fiable et Simple

Ce système est basé sur l'association de protections et d'automatismes dont la fiabilité est éprouvée à des milliers d'exemplaires. La reprise de la conduite à partir d'un écran tactile s'opère de manière intuitive et est accessible très rapidement par les utilisateurs.

- Evolutive

Ce système permet d'échelonner les investissements en installant dans un premier temps des tableaux MT manuels et des protections standards. La solution CAHORS permet d'équiper des postes de commandes motorisées, d'automates et de reconfigurateur, sans changer l'installation de la boucle MT initiale. L'extension de la boucle d'origine est également possible.

- Automatique

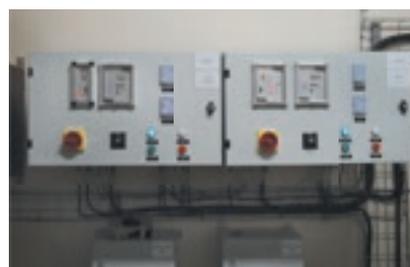
Les défauts sur les réseaux MT clients (boucle interne) peuvent avoir de graves répercussions sur l'exploitation électrique de l'activité de clients tertiaires (hôpitaux, centres commerciaux, musées, etc...) et industriels (perte de production). Le système de reconfiguration de boucle permet de rétablir la continuité de service en localisant et en isolant rapidement et automatiquement le défaut en toute simplicité.

- Disponible

La reconfiguration de boucle s'applique aux réseaux internes distribués en boucle. Le réseau peut comporter plusieurs arrivées de réseaux, ainsi qu'une alimentation de secours par groupes électrogènes, fonctionnant en cas d'absence du réseau normal d'alimentation.

- Epruvé

Utilisation de matériels et composants homologués par Enedis pour la sécurisation de ses propres réseaux de distribution publique. L'extension de la boucle d'origine est également possible.



Coffret déporté pour pilotage de cellules disjoncteur de boucle existantes



SENTINEL® FRTU ET MMU

Supervision d'installation MT

DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DE POSTE PRIVÉ MT/BT

Sentinel® FRTU est un centralisateur de données de mesures et d'évènements permettant le monitoring à distance des postes de transformation MT/BT.

Sentinel® MMU est une centrale de mesure spécifiquement adaptée aux contraintes de sécurité exigées dans les postes de distribution MT/BT.



FABRICATION
FRANÇAISE



Tertiaire



Industrie



Energies
renouvelables

> DESCRIPTIF



Installés dans des postes de transformation MT/BT, les dispositifs Sentinel® FRTU permettent de centraliser diverses données et événements collectés dans un poste, et d'assurer l'envoi de ces informations à distance vers un centre de conduite.

Les fonctionnalités du Système Sentinel® FRTU sont les suivantes :

- Surveiller les principaux composants d'un poste MT/BT
 - Détecteurs de défauts
 - Environnement du poste
 - Transformateur MT/BT
 - TGBT
- Collecter les principales grandeurs électriques BT (U, I, P, f, THD)
- Surveiller ces grandeurs, générer des alarmes ou des événements
- Mémoriser et horodater ces événements et mesures
- Restituer en local ou à distance via un moyen de communication (GSM/GPRS, Ethernet) des alarmes, les mesures et événements vers un système informatique pour analyse ou supervision ou bien sur le téléphone portable d'un responsable d'exploitation ou d'un agent de maintenance.

> LES "PLUS" DE LA SOLUTION



- Concept de monitoring adapté à toutes les configurations de postes de distribution pour des applications privées,
- Meilleure perception de l'équilibre entre charges et productions
- Intégration des énergies renouvelables optimisée
- Mise en évidence des déséquilibres de phases



Fonctions du système Sentinel® FRTU et MMU

Alimentation

Les équipements Sentinel® FRTU et MMU s'alimentent directement à partir des circuits auxiliaires du tableau de distribution de type TGBT ou bien via la source secourue du poste.

Sentinel® FRTU : le centralisateur de données communicant Cahors permet de collecter les mesures issues de plusieurs centrales de mesures ou de comptage pouvant être installées par exemple :

- soit en aval de la sortie du transformateur de distribution MT/BT,
- soit au niveau des départs du tableau TGBT,
- soit en amont du transformateur MT/BT pour mesurer les courants, tensions MT.

Une liaison RS485 – Modbus-RTU permet au centralisateur de dialoguer jusqu'à 9 centrales de mesure.

Les informations sont collectées en permanence. Le Sentinel® FRTU met ensuite à disposition des valeurs moyennes sur chaque grandeur électrique (les durées de moyennage sont paramétrables de 1 à 60 min). Ces valeurs ainsi calculées sont stockées et horodatées dans une mémoire non volatile de l'appareil.

Le centralisateur Cahors permet également de collecter des données d'évènements et des mesures de température via les entrées suivantes :

Entrées Digitales

Le Sentinel® FRTU dispose de 2 groupes de 4 entrées ToR (Tout ou Rien) permettant d'acquérir des informations binaires tels que le contact d'ouverture de porte, le niveau d'eau, la détection de fumée, etc. Ces entrées permettent également de raccorder aux sorties relais des détecteurs de défauts déjà existants dans le poste, **offrant ainsi l'avantage de transformer ces détecteurs existants en détecteurs communicants à moindre frais, leur remplacement n'étant pas nécessaire.**

Entrées températures

Le Sentinel® FRTU dispose également de 2 entrées de mesure de température permettant le raccordement de sondes de type PT100 (2 ou 3 fils). On peut ainsi surveiller la température ambiante du poste mais aussi suivre la température de cuve du transformateur de distribution, puisque l'on sait que la **température de fonctionnement est un facteur important dans le vieillissement d'un transformateur.**

Le Sentinel® FRTU présente l'avantage de pouvoir être en communication Modbus avec tout équipement de mesure ou de comptage possédant une sortie RS485. Néanmoins, pour faciliter la connectivité, CAHORS associe au Sentinel® FRTU des unités de mesure spécifiquement dédiées.

Sentinel® MMU : les centrales de mesure Cahors sont logées à l'intérieur de boîtiers pour former un équipement de mesure parfaitement adapté à l'environnement des postes MT/BT. Pour rendre l'installation des boîtiers Sentinel® MMU simple tout en garantissant une sûreté maximum sur les TGBT, les centrales de mesure CAHORS intègrent des connectiques "plug and play" dédiées à chaque fonctionnalité :

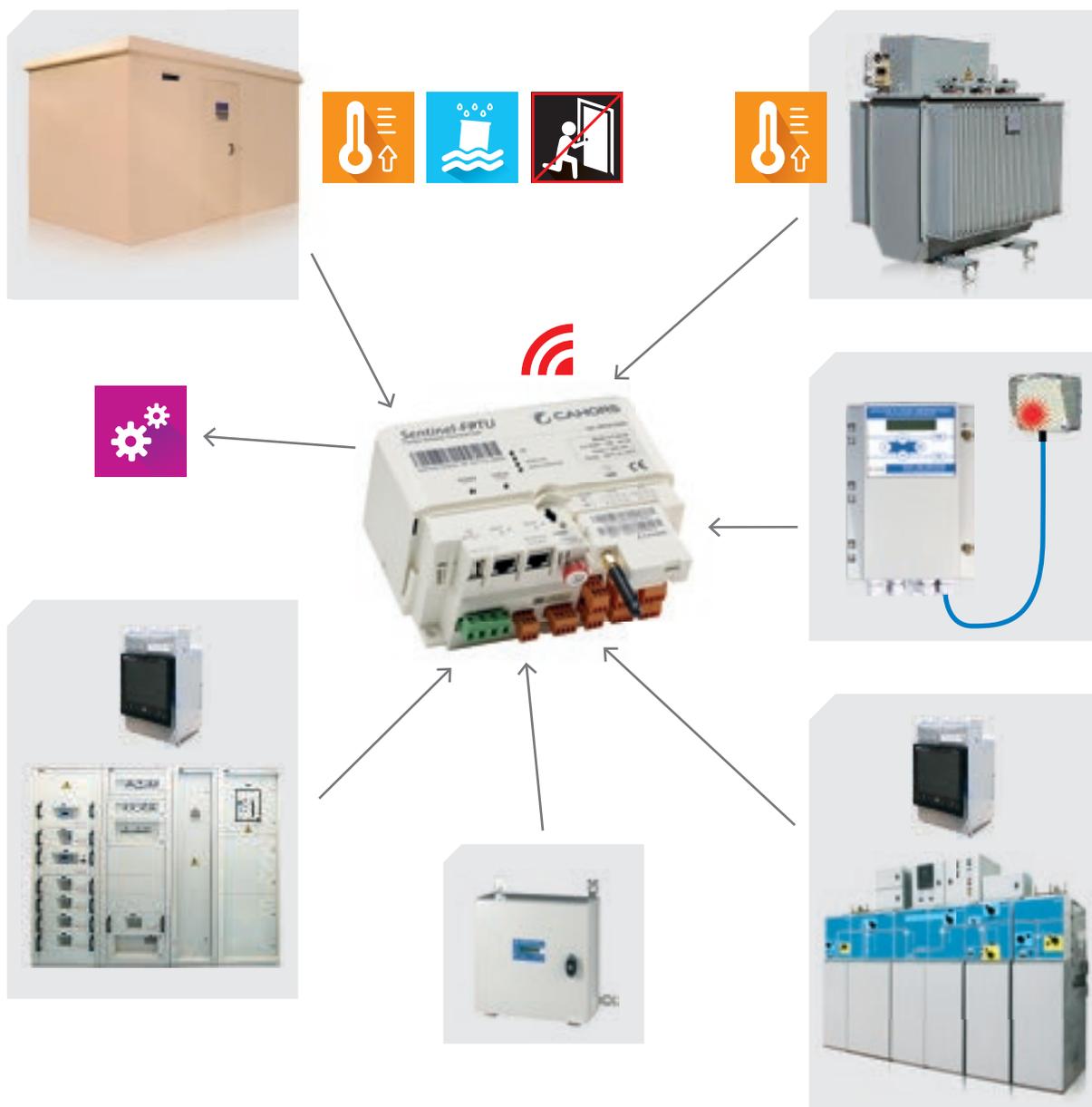
- RJ45 : entrées capteurs de Rogowski (mesure de I),
- Alimentation et mesure de U par prise 4P type MSTB-5.08,
- Liaison de communication Modbus par prises RJ45,

Via les Sentinel® MMU, le Sentinel® FRTU peut collecter les données électriques suivantes :

- les tensions BT
- les courants BT
 - courants de charge (phases)
 - courant de déséquilibre (courant de neutre calculé)
- les puissances actives, réactives et apparentes
- le facteur de puissance
- la fréquence,
- les taux de perturbation harmonique (THD, facteur de distorsion)



> ARCHITECTURE GÉNÉRALE DU PRODUIT



Communication

Le centraliseur Sentinel® FRTU dispose de 4 ports de communication :

- Un modem GSM/GPRS
- Un port Ethernet (prise RJ45) permettant le raccordement à un modem-routeur ou un switch présent dans le poste, pour une connexion distante via le réseau internet ou un réseau intranet
- Un second port Ethernet dédié à la connexion en local de l'outil de paramétrage et de configuration tel qu'un PC portable
- Un port USB destiné à une extension de sa capacité mémoire.

Serveur web

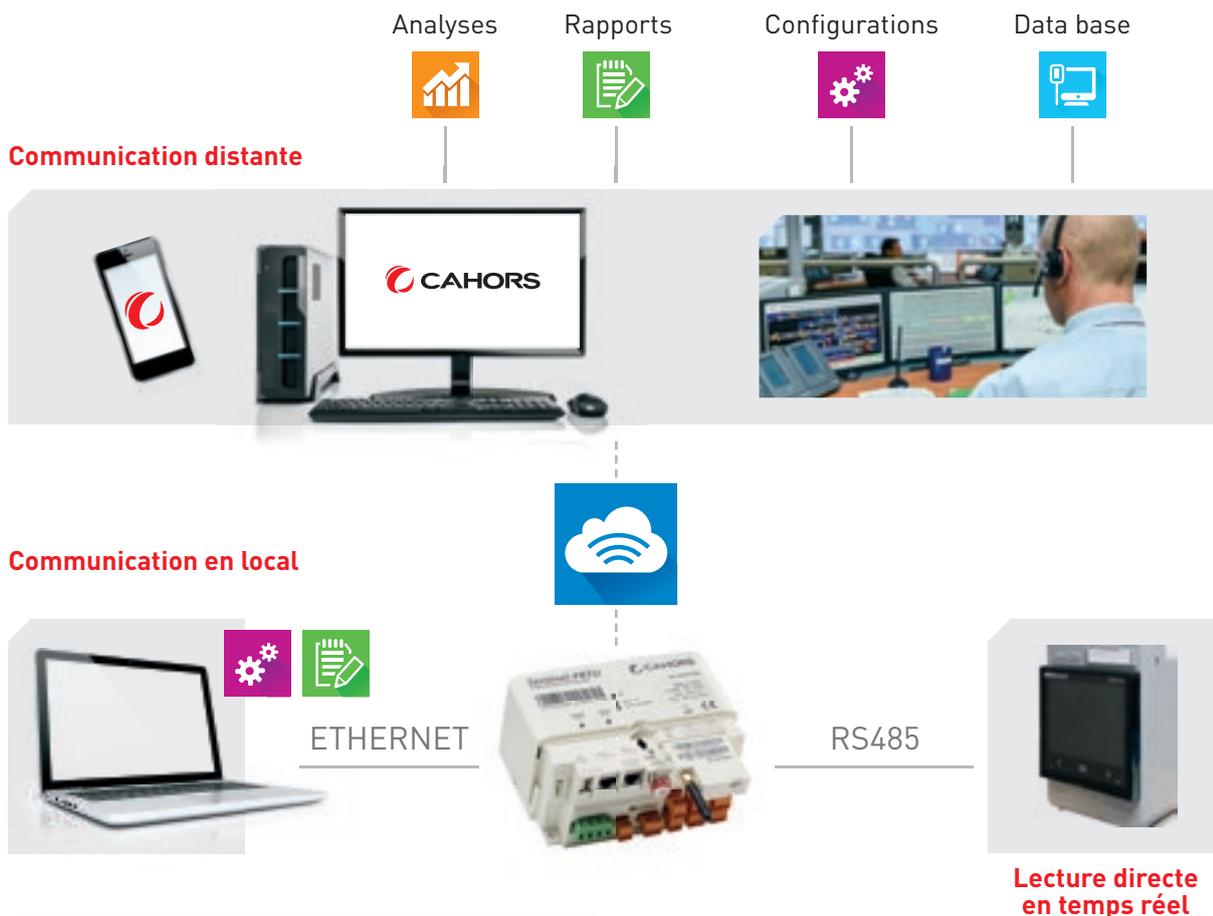
Le centraliseur Sentinel® FRTU embarque un serveur Web ; c'est-à-dire que les données et les affichages de présentation de ces données sont inclus dans le boîtier (sous forme de pages HTML) et visualisés au moyen du navigateur web du micro-ordinateur (internet explorer par exemple).

Les données sont restituées et accessibles à l'utilisateur, via une adresse sécurisée (https), en fonction des droits dont il dispose.

A partir du serveur web embarqué, il est possible de :

- visualiser l'état du centraliseur Sentinel® FRTU
- configurer les paramètres de fonctionnement
- analyser graphiquement les enregistrements (courbes de charge, puissances, THD).

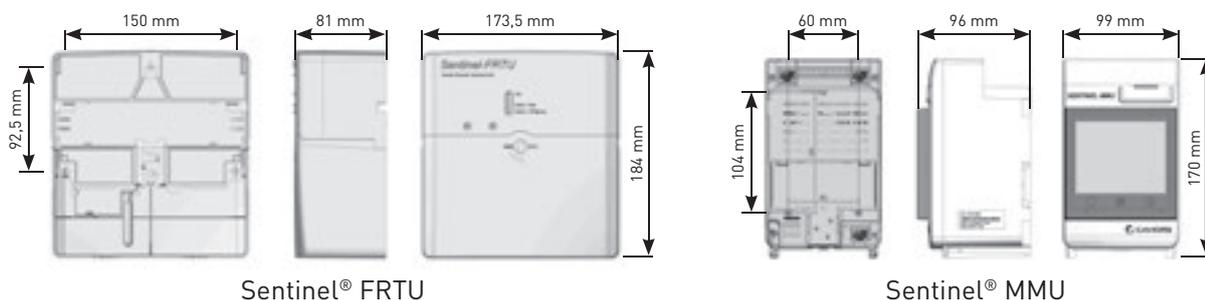
> ARCHITECTURE DE COMMUNICATION



> CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Alimentations	
Tension d'alimentation	230V (+/- 15%), 50Hz
Raccordement	Monophasé ou triphasé
Entrées Digitales	
Nombre d'entrées	2 groupes de 4 entrées (extensibles jusqu'à 40 entrées)
Nature de l'information d'entrées	Contact "Boucle Ouverte" ou "Boucle Fermée" libre de potentiel
Tension de polarisation	Impulsions 16V
Entrées Températures	
Nombre d'entrées	2
Type de sonde	PT100 3 fils
Plage de mesure	-25°C à +140°C
Précision de mesure	+/- 2°C
Centrales de mesures	
Nombres max	9
Communication	RS485
Protocole de communication	Modbus/RTU
Grandeurs collectées	Tensions, courants, Puissances, fréquences, Facteurs de puissance

> CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES





IPOWER - Secours d'organes MT

SOURCE SECOURUE



Les sources secourues IPower sont des alimentations à courant continu 48 Vcc secourues par batteries au plomb de capacité 7 Ah. Elles sont prévues pour :

- des applications industrielles (alimentation d'automate, de relaying, etc...)
- l'alimentation des bobines à manque de tension ou la motorisation des disjoncteurs des cellules des postes MT.



Tertiaire



Industrie



Stockage d'énergie

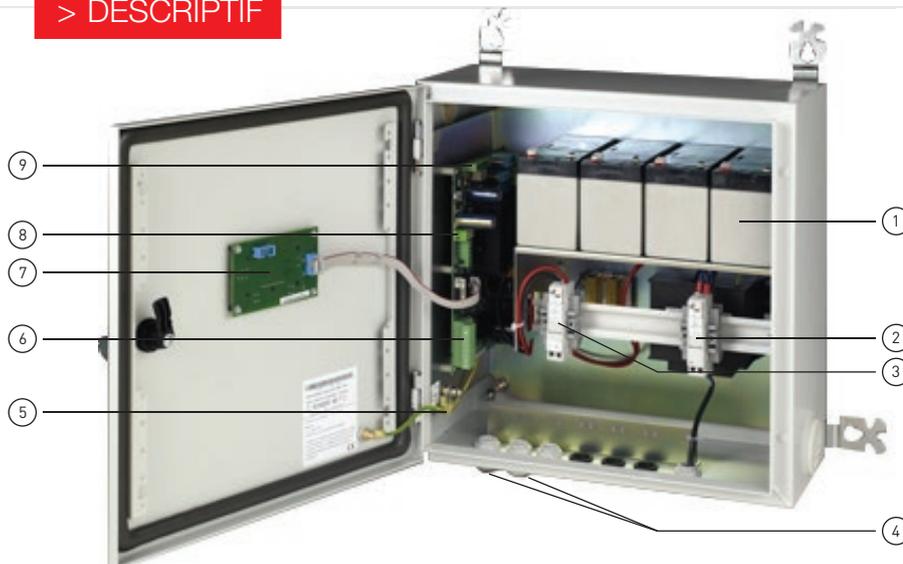


Transport

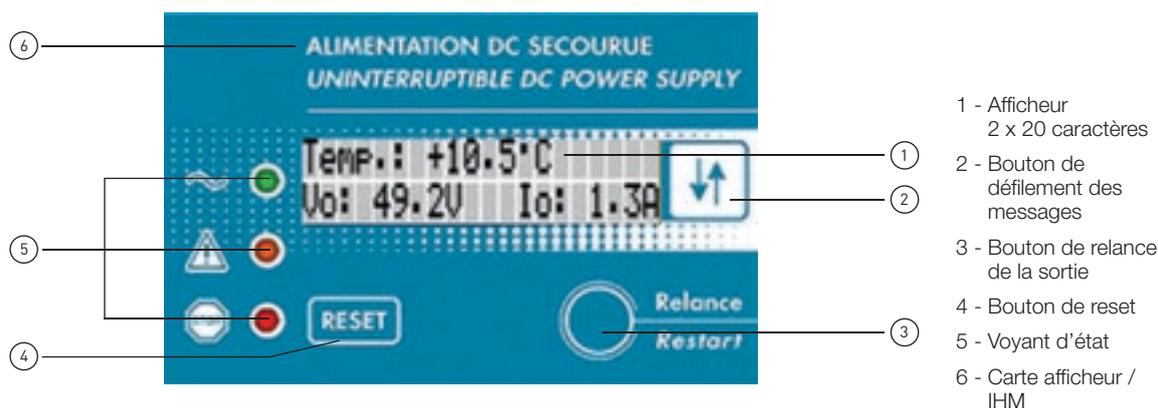


Energies renouvelables

> DESCRIPTIF



- 1 - Batteries
- 2 - Protection entrée 230 VAC
- 3 - Protection(s) sortie 48 V
- 4 - Presse étoupe passage de câbles
- 5 - Mise à la terre du coffret
- 6 - Bornier de sortie des relais d'état / alarmes
- 7 - Carte afficheur / IHM
- 8 - Bornier de communication ModBus
- 9 - Carte alimentation / chargeur



- 1 - Afficheur
2 x 20 caractères
- 2 - Bouton de défilement des messages
- 3 - Bouton de relance de la sortie
- 4 - Bouton de reset
- 5 - Voyant d'état
- 6 - Carte afficheur / IHM



Fonctionnement

Les sources secourues IPower sont constituées d'un ensemble de 4 batteries au plomb à recombinaison de gaz de capacité 7 Ah et d'une électronique permettant la charge et la mesure des paramètres nécessaires à la gestion et la sécurité. En présence de la tension secteur, l'alimentation assure la fourniture de l'énergie nécessaire à l'utilisation et recharge les batteries en appliquant une tension de charge compensée en fonction de la température ambiante du coffret.

Gamme avec réserve d'énergie utilisable dans le cadre de la norme NF C13-100

Lorsque la tension secteur disparaît, les batteries fournissent l'énergie nécessaire pour alimenter l'application pendant une durée programmée (de 1 à 8 heures).

Un appui sur le bouton "relance" redémarre l'alimentation jusqu'à ce que la tension batterie atteigne le seuil d'arrêt (40,8 V si $I_o > 1,4$ A ou 42 V si $I_o < 1,4$ A).

Gamme sans réserve d'énergie

Lorsque la tension secteur disparaît, les batteries fournissent l'énergie nécessaire pour alimenter l'application jusqu'à ce que la tension batterie arrive au seuil d'arrêt.

Les sources secourues IPower sont équipées en sortie d'une diode anti retour permettant la mise en parallèle de plusieurs alimentations, dans le cas d'un :

- montage en redondance pour la sécurité de fonctionnement
- montage en redondance pour l'augmentation de puissance.

> CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Alimentation secteur	
Tension d'alimentation	230 Vac +/- 10 %
Fréquence assignée	47 - 63 Hz
Consommation maximale	185 VA (batteries déchargées et courant de sortie de 1,4 A)
Alimentation batterie	
Type	4 batteries 12V 7 Ah sans entretien, étanche, à recombinaison de gaz
Durée de vie	Supérieure à 4 ans
Charge	
Mode de charge	Tension de charge compensée en température
Courant de charge	Limitation à 0,6 A
Durée de charge	24 h
Arrêt	Automatique si la température est supérieure à 45°C
Test périodique	Automatiquement tous les 7 jours Localement par appui sur touches A distance par une commande Modbus
Sortie Utilisation	
Tension de sortie (secteur présent)	Entre 53 V et 55,7 V selon la température
Courant de sortie permanent (I _o)	1,4 A ; autonomie 2 heures 0,7 A ; autonomie 4 heures 0,35 A ; autonomie 8 heures
Tension d'arrêt	42 V si I _o < 1,4 A 40,8 V si I _o > 1,4 A
Contact alarme	
Nombre	3 "absence secteur", "batterie basse", "alim. en défaut"
Type	Inverseur "Repos / Travail"
Communication ModBus	
Support	RS485 2 ou 4 fils RS232
Protocole	ModBus-RTC esclave Adressage : de 1 à 247 Vitesse : 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200 ou 38 400 bauds Parité : sans, paire ou impaire

> CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES



> OPTIONS



- Sortie 48 V protégée par disjoncteur C6
- Sorties multiples (de 1 à 4 départs)
- Durée temporisation programmable.

> CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

IPower

Indice de protection

IP 31

Climatiques

Température de fonctionnement

- 15°C à + 40°C

Température de stockage

- 25°C à + 70°C

Humidité relative moyenne sur 24 h

< 95%

Tenues Diélectriques

Entrée Alimentation secteur

Isolement 50 Hz/1mn : 10 kV / Onde de choc 1,2/50 µs: 20 kV

Contacts alarme

Mode commun :
Isolement 50 Hz/1mn : 3 kV / Onde de choc 1,2/50 µs : 5 kV

Mode différentiel :
Isolement 50 Hz/1mn : 1 kV / Onde de choc 1,2/50 µs : 1,5 kV

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

- **IEC 61326-1**: Matériels électriques de mesure, de commande et de laboratoire. Exigences relatives à la CEM.
- **NF EN 55011** : Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique. Caractéristiques de perturbations électromagnétiques - Limites et méthodes de mesure.
- **NF EN 60950-1** : Matériel de traitement de l'information - Sécurité.
- **NF EN 62040-1** : Alimentation sans interruption (ASI).



SERVICES ET ACCESSOIRES DE POSTES

Accessoires de sécurité	218
Liaisons MT	218
Bacs de rétention	219
Armoires et tableaux BT	220
Services	222



Accessoires de sécurité



- Affiche "Danger, défense d'entrer, poste de transformation"
- Affiche "Soins aux électrisés" face interne et externe de la porte
- Affiche "Consignes de sécurité"
- Affiche "Consignes générales"
- Plaque PR40 ErDF
- Plaque d'identification de poste
- Triangle jaune "éclair" 100 mm de côté
- Triangle "MALT des masses métalliques"
- Triangle "MALT du neutre"
- Gants isolants classe 3
- Coffret à fenêtre pour gants
- Perche de sauvetage 45 kV avec embout
- Supports muraux
- Tabouret ou tapis isolant 24 kV
- Lampe de poste portable
- Extincteur à poudre 2,5 kg
- Vérificateur d'absence de tension amovible.



Liaisons MT



Utilisation

- Extrémités adaptées aux câbles unipolaires à isolation synthétique, pour une utilisation en intérieur.
- Réalisation sur mesure de liaisons MT Cellule-Transformateur sur câble Type NFC 33-223 (ou équivalent), en Aluminium de 50 ou 95 mm² pour les tensions de 5,5 kV à 24 kV.
- Mise en place des extrémités Type PMD, PME ou EUIC suivant les types de cellules et transformateurs utilisés.
- Test diélectrique réalisé sur toutes les liaisons MT (câble + extrémités).
- Extrémités pouvant être montées ou non montées selon les exigences de mise en place.



Bacs de rétention

Bacs de rétention standard

Cette gamme de bacs de rétention ne dispose pas de système d'extinction. Ils sont équipés de 2 façades détachables dans la longueur et la largeur.

Conception :

- Tôle 20 à 30/10 traitée anti-oxydation AFNOR NFT 30003 fam1 classe 4A, RAL 7001.
- Façade détachable sur la longueur ou sur la largeur, boulonnée sur joint haute résistance type silicone.
- Système de mise à la terre par cosse cuivre ou inox.
- Rétention totale du diélectrique.



Bac de rétention standard à 2 façades détachables

Puissance du transformateur (en kVA)	Dimensions intérieures			Dimensions hors tout extérieures			Volume huile (L)	Poids (kg)
	L (mm)	l (mm)	h (mm)	L (mm)	l (mm)	h (mm)		
160	1220	950	250	1300	1030	250	289	43
250	1260	910	250	1340	990	250	287	50
400	1620	940	250	1700	1020	250	381	58
630	1720	1040	250	1800	1120	250	458	71
800	2000	1300	250	2080	1380	250	650	108
1000	2000	1300	300	2080	1380	300	780	124
1250	2100	1350	300	2180	1430	300	851	137

Bacs de rétention à extinction

Imposés par la NFC 13-200 à partir de 1250 kVA

Conception :

- Tôle 4 et 5 mm galvanisée à chaud pour une plus grande longévité.
- Système de mise à la terre par cosse cuivre ou inox.
- Rétention totale du diélectrique.
- Garantie d'étanchéité. Bac testé individuellement par le procédé ARDROX 996 P2.
- Système d'extinction assuré par un montage des chicanes, en tôle galvanisée, assemblées en usine (modèle breveté) pouvant s'adapter pour toute fosse traditionnelle en remplacement du lit de galets sur caillebotis.
- Conformité norme NF C 13-200.



Bac de rétention à extinction (acier galvanisé + dispositif d'extinction)

Puissance du transformateur (en kVA)	Dimensions intérieures			Dimensions hors tout extérieures			Volume huile (L)	Poids sans roulage (kg)
	L (mm)	l (mm)	h (mm)	L (mm)	l (mm)	h (mm)		
250	1370	1050	350	1470	1130	425	316	201
400	1670	1050	400	1770	1130	475	473	237
630	1670	1180	400	1790	1260	494	503	274
800	1820	1180	450	1940	1260	544	656	299
1000	1970	1200	500	2090	1280	594	840	343
1250	2120	1400	450	2240	1480	569	907	414
1600	2120	1550	450	2240	1630	594	1004	488
2000	2420	1520	500	2540	1600	644	1308	530
2500	2570	1520	500	2690	1600	644	1369	575
3150	2690	1600	694	2570	1520	550	1543	589

Nous consulter pour les accessoires suivants : kit filtre, siphon, vanne de vidange, système anti-vibratoire.

Armoires et tableaux BT

L'armoire de distribution de type TGBT (Tableau Général Basse Tension) a pour vocation :

- la coupure et la protection générale jusqu'à 120 kA (Icw) suivant les gammes de tableaux,
- la répartition de l'énergie électrique jusqu'à 6 300 A (Ith),
- la protection divisionnaire,
- le contrôle de la consommation et de la qualité d'énergie,
- l'isolation des biens et des personnes jusqu'à une tension assignée de 1 000 Vac (Ue).

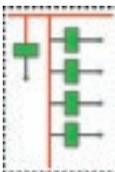
Il peut aussi intégrer des fonctions Normal/Secours pour associer ou remplacer des sources d'énergie en cas de panne de certaines d'entre-elles.



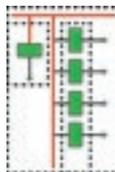
> DESCRIPTIF

Formes

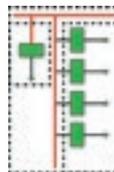
Nos TGBT peuvent prendre les formes (ou types de cloisonnement) de 1 à 4b.



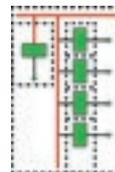
Forme 1



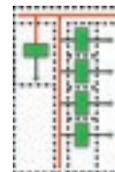
Forme 2a



Forme 2b



Forme 3a



Forme 3b



Forme 4a



Forme 4b

Degré de mobilité

Nos produits peuvent prendre les indices de FFF à WWW.

Lettre

1^{ère} lettre : pour le circuit d'arrivée principal (Aval)

2^{ème} lettre : pour le circuit de départ principal (Aval)

3^{ème} lettre : pour le circuit auxiliaire

Lettre

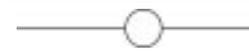
F Connexions fixes (ex : Borne)

D Connexions déconnectables (ex : Connecteur libre)

W Connexions débrosables (ex : Connecteur ou broche guidée)

Désignation

Symbole



Indice de Service (IS)

Nos produits sont fabriqués sur mesure et peuvent prendre tous les indices IS de 111 à 333.

EXPLOITATION	MAINTENANCE	EVOLUTION
1. J'accepte l'arrêt complet du tableau.	1. J'accepte l'arrêt complet du tableau.	1. J'accepte l'arrêt complet du tableau.
2. Je souhaite que cette opération entraîne uniquement l'arrêt complet de la seule unité fonctionnelle concernée.	2. Je souhaite une interruption limitée à la seule unité fonctionnelle concernée. La remise en place sera accompagnée d'une intervention sur les raccordements.	2. Je souhaite que l'interruption éventuelle soit limitée à la seule unité fonctionnelle concernée. Des réserves d'unités fonctionnelles définies en nombres et en tailles sont prévues.
3. Je souhaite que cette opération entraîne uniquement l'arrêt de la puissance de l'unité fonctionnelle concernée, mais autorise des essais d'automatismes qui permettent de tester l'installation en grandeur réelle avant mise en route.	3. Je souhaite une interruption limitée à la seule unité fonctionnelle concernée. La remise en place se fera sans intervention sur les raccordements.	3. Je souhaite l'adjonction de tout type d'unité fonctionnelle (protection ou commande moteur) sans mise hors tension du tableau. Cette adjonction se fera dans un emplacement non équipé, dans les limites imposées par le constructeur.

Indice IP IP 20 à 55.

Le TGBT est aussi personnalisable en fonction des besoins clients :

- Type d'automates
- Batterie de condensateurs
- Centrale de mesure
- Dialogue Homme-Machine
- Onduleur
- Disjoncteurs
- Nombre de départs
- Motorisation ou non des départs

Composition d'un TGBT

Selon l'importance de l'installation électrique, on distingue 3 sortes de TGBT classés selon trois tarifs (bleu, jaune et vert).

Les TGBT peuvent avoir en commun les 5 parties suivantes :

- la tête d'installation,
- la protection contre la foudre,
- la protection tête de groupe,
- la protection des départs,
- les commandes, asservissements et divers.

Selon les besoins du client, on peut y intégrer :

- **des appareils de mesure**, qui affichent la grandeur électrique ou contrôlent et optimisent à distance une installation électrique via un réseau dédié,
- **des outils de répartition et de visualisation**, qui permettent de gérer et visualiser en temps réel les éléments de l'installation électrique.



> LES "PLUS" DE NOTRE OFFRE



- **20 ans d'expérience** dans le développement et la fabrication de tableaux Basse Tension.
- **Etude de tous types de tableaux** électriques adaptés aux secteurs industriels, tertiaires et Energies Renouvelables.
- **Des produits de qualité et certifiés.**
- **Conseil et assistance technique.**

> NORMES / SPÉCIFICATIONS

- **NF EN 61439-1 Mars 2010**
- Ensembles d'appareillage à basse tension - Partie 1 : règles générales
- **NF EN 61439-2 Mars 2010**
- Ensembles d'appareillage à basse tension - Partie 2 : ensembles d'appareillage de puissance



Préservez vos installations électriques

CAHORS au service de vos installations
Moyenne Tension

Forte d'une expérience de 100 ans, CAHORS propose des solutions globales, des matériels et des services adaptés aux spécificités des réseaux de distribution d'électricité. Ses métiers complémentaires et son expertise technologique lui permettent de développer des postes associant transformateurs, appareillage Moyenne Tension, tableaux BT, électronique de pointe communicante et solutions de monitoring.

NOTRE EXPERTISE À VOTRE SERVICE



Assurer une continuité de service et pérenniser vos installations Moyenne Tension est une de nos priorités. Pour y répondre, notre unité "CAHORS SERVICES" réalise pour vous :

- Le diagnostic de vos installations et de vos équipements,
- L'établissement d'un plan de maintenance,
- La maintenance constructeur corrective ou préventive jusqu'au niveau V,
- Le traitement des dysfonctionnements de vos installations et le dépannage des équipements électriques,
- La formation de vos personnels afin de vous garantir, une autonomie sur la maintenance Niveaux I et II,
- La mise à disposition de pièces de rechange à tout moment,
- Le recyclage en fin de vie.

UNE DÉMARCHE D'ACCOMPAGNEMENT CONTINUE

Conseil &
Assistance technique
dans la définition
de vos projets

Définition
de solutions
d'optimisation

Assistance
dans la mise
en service
des postes MT-BT

**Prestations
associées**

- Etudes de sélectivité
- Formation
- Reconfiguration automatique de boucle
- Télégestion

Maintenance
et garantie

Recyclage
en fin de vie

Notre équipe technique et d'intervention vous offre la flexibilité que requièrent vos installations.

Les actions de services que propose **CAHORS** nous engagent afin de vous éviter les interruptions d'énergie sur vos sites lors de nos interventions :

- **CAHORS** possède un système d'astreinte téléphonique **24h/24 et 7j/7** permettant des interventions rapides et maîtrisées dans le temps.
- Les experts de **CAHORS** en astreinte réalisent une évaluation précise de votre installation afin de mieux comprendre vos contraintes, la criticité de l'intervention et élaborent avec vous un plan d'actions.
- Les interventions sur les sites peuvent être programmées de **6h à 20h** les jours ouvrés.



CAHORS Services, en tant que constructeur, développe des protocoles de maintenance et applique les standards les plus exigeants qui garantissent le fonctionnement de l'installation.

Il est spécialisé dans le service après vente de postes de transformation Moyenne Tension :

- Interventions sur les cellules et les transformateurs (maintenance de niveau I à V).
- Test des systèmes de sécurité (DGPT, relais de protection, DAPT, VPIS, auxiliaire).
- Contrôle d'équipements tels que disjoncteurs, alimentation C13-100.

Grâce à ses usines, ses agences commerciales et son personnel d'intervention implantés dans les régions, CAHORS Services met à disposition ses moyens de constructeur français pendant le cycle de vie de vos installations MT :

En tant que constructeur, nous vous garantissons l'acquisition de pièces de rechange et de composants. Grâce à la proximité des usines d'assemblage vous pouvez disposer rapidement de matériel de remplacement, sans nécessité d'investissement en matériel de rechange. Nous nous adaptons aux nécessités de dimensionnement des stocks de chaque installation.

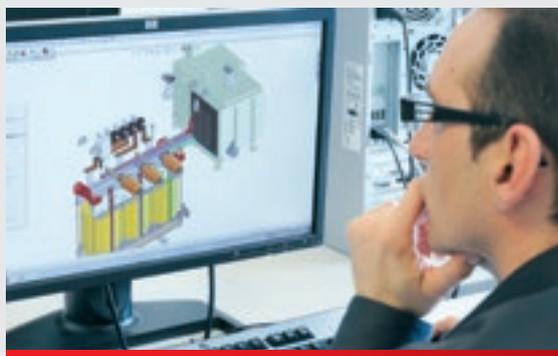


CONSEIL & ASSISTANCE TECHNIQUE DANS LA DÉFINITION DES PROJETS

La connaissance du matériel et de l'environnement nous permet d'être proactif et de devancer les dysfonctionnements susceptibles de surgir dans vos applications.

Nous vous proposons des solutions correspondant à vos besoins :

- Grâce à notre système de télégestion, nous recueillons des données relatives à des productions d'énergie décentralisées, au rendement, à la maintenance en intervenant de manière immédiate pour maintenir le fonctionnement correct de l'installation,
- Au moyen d'un contrat de maintenance préventive constructeur, nous anticipons les pannes et fiabilisons la fourniture d'énergie.



DÉFINITION DES SOLUTIONS D'OPTIMISATION

La compétence technique de CAHORS,

CAHORS Services est expert en ingénierie de maintenance et garantit le rendement et la continuité de service de votre installation.

ASSISTANCE DANS LA MISE EN SERVICE DES POSTES MT-BT

Expertise d'installation et dépannage :

- Réalisation d'un état des lieux personnalisé
- Préconisation des solutions d'amélioration
- Réalisation d'un devis
- Planification de/des intervention(s)
- Mise à disposition des pièces de rechange et des composants
- Dépannage par notre équipe de votre installation.



FORMATION

Nous sommes habilités à former vos personnels pour intervenir sur les postes de transformation et les postes de livraison MT.

Vos équipes évoluent ainsi en expertise technique pour diagnostiquer vos installations électriques.

La disponibilité des composants est garantie. Ainsi, vous pouvez en toute autonomie organiser votre maintenance afin d'assurer la rentabilité de votre investissement.

Sont comprises dans le service :

- La formation,
- L'habilitation à intervenir sur les matériels MT. ■



MAINTENANCE DE GAMME

CAHORS Services garantit une maintenance ponctuelle (corrective ou préventive) sur les 5 niveaux ci-dessous :

NIVEAU 1

Entretien courant. Les interventions relatives au matériel sont généralement décrites dans notre notice de maintenance constructeur.

Par exemple : réglages, nettoyages, graissage, vérification états, remplacement de consommables.

NIVEAU 2

Interventions qui nécessitent des procédures simples et/ou des équipements de soutien (intégrés aux biens ou extérieurs) d'utilisation et de mise en oeuvre simples. Les interventions sur le matériel sont généralement décrites dans notre notice de maintenance constructeur.

Par exemple : remplacement/échange de composants d'adaptation, contrôles simples.

NIVEAU 3

Opérations qui nécessitent des procédures complexes et/ou des équipements de soutien d'utilisation ou de mise en oeuvre complexes.

Par exemple : remplacements de pièces "d'origine constructeur", réglages complexes, réalignements.

NIVEAU 4

Opérations dont les procédures impliquent la maîtrise d'une technique ou technologie particulière et/ou la mise en oeuvre d'équipements de soutien spécialisés.

Par exemple : mise à niveau technique, changement de performance d'une fonction, modification de l'usage.

NIVEAU 5

Opérations dont les procédures impliquent un savoir-faire faisant appel à des techniques ou technologies particulières.

Par exemple : révision générale avec démontage complet, reconstruction de l'équipement remplacement de biens obsolètes ou en limite d'usure.



RECYCLAGE EN FIN DE VIE



Pour aider ses clients à respecter les réglementations françaises et européennes, CAHORS Services propose la prise en charge complète des cellules Moyenne Tension en fin de vie.

Compris dans le service :

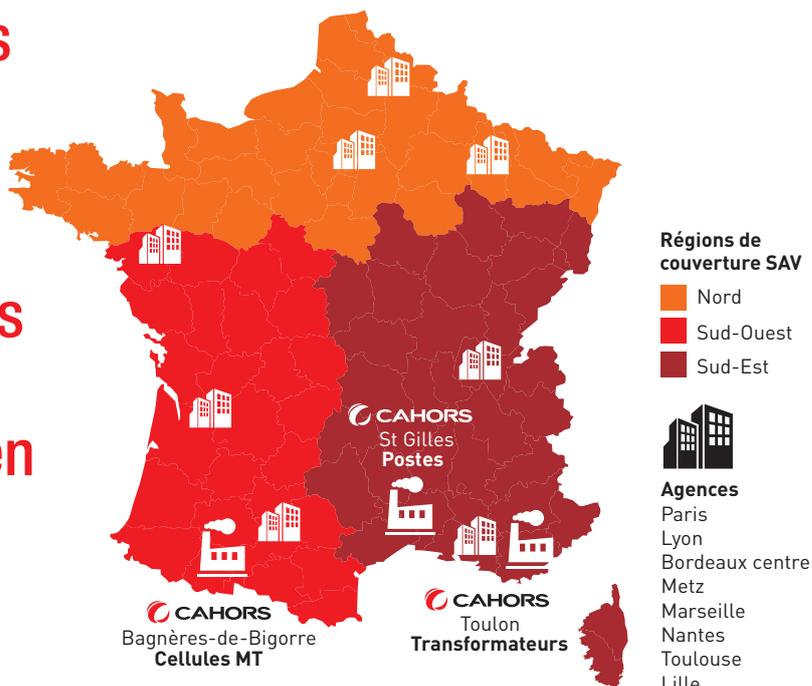
- Récupération de l'équipement Moyenne Tension chez le client - Offre multimarque et pour tous types d'appareils,
- Démantèlement de l'équipement et tri des matériaux pour revalorisation. Les différents matériaux ferreux et non ferreux sont séparés et orientés vers les filières de recyclage adaptées,
- Vidange du SF6 jusqu'à une pression résiduelle inférieure à 20 mbar conformément à la norme

CEI 62271-303. Nos techniciens ont une parfaite connaissance des produits à recycler; nous possédons des locaux adaptés et la certification requise pour la récupération du SF6. **Une maîtrise du risque garantie par le constructeur !**

- Recyclage ou destruction du SF6 par un spécialiste de la régénération,
- Fourniture d'un Bordereau de Suivi des Déchets Industriels et d'un certificat de destruction en conformité avec la réglementation (garantie d'une traçabilité complète).



**CAHORS Services
met à votre
disposition
un réseau
étendu de centres
d'assistance
pour vous venir en
aide rapidement,
là où vous
en avez besoin !**



Des pièces de rechange disponibles sur l'ensemble du territoire, avec 3 niveaux de disponibilité :

Niveau	Disponibilité
Stock mobile pour les pièces/outillages de première intervention	24h max hors WE
Stock en agence pour les pièces de seconde intervention	48h max hors WE
Stock en usine pour les pièces spécifiques	72h max hors WE

Organisation SAV en régions avec **3 centres de mobiles de service et de maintenance.**

COMMENT NOUS CONTACTER ?



24 / 24

7 / 7



N° INDIGO : 0 820 205 107

0,09 TTC/MIN

cahors.services@groupe-cahors.com

Définition des degrés de protection

IP			IK				
<p>Degré de protection des enveloppes des matériels électriques selon les normes NF EN 60529 et CEI 60529</p>		<p>IP 34.D</p>		<p>Protégé contre la pénétration des corps solides $\geq 2,5$ mm et contre l'accès aux parties dangereuses avec outil $\geq 2,5$ mm</p> <p>Protégé contre les projections d'eau de toutes directions</p> <p>Protégé contre l'accès aux parties dangereuses avec un fil ≥ 1 mm</p>		<p>Tenue aux chocs des enveloppes des matériels électriques selon les normes NF EN 62262 et CEI 62262</p>	
1 ^{er} chiffre	1 ^{er} chiffre et Lettre additionnelle	1 ^{er} chiffre Lettre addit.	2 ^{ème} chiffre				
	<p>Protection contre la pénétration de corps solides étrangers</p> <p>Protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses</p>		<p>Protection contre la pénétration de l'eau</p>				
1	<p>$\varnothing \geq 50$ mm</p> <p>Dos de la main</p>	1	1	<p>Chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)</p>	1	<p>Energie de choc</p> <p>0,15 joule</p>	
2	<p>$\varnothing \geq 12,5$ mm</p> <p>Doigt de la main</p>	2	2	<p>15°</p> <p>Chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale</p>	2	<p>0,2 joule</p>	
3	<p>$\varnothing \geq 2,5$ mm</p> <p>Outil $\varnothing \geq 2,5$ mm</p>	3	3	<p>60°</p> <p>Eau de pluie jusqu'à 60° de la verticale</p>	3	<p>0,35 joule</p>	
4	<p>$\varnothing \geq 1$ mm</p> <p>Fil $\varnothing \geq 1$ mm</p>	4	4	<p>Projection d'eau de toutes directions</p>	4	<p>0,5 joule</p>	
5	<p>Poussière (pas de dépôt nuisible)</p> <p>Fil $\varnothing \geq 1$ mm</p>	5	5	<p>Jets d'eau de toutes directions à la lance</p>	5	<p>0,7 joule</p>	
6	<p>Étanche à la poussière</p> <p>Fil $\varnothing \geq 1$ mm</p>	6	6	<p>Immersion temporaire de 0,15 à 1 m.</p>	6	<p>1 joule</p>	
			7	<p>Immersion prolongée sous pression (selon accord constructeur / utilisateur)</p>	7	<p>2 joules</p>	
			8		8	<p>5 joules</p>	
					9	<p>10 joules</p>	
					10	<p>20 joules</p>	

Lettres additionnelles A, B, C, D : Indiquent une protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses plus élevée que celle indiquée par le 1^{er} chiffre caractéristique.

Lettre X : Remplace les chiffres lorsqu'aucun niveau de protection n'est exigé.

Réseau Commercial CAHORS MEDIUM VOLTAGE DIVISION

Direction Commerciale France

Pierre BOUTANG

Directeur Commercial France
Division MT

Tél. : +33 (0)4 94 08 74 00
Portable : +33 (0)6 85 53 83 04
pierre.boutang@groupe-cahors.com

Valérie BESLANT

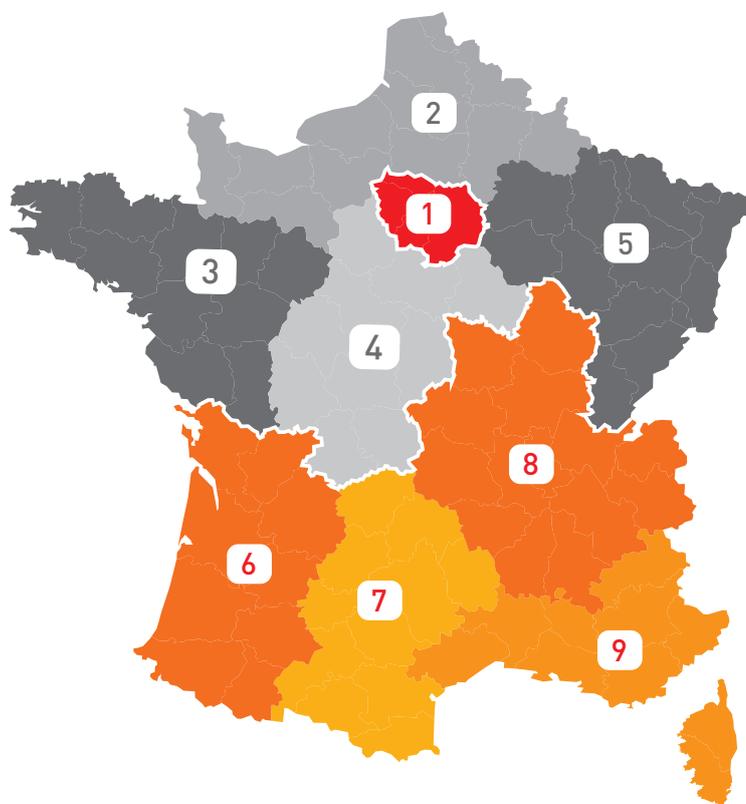
Assistante Direction Commerciale

Tél. : + 33 (0)4 83 16 60 01
Fax : + 33 (0)4 94 08 73 53
valerie.beslant@groupe-cahors.com

Geoffrey MARTINEZ

Responsable Prescription

Tél. : + 33 (0)6 48 60 14 92
geoffrey.martinez@groupe-cahors.com



1 Agence de PARIS

75 - 77 - 78 - 91 - 92 - 93 - 94 - 95

1, avenue Louison Bobet
ZA des Marais Bât CD
94120 FONTENAY SOUS BOIS

Cyril LAUDET
Directeur Régional IDF
Tél. : 01 53 99 22 17 / Fax : 01 83 64 57 19
Portable : 06 07 66 29 32
cyril.laudet@groupe-cahors.com

Mickaël LAISNE
Ingénieur Commercial
Portable : 07 85 54 90 58 / Fax : 01 83 64 57 22
mickael.laisne@groupe-cahors.com

Sylvie GALLET
Technico Commercial Sédentaire
Tél. : 01 53 99 22 16 / Fax : 01 53 99 22 03
sylvie.gallet@groupe-cahors.com

2 Agence de LILLE

02 - 08 - 14 - 27 - 50 - 59 - 60 - 61 - 62 - 76 - 80

ZI des Portes du Nord - 62820 LIBERCOURT

Marc COSYN
Ingénieur Commercial
Tél. : 03 21 08 88 98 / Fax : 03 21 08 88 99
Portable : 06 42 11 68 44
marc.cosyn@groupe-cahors.com

3 Agence de NANTES

**22 - 29 - 35 - 44 - 49 - 53
56 - 72 - 79 - 85**

5, rue de Düsseldorf
Parc d'Activité des Petites Landes
44470 THOUARE SUR LOIRE

Patrice GESTIN
Directeur Régional Nord
Tél. : 02 51 13 08 06 / Fax : 02 85 52 15 08
Portable : 06 85 53 83 08
patrice.gestin@groupe-cahors.com

Philippe RANNOU
Technico Commercial Sédentaire
Tél. : 02 51 13 08 07 / Fax : 02 85 52 15 09
philippe.rannou@groupe-cahors.com

4 Agence CENTRE

**18 - 23 - 28 - 36 - 37 - 41
45 - 86 - 87 - 89**

21, rue du coteau fleuri
41100 PEZOU

Dimitri BALY
Ingénieur Commercial
Tél. : 02 54 72 99 50 / Fax : 02 46 65 00 84
Portable : 06 30 55 69 04
dimitri.baly@groupe-cahors.com

5 Agence de METZ

**10 - 25 - 39 - 51 - 52 - 54 - 55 - 57
67 - 68 - 70 - 88 - 90**

ZAC des Jonquières - 19 A, rue Louis Bleriot
57640 ARGANCY

Séverine LAFOREST

Ingénieure Commerciale

Tél. : 03 87 76 43 18 / Fax : 03 72 39 01 87

Portable : 07 52 67 41 97

severine.laforest@groupe-cahors.com

Quentin DASSE

Technico Commercial Sédentaire

Tél. : 03 87 76 43 18 / Fax : 03 72 39 01 87

quentin.dasse@groupe-cahors.com

6 Agence de BORDEAUX

16 - 17 - 24 - 32 - 33 - 40 - 47 - 64 - 65

Z.I. de Blanquefort
19, rue de Fleurenne
33290 BLANQUEFORT

Christophe MARTINS

Ingénieur Commercial

Tél. : 05 56 46 03 63 / Fax : 05 35 54 15 88

Portable : 06 72 27 61 66

christophe.martins@groupe-cahors.com

Matthieu WIART

Technico Commercial Sédentaire

Tél. : 05 56 46 03 63 / Fax : 05 35 54 15 88

matthieu.wiart@groupe-cahors.com

7 Agence de TOULOUSE

**09 - 11 - 12 - 15 - 19 - 31 - 46 - 48 - 66 - 81
82 - Andorre**

2 bis, rue Marcel Doret - Burolines 1
31700 BLAGNAC

Laurent LEVILLAYER

Directeur Régional Sud

Tél. : 05 34 60 80 32 / Fax : 05 82 95 14 95

Portable : 06 86 20 28 14

laurent.levillayer@groupe-cahors.com

8 Agence de LYON

**01 - 03 - 07 - 21 - 26 - 38 - 42 - 43
58 - 63 - 69 - 71 - 73 - 74**

Park AKTILAND

1, rue de Lombardie - Bâtiment E
69800 SAINT PRIEST

Philippe GAUTHIER

Ingénieur Commercial

Tél. : 04 72 01 12 70 / Fax : 04 82 53 38 68

Portable : 06 85 22 26 88

philippe.gauthier@groupe-cahors.com

9 Agence de MARSEILLE

**04 - 05 - 06 - 13 - 30 - 34 - 83 - 84 - Corse
Monaco**

Techniparc La Bastidonne CD2
13400 AUBAGNE

Christophe LACOMBE

Ingénieur Commercial

Tél. : 04 91 43 98 00 / Fax : 04 84 25 29 15

Portable : 06 73 68 41 04

christophe.lacombe@groupe-cahors.com

Pauline ROBILLARD

Technico Commerciale

Tél. : 04 91 43 98 00 / Fax : 04 84 25 29 15

Portable : 06 37 22 07 05

pauline.robillard@groupe-cahors.com

DOM-TOM

Philippe CASPER

ZI de Regourd - CS 90149

46003 CAHORS Cedex 9 - France

Tél. : +33 5 65 35 82 01

Fax : +33 5 65 35 82 14

philippe.casper@groupe-cahors.com

CAHORS SERVICES

Luc GUNIA

Directeur CAHORS Services MVD

Portable : 06 79 04 02 04

luc.gunia@groupe-cahors.com

Emmanuel BENOIT

Responsable Opérationnel

CAHORS Services MVD

Portable : 06 11 07 29 49

emmanuel.benoit@groupe-cahors.com

Marie HERVÉ

Assistante commerciale

CAHORS Services MVD

Tél. : 05 62 91 44 76

marie.herve@groupe-cahors.com

MEDIUM VOLTAGE DIVISION

TRANSFIX, une société de Groupe Cahors

636, avenue de Draguignan - ZI Toulon Est - BP 89

83079 Toulon Cedex 9 - France

Tél. +33 (0)4 94 08 74 00 - Fax +33 (0)4 94 75 00 28

312 346 810 RCS Toulon - APE 2711Z - TVA

intracommunautaire FR 72 312 346 810

POMMIER, une société de Groupe Cahors

33, avenue du Général Leclerc - CS 80316

65203 Bagnères-de-Bigorre Cedex - France

Tél. : +33 (0)5 62 91 44 66 - Fax : +33 (0)5 62 91 44 54

428 724 199 RCS Tarbes - APE 2712Z

TVA intracommunautaire FR 42 428 724 199

www.groupe-cahors.com



