



## **DFENCO**

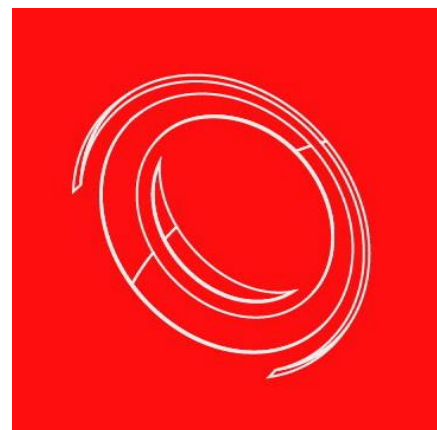
12 bis route d'Ax  
31120 PORTET/GARONNE

Tél : 05 34 60 18 17

## **CENTRE HOSPITALIER**

### **COMMINGES PYRENNES**

351 Avenue de Saint-Plancard  
31800 SAINT GAUDENS



## **CCTP**

## **Phase DCE**

## **N° 24141-01**

Indice A  
Date Jan 2026  
Suivie par C. MARTIN

### **CH SAINT GAUDENS**

**Mise en sécurité électrique des installations Haute  
Tension (HT) et Basse Tension (BT)**

### **Phase III**

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>2/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|

## SOMMAIRE

|          |                                                            |           |
|----------|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Clauses générales .....</b>                             | <b>3</b>  |
| 1.1      | Présentation du projet.....                                | 3         |
| 1.2      | Contenu du dossier.....                                    | 5         |
| 1.3      | Conditions d'exécution du marché.....                      | 6         |
| 1.4      | Obligations de l'Entrepreneur .....                        | 8         |
| <b>2</b> | <b>Prescriptions techniques générales.....</b>             | <b>13</b> |
| 2.1      | Normes et règlements .....                                 | 13        |
| 2.2      | Bases de calculs .....                                     | 14        |
| <b>3</b> | <b>Natures des matériaux et procédés d'exécution .....</b> | <b>18</b> |
| 3.1      | Tableaux électriques.....                                  | 18        |
| 3.2      | Distribution Principale et Terminale .....                 | 23        |
| 3.3      | Appareillages .....                                        | 33        |
| 3.4      | Eclairage artificiel.....                                  | 33        |
| 3.5      | Eclairage de sécurité .....                                | 34        |
| 3.6      | Procédés d'exécution .....                                 | 34        |
| <b>4</b> | <b>Prescriptions techniques particulières .....</b>        | <b>41</b> |
| 4.1      | Généralités / Organisation entreprise .....                | 41        |
| 4.2      | Stockage .....                                             | 43        |
| 4.3      | Cafeteria .....                                            | 43        |
| 4.4      | Sanitaires .....                                           | 43        |
| 4.5      | Nettoyage du chantier.....                                 | 43        |
| 4.6      | Travaux en site occupé.....                                | 43        |
| 4.7      | Protections des équipements .....                          | 43        |
| 4.8      | Installations électriques de chantier.....                 | 43        |
| 4.9      | Description des ouvrages .....                             | 45        |
| 4.10     | Organisation des travaux.....                              | 46        |
| 4.11     | Travaux Bâtiment U 2 MCO/USN .....                         | 47        |
| 4.12     | TGS.....                                                   | 47        |
| 4.13     | Travaux Bâtiment GE 02 .....                               | 57        |
| 4.14     | Bâtiment Orélia .....                                      | 59        |
| 4.15     | Liaison HT .....                                           | 67        |
| 4.16     | Le remplacement des TD des services suivants .....         | 68        |
| <b>5</b> | <b>ANNEXES .....</b>                                       | <b>73</b> |

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>3/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|

# 1 Clauses générales

## 1.1 Présentation du projet

Le présent descriptif intervient dans le cadre de l'opération visant à la mise en sécurité électrique des installations Haute Tension (HT) et Basse Tension (BT) et dans un cadre d'amélioration continue des infrastructures électriques, visant à garantir la conformité réglementaire, l'optimisation des performances et la préparation des infrastructures à l'intégration de nouvelles sources d'énergie, notamment photovoltaïques de l'hôpital de Saint-Gaudens.

Le présent document a pour objectif de présenter et définir les travaux pour l'ensemble de l'opération pour :

### Bâtiment U 2 MCO/USN :

- Remplacement du transformateur général
- Remplacement du Disjoncteur Général TGBT – Pôle Energie existant
- Reconfiguration du TGBT EXISTANT selon les besoins actuels de puissance avec comme contraintes la sortie du Schéma IT
- Relocalisation du TGS EXISTANT dans un local dédié et sécurisé, notamment sur la partie CF

### Groupe électrogène n°2 :

- Remplacement du transformateur élévateur associé

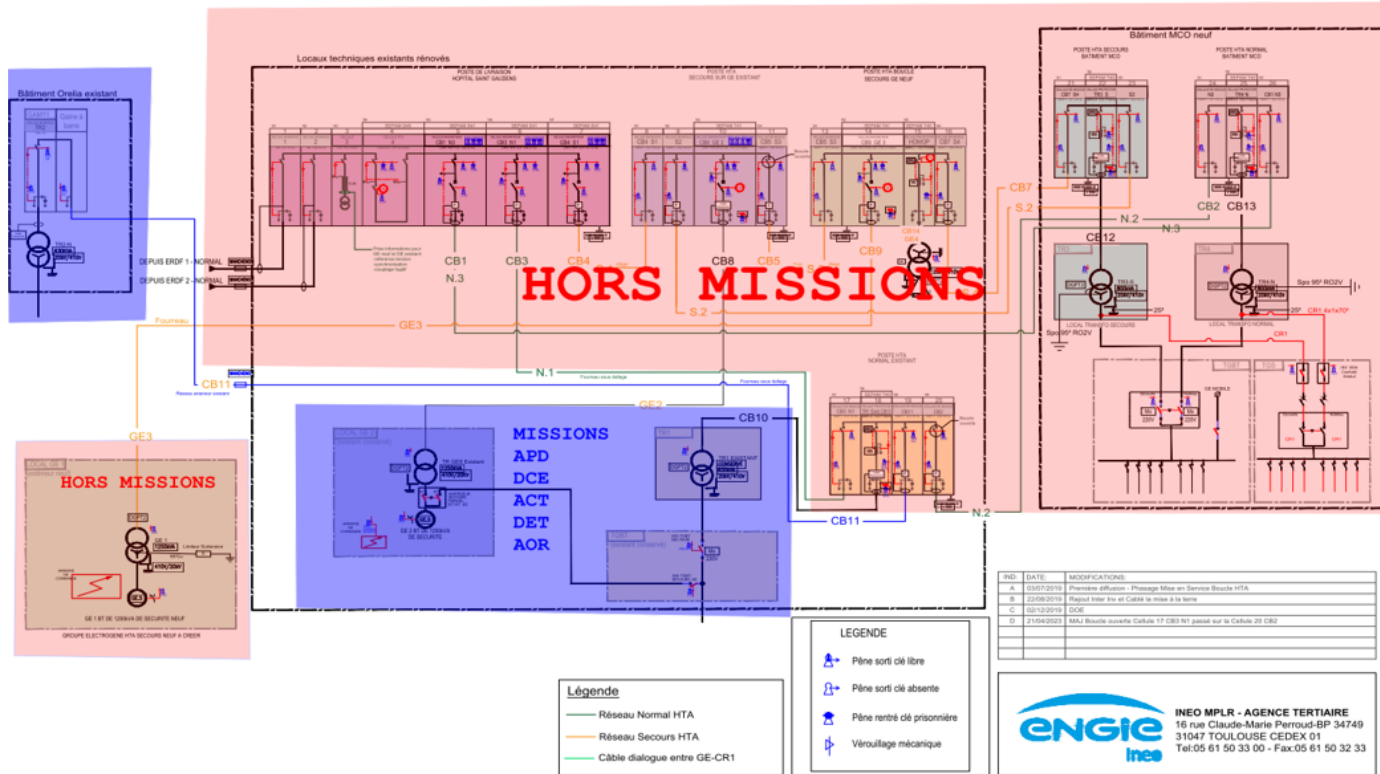
### Bâtiment Orélia :

- Remplacement du transformateur principal
- Remplacement des cellules haute tension :
  - Mise en place d'une cellule dédiée pour permettre le raccordement d'une installation photovoltaïque d'une puissance de 800 Kw sur le réseau HT du centre hospitalier.

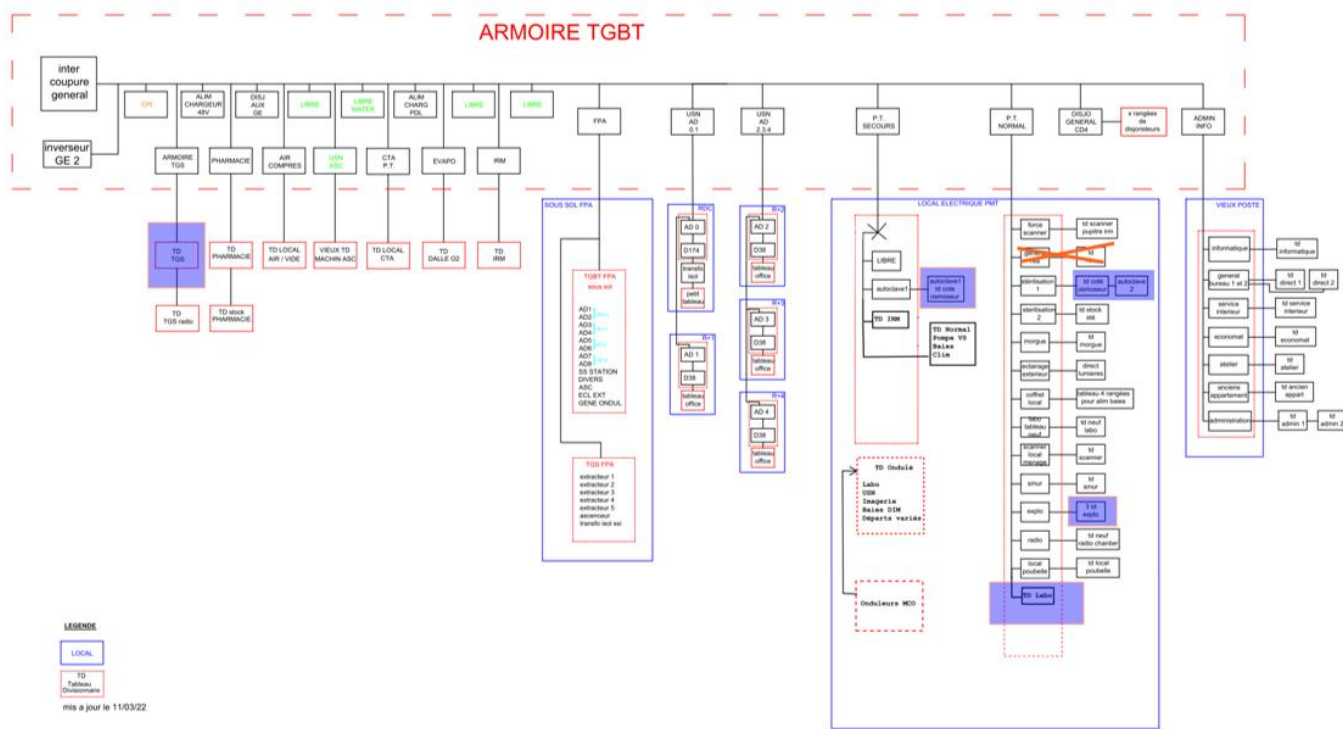
Le remplacement des TD des services suivants :

- Imagerie :
  - TD local ménage Scanner
- Explorations fonctionnelles
- Stérilisation

## Synoptique Général Consignation HT- BT



## SYNOPTIQUE TGBT pole energie VERS TD SERVICE



|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>5/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|

## 1.2 Contenu du dossier

Le contenu du dossier de consultation du présent lot est décrit dans le RC, à noter les éléments suivants :

- Les pièces particulières suivantes :
  - Un cahier des clauses techniques et particulières du présent lot
  - Le cadre de décomposition de prix global et forfaitaire (C.D.P.G.F.)

Les documents énumérés ci-dessus correspondent à la prestation d'études de conception due par le Maître d'Œuvre au titre de sa mission qui le lie avec le Maître d'Ouvrage, mais ne tiennent pas compte des conditions techniques de réalisation spécifiques à chaque entreprise, qui seront développées lors des études d'exécution à la charge du titulaire du présent lot.

Les quantités et implantations des divers composants de l'installation prévus au présent dossier et ses annexes n'ont que valeur indicative en vue de définir les prestations du présent marché, en particulier sur les niveaux qualitatifs et les objectifs fonctionnels. Le titulaire du marché reste entièrement responsable des moyens à mettre en œuvre pour obtenir un résultat qui sera apprécié par le respect des fonctionnalités décrites par le présent document ou par les normes et règlements auxquels il se réfère et en vigueur dans le domaine de compétence du présent lot. Il est rappelé à l'entreprise que l'exigence normative est un minimum à atteindre, mais qu'elle peut être augmentée en fonction des objectifs fixés dans le présent marché.

La D.P.G.F. n'a de valeur contractuelle que pour les prix d'unité qu'elle contient pour l'établissement des situations et, le cas échéant, l'estimation des travaux modificatifs. Les quantités qu'elle contient ne sont qu'indicatives, le prix du marché étant global et forfaitaire. Il appartiendra à l'entrepreneur de mettre en œuvre toutes les quantités nécessaires à la réalisation complète de l'ouvrage décrit dans les pièces du marché et réalisé dans les conditions de prix et d'organisation fixés par l'ensemble des pièces contractuelles.

Toute prestation décrite sur une seule pièce du marché et non sur les autres est due par le titulaire.

### 1.2.1 Prestations associées aux travaux

Les prestations du présent lot comprennent l'exécution des travaux décrits ci-dessus, mais aussi les prestations indispensables à la réalisation et à la finition parfaite de l'ouvrage dans le cadre des documents contractuels et de la réglementation en vigueur.

Si l'entreprise a des desiderata particuliers concernant ces équipements, il lui appartient d'en faire part au Maître d'Œuvre avant signature des marchés et d'en donner le détail précis avant l'exécution des travaux par les autres corps d'état, faute de quoi elle est censée accepter les locaux mis à sa disposition en l'état où ils sont livrés.

Dans le marché de l'entreprise, les prestations suivantes devront également être intégrées :

- Les études d'exécution jusqu'à validation par la maîtrise d'ouvrage et le bureau de contrôle
- Les plans de réservation
- L'assistance au maître d'ouvrage dans les démarches et dossiers envers les administrations
- Les installations électriques de chantier, armoires électriques pour la distribution et éclairage du chantier
- La participation aux réunions de chantier, visites de chantier ou réunions spécifiques nécessaires au suivi du projet à la demande du maître d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre
- La fourniture des échantillons, un échantillon non récupérable de chaque petit matériel, ou une notice technique pour les matériels onéreux ou encombrants seront remis au maître d'œuvre en début d'étude pour accord
- La réalisation des prototypes ou des locaux témoins nécessaires aux validations avant travaux
- La vérification sur le chantier et avec les intervenants du bon emplacement de ses réservations
- La mise en place des canalisations et des appareillages encastrés en concertation avec les intervenants
- La mise en équipotentialité de toutes les masses métalliques de l'installation à raccorder sur le conducteur de protection
- L'implantation et la mise en place des boîtes dans les pré-dalles préfabriquées sur ou hors chantier
- Les fourreaux, les supports et les scellements nécessaires au maintien des matériels mis en œuvre
- Les scellements, saignées, rebouchages et raccords, ainsi que le rebouchage coupe-feu des gaines à chaque niveau de plancher
- Les finitions et les rebouchages sur murs et cloisons après fixation sur murs et cloisons (calfeutrements)
- Tous les scellements, rebouchages et raccords exigés dans le présent chapitre auront une finition prête à peindre
- La totalité des rebouchages des réservations et des percements

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |             |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 6/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|

- Les rebouchages des trous inutiles ou surdimensionnés
- Les travaux complémentaires éventuels nécessaires pour obtenir la qualité acoustique requise
- Les étanchéités et les crosses de passage en toiture pour les canalisations électriques
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires
- Les frais de transport, d'emballage, d'entrepose provisoire ainsi que tous les frais auxiliaires de main-d'œuvre s'y rattachant
- La protection et la conservation des approvisionnements et des ouvrages pendant la durée des travaux et jusqu'à la réception des ouvrages
- Le nettoyage des installations pendant et en fin de chantier
- L'enlèvement des gravats provenant des travaux de l'entreprise titulaire du présent lot et de la dépose des équipements électriques existants
- La réfection des ouvrages refusés pendant le déroulement des travaux et à la réception
- Le réglage et la mise au point de tous les organes et appareils nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble des installations
- La fourniture avant les opérations préalables à la réception des fiches d'autocontrôle de l'entreprise
- Les essais préalables à la réception provisoire, ainsi que la participation aux essais et réceptions effectués à la demande du Maître d'Œuvre ou à la Maîtrise d'Ouvrage
- La formation du personnel pour l'exploitation et l'entretien
- La participation au passage de la ou des différentes commissions de sécurité
- La mise en service, les essais et la réception de tous les travaux
- La levée à ses frais des observations émises par l'organisme de contrôle
- La fourniture des notices, plans et schémas des installations "comme construit" en couleur. La remise de ces documents conditionnera la réception des ouvrages.
- Le dossier technique des installations réalisées, complété par la liste des matériels installés avec les documentations techniques, références constructeurs et fournisseurs, le tout en couleur et en français
- L'entretien gratuit de l'installation pendant la période correspondant au délai de garantie et au minimum pendant un an
- Les essais et le maintien en bon état de fonctionnement de l'installation pendant la période de garantie

## 1.3 Conditions d'exécution du marché

### 1.3.1 Conditions contractuelles

Le titulaire devra prendre en compte les conditions contractuelles d'exécution du marché, qui viennent en complément avec les autres documents contractuels, en respectant l'ordre de préséance des pièces défini au marché.

- Le titulaire contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux projetés, des prestations nécessaires pour le complet et le parfait achèvement des travaux, y compris ceux dont il ne serait pas fait mention explicitement au présent descriptif, mais qui résulteraient du respect des règles de l'art et des normes afférentes aux travaux
- Les prix ne pourront être remis en discussion pour aucun motif que ce soit en raison de lacunes ou omissions du descriptif, des plans ou des autres documents ou d'insuffisance de descriptions qu'il serait nécessaire de compléter pour être conforme aux Règles de l'Art et à la réglementation en vigueur
- L'entrepreneur ne pourra arguer que des omissions peuvent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son état dans le cadre de son marché, afin que l'ouvrage ou partie d'ouvrage construit soit en état de fonctionnement et réponde aux normes, règles, etc. De ce fait, l'entrepreneur titulaire du présent lot ne pourra réclamer aucune plus-value en s'appuyant sur ce que la description mentionnée sur ce document, d'une part, et sur les autres documents, d'autre part, pourrait présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire.
- Le fait que certaines marques et certains types de matériels soient spécifiés au cahier des charges (cela afin de définir le niveau de prestation voulu, d'entériner des choix de décoration, de maintenance, etc.) ne dispense pas le titulaire du présent lot de ses obligations
- L'entrepreneur est réputé s'être assuré, par l'étude correspondant à son offre, que, conformément aux pièces générales (CCAP, CCTP0, etc. ...), les travaux à réaliser, les moyens de manutention qu'elle a prévus, les contraintes de phasage et les suggestions de toutes natures proposées sont compatibles. Dans le cas contraire, l'entrepreneur devra le signaler dans son offre. L'absence de mise en garde entraîne l'accord global de l'entrepreneur. En cas de problème, l'installateur le fera savoir par écrit à la maîtrise d'œuvre.
- L'entreprise adjudicataire est supposée avoir vérifié, sous sa responsabilité, les éléments du bordereau non contractuel. Le marché est à prix forfaitaire.
- Le présent dossier ne pouvant contenir l'énumération rigoureuse et la description de tous les matériaux, détails ou dispositions, il reste entendu que seront compris dans le prix forfaitaire, non seulement tous les travaux indiqués aux plans, coupes et élévations, tant aux dossiers fournis par le Maître d'Œuvre que ceux fournis par l'adjudicataire, et décrits ou non dans les devis et notices, mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |             |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 7/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|

achèvement de la construction suivant toutes les Règles de l'Art et à la réalisation des divers locaux et dispositions indiqués dans les plans et devis.

- Le C.C.T.P. renseigne aussi exactement que possible les entrepreneurs sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages à réaliser, ainsi que sur leurs emplacements et positions. Mais les caractéristiques, fonctions, quantités et implantations des divers composants de l'installation prévus au présent descriptif et ses annexes n'ont que valeur indicative. Le titulaire du marché reste entièrement responsable du résultat qui sera apprécié par le respect des fonctionnalités décrites par le présent document ou par les normes et règlements auxquels il se réfère, lors des essais et des contrôles techniques de l'installation.
- De plus, il est rappelé qu'en cas de contradiction entre deux éléments du dossier, les pièces écrites prévalent sur les plans. Les plans ont une valeur uniquement technique et ne sauraient en aucun cas se substituer aux plans d'architecture, qui feront foi pour les dispositions constructives générales.
- Les clauses et prescriptions énoncées dans les pièces écrites ont un caractère général et demeurent applicables, y compris dans le cas d'ouvrages modifiés. Les différents chapitres du présent document ont un caractère complémentaire et ne pourront, en aucune façon, en cas de divergences éventuelles, être opposés entre eux.
- Aucune modification d'une partie du cahier des charges ne pourra être prise en compte sans accord écrit du maître d'œuvre
- Si, au cours des études et avant travaux, de nouveaux règlements entraînent en vigueur, l'entreprise devra en informer la maîtrise d'œuvre et établir un devis correspondant aux modifications des installations ou équipements engendrés par ces dernières dispositions
- Dans le cas où l'Entrepreneur présentera des matériels de marques différentes de celles proposées dans son offre, ces matériels devront être de caractéristiques et de dimensions conformes aux exigences du CCTP. De plus, ces modifications seront soumises à l'accord du maître d'ouvrage.
- Toute installation non conforme aux réglementations en vigueur sera refusée
- L'entrepreneur procédera aux essais et aux vérifications de bon fonctionnement des installations relatives à son marché
- L'installation est livrée complète, en ordre de marche, y compris la fourniture, le transport, la mise en place, le raccordement ainsi que le réglage de tous les appareils et accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations

**Avant la réalisation des travaux, un constat d'huissier est prévu, à la charge du titulaire du marché, avec présence obligatoire de ce dernier.**

### **1.3.2 Conditions de travaux**

L'entreprise doit prendre en compte les contraintes sur les travaux imposées par l'environnement du site, exposées dans les pièces communes du marché.

Le projet concerne les modifications de la distribution électrique dans un bâtiment en exploitation. En conséquence, les travaux nécessitant des coupures d'alimentation ou pouvant gêner l'exploitation du site seront réalisés en dehors des heures d'exploitation du site :

- Soit de nuit, avant 9h ou après 16h30 en semaine, dont la date restera à convenir
- Soit le samedi après-midi ou le dimanche, dont la date restera à convenir

L'entreprise devra se conformer aux conditions d'accès au chantier demandées par le CH SAINT GAUDENS

### **1.3.3 Reconnaissance des lieux pour la rédaction de l'offre**

Le marché étant à prix global et forfaitaire, l'adjudicataire du présent lot est reconnu avoir pris connaissance :

- Des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux définis au marché et les conditions d'accès à la zone de travaux
- Des plans et notamment de la situation et des dimensions des locaux techniques et des gaines, des conditions de manutention du matériel, etc.

En effet, il ne pourra pas invoquer, en cours de marché, la méconnaissance des caractéristiques des lieux ou des accès aux locaux pour réclamer des suppléments au montant de son offre d'origine.

### **1.3.4 Conditions de planning et de phasage des travaux**

Le titulaire du présent lot devra également tenir compte dans son offre du phasage des travaux liés au planning. Pour cela, il devra mettre en œuvre tous les moyens matériels et tout le personnel nécessaire pour respecter les délais d'exécution.

Les travaux seront réceptionnés en une seule phase, toutefois certains équipements pourront être mis à disposition du maître d'ouvrage en cas d'interface avec des équipements en exploitation ou des travaux à la charge du maître de

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>8/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|

l'ouvrage. Ces mises à disposition ne vaudront pas réception des équipements concernés et la garantie de ces derniers ne démarrera qu'à la réception globale des installations.

## 1.4 Obligations de l'Entrepreneur

### 1.4.1 Documents techniques à fournir après signature du marché

Les pièces fournies par les entreprises devront être non verrouillées, notamment les documents créés sous MS Office qui auront leur format d'origine ainsi que les documents Autocad au format. DWG. Cependant, pour une meilleure exploitation des jeux de plans, les entreprises fourniront en complément des documents au format PDF.

#### 1.4.1.1 En période de préparation

L'ensemble des travaux est défini par le présent CCTP et les plans des éléments principaux joints au présent dossier.

L'étude d'exécution des systèmes à mettre en œuvre doit être concrétisée par la remise de documents par le présent lot pour validation par le maître d'œuvre, le bureau de contrôle et le coordonnateur SSI avant l'exécution des ouvrages.

Le support contenant ces documents qui sera nommé « dossier d'exécution » devra comprendre au minimum les éléments ci-dessous.

En plus des plans d'exécution, l'entreprise doit aussi les éléments demandés dans les pièces générales. L'entreprise doit également s'occuper de toutes les démarches vis-à-vis des autres corps d'états concernant les réservations ou les éléments techniques. Les demandes effectuées, ainsi que les réponses échangées avec les autres lots, le seront par écrit avec copie à la Maîtrise d'Œuvre.

L'entreprise ne doit en aucun cas récupérer des éléments issus des documents .dwg émis par DFENCO, de manière totale ou partielle sans son accord

En phase préparatoire à l'exécution, l'entreprise devra la fourniture des plans d'atelier et les plans de détails des systèmes à mettre en œuvre. Cette étape sera concrétisée par la remise de documents par le présent lot pour validation par le maître d'œuvre et le bureau de contrôle avant l'exécution des ouvrages. Les documents attendus sont les suivants :

- L'organigramme des intervenants et la description de leurs fonctions
- La liste prévisionnelle des documents à remettre, ainsi que leur date de remise
- Le planning prévisionnel, y compris les points d'arrêts, ainsi que les remises de documents et essais
- Les schémas et vues de face détaillés de toutes les armoires, baies et coffrets
- Les plans d'encombrement intérieur et extérieur des armoires et coffrets électriques
- Les nomenclatures des matériels installés
- L'analyse fonctionnelle des automatismes ou des systèmes paramétrables
- La définition de modèle de fiche de contrôle et de réception
- Un mode opératoire détaillé pour toutes les opérations complexes

Pour les visas, les plans seront remis en version papier couleur et informatique en 3 exemplaires, dont 1 pour DFENCO et 1 version électronique.

#### 1.4.1.1.1 Courants forts

Pour le lot

- Les plans et synoptiques
  - Les plans d'implantation des équipements CFO avec les circuits de distribution repérés au 1/50
  - Les plans de cheminement des réseaux CFO 1/50
  - Les plans des réservations, des équipements et des cheminements
  - Le plan d'implantation du réseau de terre avec matérialisation des barrettes de coupures et les liaisons principales
  - Les fiches manœuvres modifiées
- Les synoptiques
  - Un synoptique des réseaux de terre
  - Un synoptique des installations électriques CFO HT/BT de l'opération
  - La mise à jour du synoptique général existant HT/BT/EHQ global de l'aéroport
- Les schémas

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |             |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 9/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|

- Les schémas unifilaires et multifilaires de puissance et de commande des différents tableaux généraux
- Les schémas multifilaires de puissance et de commande des différents châssis de distribution
- Les schémas et vues de face détaillés de toutes les armoires et tous les coffrets électriques
- Avec et sans plastrons
- Face avant et arrière
- La mise à jour des schémas de toutes les armoires existantes qui seraient modifiées du fait des travaux du présent projet
- Les plans de détails
  - Les plans d'encombrement intérieur et extérieur des armoires et coffrets électriques
  - Les plans des borniers
  - Les carnets de câble
- Les éléments de calcul
  - Les notes de calcul pour toutes les liaisons électriques (réalisées avec le logiciel Caneco)
  - Un plan de protection et de l'étude sélectivité HTA de l'ensemble des installations du site pour valider la conformité des ajouts réalisés
  - Un bilan de puissance
  - Une étude d'éclairage correspondante aux luminaires retenus pour l'ensemble des zones sous DIALUX
  - Déperditions thermiques de ces équipements
- L'analyse fonctionnelle des automatismes ou des systèmes paramétrables
- La documentation du matériel
  - Les nomenclatures et la documentation technique des équipements retenus
  - Les certificats et les documentations des équipements à installer
  - La continuité de fourniture des pièces de rechange
  - Les profils environnementaux des produits (PEP selon la norme ISO 14025)
- Les documents d'organisation
  - Un planning des opérations
  - Un mode opératoire détaillé pour toutes les opérations complexes

#### 1.4.1.2 En cours de travaux

En cours de travaux, il pourrait être demandé tous les documents nécessaires au bon déroulement des travaux.

Liste non exhaustive des documents pouvant être demandés :

- Les plans de détail pour certains travaux
- Les plans d'élévation concernés par la mise en place des équipements du présent lot
- Le programme des automatismes
- Les réglages et paramétrages des systèmes
- Un planning détaillé de certaines opérations
- Un mode opératoire détaillé pour certaines opérations
- Les vues de tous les éléments des interfaces utilisateurs pour validation

Pour les visas, les plans seront remis en version papier couleur en 3 exemplaires et 2 versions électroniques en format .pdf et en format natif sur clé USB.

#### 1.4.1.3 En fin de travaux

L'entreprise titulaire du présent lot devra remettre en fin de travaux le ou les Dossiers d'Ouvrages Exécutés (DOE) dans des classements robustes, qui comprendront :

- Un dossier de récolement en 3 exemplaires (tirage papier)
- Les notices de fonctionnement nécessaires à l'exploitation, en 5 exemplaires
- 3 exemplaires sur clé USB des DOE dont le classement correspondra avec celui du dossier papier et le libellé de chaque fichier sera en accord avec son contenu (nota : format Autocad 2004 pour les plans et schémas, format Word pour les notices d'exploitation et format PDF pour les autres éléments)

Le dossier de récolement devra comporter tous les documents d'exécution mis à jour, complétés des éléments suivants :

- La programmation non verrouillée des automates et des afficheurs

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 10/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- Les certificats de pose et d'installation
- Les procès-verbaux de classification et avis techniques de l'ensemble du matériel
- Les fiches d'autocontrôle avec les réglages mis en place
- La notice d'entretien, de montage et de démontage, d'utilisation, de fonctionnement, avec documentation et illustration de tous les matériels
- Les avis et le rapport de l'organisme de contrôle sans réserve
- Les procès-verbaux de formation du personnel
- Un dossier avec les gammes de maintenance

#### 1.4.2 Avancement des travaux

Afin d'éviter toute ambiguïté sur les situations à l'avancement transmises en cours de chantier, les pourcentages d'avancement pour les différents postes sont définis dans le CCAP.

Tous les postes du bordereau de prix seront soumis à l'avancement défini ci-dessus. Il va également de soi que l'avancement des quantités sera proportionnel à l'avancement réel.

Les pourcentages d'avancement ne tiennent pas compte de la retenue de garantie qui sera appliquée linéairement au fur et à mesure de l'avancement.

#### 1.4.3 Essais et mise en service

Après achèvement complet du montage constaté conjointement par le Maître d'Œuvre et l'entreprise, le matériel étant prêt à fonctionner, l'entreprise procède à un examen de la fourniture afin de constater que tout le matériel prévu au marché a été fourni et qu'il est prêt à entrer en fonctionnement.

Préalablement à la réception, le titulaire du présent lot devra effectuer, à sa charge, les essais et vérifications de fonctionnement de chaque matériel qu'il a mis en œuvre.

Pour cela, il procédera aux opérations de démontage et remontage des appareils et des parties d'installations qui sont indispensables pour effectuer les contrôles, essais et mesures.

Ces essais comprendront notamment :

- Les essais de fonctionnement (vérification de toutes les fonctions et de toutes les caractéristiques définies par le constructeur)
- Les vérifications consistant à procéder à des mesures et à réaliser des séquences de fonctionnement de telle sorte que les paramètres de comptabilité puissent être contrôlés
- Les essais d'environnement : vérification des conditions d'environnement du matériel
- Les essais de compatibilité : vérification de la compatibilité des différents éléments constitutifs entre eux à partir de la liste établie par le constructeur

Après réalisation, il doit fournir à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle, les documents d'enregistrement complétés de ces essais, exhaustifs et sans réserve, sous forme d'un carnet d'essais faisant apparaître les équipements essayés, la nature du contrôle et le résultat des essais. Ils seront regroupés et organisés dans un document unique.

Ces essais sont établis dans un document retraçant les essais complets réalisés par l'entreprise. Ils sont transmis à la maîtrise d'œuvre avant le début des OPR. Si lors des opérations préalables, les autocontrôles se révélaient inexacts, ces OPR seraient suspendues en attente d'une correction à faire par l'entreprise. Le retard du projet est imputable à l'entreprise avec application des pénalités.

En complément de tous les essais décrits dans le présent chapitre, il pourra être procédé à des essais en usine en présence de la Maîtrise d'Œuvre. A défaut, l'Entrepreneur devra fournir les procès-verbaux d'essais en usine avec toutes les indications nécessaires. Ces opérations font l'objet d'un procès-verbal signé par l'Entrepreneur et la Maîtrise d'Œuvre.

##### 1.4.3.1 Essais spécifiques déplacement des équipements

Dans le cadre des équipements déplacés, des essais contradictoires devront être effectués, avant et après la prestation de déplacement :

- Préalablement au déplacement :
  - Vérification du bon fonctionnement de l'appareil
  - Etat des lieux
  - Edition du rapport d'état des lieux
- Après le déplacement :

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>11/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

- Vérification du bon fonctionnement de l'appareil
- Etat des lieux
- Edition du rapport d'état des lieux

#### 1.4.3.2 Essais spécifiques CFO

- La vérification de la continuité de la ceinture enterrée
- La mesure de la résistance de prise de terre
- La mesure des chutes de tension aux points les plus défavorisés de l'installation
- La vérification de l'équilibrage des phases
- Le contrôle de la qualité du matériel installé
- Le contrôle des sections de conducteurs et des fixations de canalisations
- Le contrôle de l'isolation des câbles
- La vérification des réglages et du bon fonctionnement des protections
- La mesure des niveaux d'éclairement dans tous les locaux

En complément de tous les essais décrits ci-dessus, il pourra être procédé à des essais en usine en présence de la Maîtrise d'Œuvre. À défaut, l'Entrepreneur devra fournir les procès-verbaux d'essais en usine avec toutes les indications nécessaires. Ces opérations font l'objet d'un procès-verbal signé par l'Entrepreneur et la Maîtrise d'Œuvre.

#### 1.4.4 Réception des travaux

Au minimum 15 jours avant la date des OPR définie dans le planning d'exécution, l'entrepreneur adresse à la Maîtrise d'Œuvre une demande de réception des travaux quand il estime avoir terminé entièrement ses prestations contractuelles (vérifications et essais compris).

Il doit donc adjoindre obligatoirement à sa demande ainsi qu'à l'organisme de contrôle :

- Le ou les comptes rendus exhaustifs des essais qu'il doit au titre de son marché
- Un exemplaire provisoire du dossier DOE

Seulement après réception et analyse de ces documents, la Maîtrise d'Œuvre procède en présence de l'Entrepreneur, et éventuellement du Maître d'Ouvrage et/ou de l'organisme de contrôle, aux opérations préalables à la réception pour lesquelles le titulaire du présent lot doit mettre à disposition le personnel, les appareils de mesures et de tests nécessaires aux différentes vérifications par sondage :

- De l'exécution complète des travaux
- De la conformité de ceux-ci aux pièces du marché
- Des essais de fonctionnement
- Des réceptions techniques

A l'issue de ces opérations, le titulaire du présent lot devra lever tous les avis émis par la maîtrise d'œuvre, et/ou le maître d'ouvrage, l'organisme de contrôle, avant la date de réception.

La satisfaction résulte :

- De la qualité et de la fixation des ouvrages
- Du contrôle de fonctionnement par l'utilisateur ou son représentant
- Des contrôles de spécifications en qualité des matériels
- Des contrôles de conformité au descriptif original modifié
- De l'assurance que l'ensemble des fonctions décrites dans le présent descriptif sont effectuées
- Des recettes demandées à l'entreprise pour certains équipements
- Des vérifications légales suivant la législation et les normes en vigueur
- De la levée de tous les avis suspendus ou défavorables du bureau de contrôle
- De la remise complète des documents des ouvrages exécutés au format papier et informatique

La réception est prononcée lorsque :

- Les réserves du Maître d'œuvre et de ses assistants ainsi que les observations valables du bureau de contrôle et de l'utilisateur sont levées
- Les DOE sont fournis à jour et complets

#### 1.4.5 Formation

Avant la prise de possession des installations par le maître d'ouvrage et à une date en accord avec lui, une formation pour le personnel désigné pour l'exploitation sur chaque matériel fera partie intégrante des prestations dues au titre du présent lot. Le nombre de personnes devant suivre cette formation est de 3 au minimum.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>12/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

Une formation de base permettra une prise en main globale de l'installation.

- Prévoir 2 demi-journées

En complément, des formations pourraient être requises pour certains systèmes ; dans ce cas, la nature des formations sera décrite dans les prescriptions particulières des ouvrages du présent document. Ces formations complémentaires ne dispensent pas l'entrepreneur de la formation générale.

Les formations seront réalisées par des représentants qualifiés au regard des formations à dispenser. Un support de formation sera remis aux participants.

## 1.4.6 Entretien et pièces de rechange

### 1.4.6.1 Entretien

La qualité des équipements doit être telle qu'elle nécessite de faibles efforts de maintenance.

Le tableau de maintenance pour les différentes parties de l'installation offertes doit être clairement mentionné dans l'offre

Le fabricant doit soumettre une liste d'équipements de test qui sera le plus probablement nécessaire pour assurer un travail de maintenance correct. Ces équipements seront inclus dans son offre.

Le fabricant doit fournir les renseignements relatifs à son organisation de maintenance et de service après-vente, aux qualifications et à l'importance du personnel employé pour ces stages.

### 1.4.6.2 Pièces de rechange

A Définir avec le CH ST GAUDENS

## 1.4.7 Garantie

Cf CCAP

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 13/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

## 2 Prescriptions techniques générales

### 2.1 Normes et règlements

Les installations électriques doivent tenir compte des stipulations, Lois, Décrets, Ordonnances, Circulaires Françaises, Normes Françaises homologuées par l'AFNOR, Normes européennes, Documents Techniques Unifiés, etc. ... applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise d'offres, ainsi qu'aux Règles de l'Art.

Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables pour les travaux décrits dans le cadre du présent descriptif.

#### 2.1.1 Textes réglementaires, circulaires

- Décret n°2010-1017, du 30 août 2010, fixant les obligations des maîtres d'ouvrage :
  - Articles du Code du travail : R. 4215-1 à 17
- Décret n°2010-1018, du 30 août 2010, relatif à la prévention des risques électriques :
  - Articles du Code du travail : R. 4324-21 R. 4535-11 et 12 R. 4722-26 à 30 R. 4724-19
- Décret 2010-1118, du 22 septembre 2010, relatif aux opérations effectuées sur les installations électriques ou dans leur voisinage (*en vigueur à compter du 1er juillet 2011, à l'exception de l'art. R.4544-11, qui l'est à partir du 1er janvier 2013*) :
  - Articles du Code du travail : R. 4544-1 à 11
- La législation et la réglementation relatives aux risques d'incendie et de panique dans les immeubles recevant du public
- Les décrets, circulaires d'application ainsi que les notes techniques relatives aux prescriptions ci-dessus, en particulier le décret du 10 novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité
- Les instructions techniques IT 246 et IT 247 relatives aux installations de désenfumage
- La réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement
- Au décret n° 720473 du 14 avril 1962
- A l'arrêté du 23 mai 1989 relatif au règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements de soins (type U)
- A l'arrêté du 10 décembre 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- A la circulaire interministérielle n°2007-53 DGUHC du 30 novembre 2007 relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation
- Aux recommandations du livre blanc édité par le ministère de la Santé en décembre 2000\*
- A la circulaire DHOS/E4 n°2006-393 du 8 septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation des établissements de santé publics et privés
- A la circulaire DHOS/E4 N°2006-595 du 8 décembre 2006 relative à la prévention des risques électriques dans des conditions climatiques de grand froid
- Les directives 89/336/CEE, modifiées par 92/31/CEE et 93/68/CEE concernant les perturbations électromagnétiques

#### 2.1.2 Normes d'installation

- La norme NFC 12.100 relative à la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques
- La norme NFC 13.200 relative aux postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution privé de deuxième catégorie
- Le guide pratique UTE C 13.205 relatif à la détermination des sections des conducteurs et au choix des dispositifs de protection pour les installations électriques à haute tension
- La norme NFC 14-100, relative à l'installation de branchement à basse tension
- La norme NFC 15.211 (dernière version novembre 2017), relative aux installations électriques basse tension dans les locaux à usage médical
- La norme NF C 03201, relative aux symboles électriques
- La norme NF EN 12464-1, relative à l'éclairage des lieux de travail
- La norme NF C 04200, relative aux repérages des conducteurs électriques
- La norme NF X 08-003, relative aux couleurs et signaux de sécurité
- La norme NF C15-100 et additifs, relative aux installations à basse tension, ainsi que les fiches d'interprétation permanentes de l'UTE

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 14/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- IT 246 et 247 désenfumage
- La série des normes NF S61-930 à NF S61-940 et NF S61-970, pour celles qui sont applicables aux prestations du présent lot
- La norme NF EN IEC 61439-1 relative aux exigences spécifiques applicables aux tableaux de répartition destinés à être utilisés par des personnes ordinaires
- La norme NF EN 61439-3 définissant les caractéristiques techniques et les exigences de vérification pour les ensembles d'appareillages à basse tension

Cette liste n'est pas exhaustive, les textes réglementaires propres à chaque chapitre sont décrits dans les prescriptions particulières.

### 2.1.3 Labels

Lorsque pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de conformité aux normes NF Électricité, NF SSI ou de la marque de qualité USE, il ne doit être utilisé que du matériel revêtu de cette marque.

Lorsque pour un matériel déterminé, les normes ne prévoient pas l'attribution de la marque de qualité aux normes NF, NF Électricité ou de la marque de qualité USE, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux normes, délivré par un organisme habilité à cet effet.

Les matériels doivent présenter toutes les qualités de solidité, de pérennité, d'isolement, de rendement et de bon fonctionnement désirables.

Ils doivent notamment répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel ils sont destinés.

## 2.2 Bases de calculs

Les bases de calculs à prendre en compte pour l'exécution sont conformes aux différentes réglementations, normes, spécifications des fabricants et doivent plus particulièrement être établies suivant les principes définis dans la suite du chapitre.

### 2.2.1 Données de base

#### 2.2.1.1 CH ST GAUDENS

Les bases communes calculées avec la tension normalisée de fonctionnement sont les suivantes :

- Haute Tension a (HTA) :
  - Tension HTA 20 kV
  - Origine Boucle privée 20kV
  - Pcc max au point de raccordement A transmettre lors de la phase DCE
  - Pcc min au point de raccordement A transmettre lors de la phase DCE
- Réseau normal et Secours BT :
  - Tension mise en œuvre 230/400 V
  - Origine Transformateurs HT/BT et TGBT  
GES en secours
  - Régime de neutre IT

### 2.2.2 Dimensionnement

#### 2.2.2.1 Bilan de puissance

Un bilan de puissance sera établi selon les indications de la NFC 15100, et à défaut l'utilisation des coefficients du guide UTE C 15105 en fonction des précisions suivantes :

- Le bilan de puissance sera établi avec une uniformité des unités, en kVA ou bien kW, avec dans les deux cas l'indication du facteur de puissance ; les coefficients de foisonnement et d'utilisation seront clairement indiqués
- Le bilan de puissance fera apparaître des sous-totaux par tableaux divisionnaires et généraux
- Le bilan de puissance tiendra compte des hypothèses de réserves demandées

#### 2.2.2.2 Facteurs de puissances

Il sera tenu compte des valeurs suivantes :

- Résistances électriques : coef. 1
- Eclairage par tubes fluorescents avec ballasts électroniques : coef. 0.97

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 15/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- Eclairage par lampes à décharge, prises de courant et petite force motrice : coef. 0.8
- Moteurs, récepteurs divers : suivant indication des plaques signalétiques, à défaut coef. 0.75
- Attentes force : déterminées par le calcul

### 2.2.2.3 Réserve de dimensionnement

Les réserves d'extension suivantes seront prévues :

- Armoires électriques :
  - Selon les prescriptions particulières
- Distribution principale :
  - 50 % en volume sur les chemins de câble
- Distribution terminale :
  - 30 % pour les réseaux alimentant la petite force motrice
  - 30 % pour les prises de courant

### 2.2.3 Note de calcul

Une note de calcul des réseaux sera réalisée compte tenu des contraintes du site et en fonction des différents scénarios d'alimentations possibles. L'entreprise a la responsabilité du calcul des sections, selon NF C 15-100. Ces calculs sont réalisés avec le logiciel CANECO. Dans tous les cas, Section Ph = Section N = Section PEN seront calculées. Les sections de câbles sont à déterminer en fonction des normes et conditions d'installation et d'exploitation suivantes :

- Canalisations calculées pour une température ambiante de 40°C en aérien et 20°C en enterré
- Installations conçues de telle sorte que pour l'appareil le plus défavorisé la chute de tension, suivant le tableau 52V NFC 15100 – Installations type B, n'excède pas, toutes installations en service, les valeurs définies ci-dessous
  - Circuit éclairage 6 %
  - Circuit PC/FM 8 %
- Intensités admissibles figurant dans les tableaux de la norme C 15.100
- Mode de pose
- Coefficients de proximité
- Éventuellement facteur de symétrie
- Facteur de puissance de la liaison
- Contrainte thermique (I2 t) que la protection laisse passer
- Type de câble et son âme
- Réglage magnétique et thermique de la protection
- Caractéristiques électriques des sources amont (transformateurs, groupes électrogènes, ASI...)

Une note de calcul des réseaux est réalisée compte tenu des contraintes ci-dessus et en fonction des différents scénarios d'alimentations possibles, sans utilisation des plages de tolérance de la norme.

Ces calculs doivent être réalisés en prenant en compte les puissances de court-circuit réelles du réseau HTA.

Les cas de figure suivants sont à envisager :

- Fonctionnement selon les configurations de la boucle HTA en mode normal
- Fonctionnement selon les configurations de la boucle HTA et en mode secours sur la centrale de groupes électrogènes en mode nominal et dégradé
- Fonctionnement sur batteries (pour les réseaux ondulés et les chargeurs/batteries)
- Fonctionnement sur by-pass (pour les réseaux ondulés) dans les trois cas de sources d'alimentation

Les calculs doivent tenir compte des positions les plus défavorables des récepteurs considérés, de leurs caractéristiques particulières et notamment des chutes de tension admissibles au démarrage.

Une sélectivité totale des protections est exigée.

### 2.2.3.1 Protection contre les courts-circuits et les surcharges

Le choix des protections permet d'assurer une sélectivité totale entre les différents étages de la distribution, avec des temps de coupure courts, dans le but de garantir sécurité, fiabilité, disponibilité de l'énergie et confort d'exploitation.

Une sélectivité totale sera recherchée sur l'ensemble de l'installation : sélectivité ampèremétrique et chronométrique.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 16/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

Tout défaut devra provoquer le déclenchement du seul disjoncteur placé en amont du circuit en défaut.

La protection contre les courts-circuits et les surcharges est efficacement assurée par l'installation de disjoncteurs ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Ceux-ci garantissent les équipements des détériorations dues aux courts-circuits, quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation. Cette protection est obligatoire à chaque changement de section sauf dérogation admise par la norme NF C 15 100.

Dans le cas où le conducteur neutre est distribué, sa coupure et sa protection doivent être assurées selon les normes en fonction du schéma des liaisons à la terre.

Dans le cas des TGBT couplables, les pouvoirs de coupure sont déterminés en fonctionnement TGBT couplés (transformateurs abaisseurs débitant en parallèle).

Les courbes des déclenchements des protections sont adaptées aux caractéristiques des récepteurs et aux valeurs des courts-circuits importants susceptibles de se produire au niveau des récepteurs.

Les déclencheurs des protections de type boîtier moulé sont de type déclencheur électronique, disposant de plages de réglages étendues.

Pour les équipements soumis du fait de leur fonctionnement à un cycle marche/arrêt de fréquence élevée (ascenseur, compresseur), il est tenu compte d'un courant d'effet thermique équivalent à :

- $I_{th} = I_n + 1 I_d/3$

où  $I_d$  est le courant de démarrage et  $I_n$  le courant nominal.

#### 2.2.3.2 Neutre

Les circuits triphasés avec neutre alimentant des récepteurs développant des courants harmoniques importants (lampes à décharge, redresseurs, lampes fluorescentes ...) doivent être considérés comme comportant 4 conducteurs chargés vis-à-vis des tableaux de la NF C15.100.

D'une façon générale, la section des conducteurs neutres est toujours égale à la section des conducteurs de phase des circuits correspondants.

#### 2.2.3.3 Conducteurs de protection PE

Les conducteurs de protection PE sont réalisés en canalisations isolées de même nature que les conducteurs de phase des circuits correspondants. Les câbles multipolaires incluront systématiquement le conducteur PE.

#### 2.2.4 Echauffement

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement sont celles indiquées par la Norme NFC 15-100 et les recommandations des constructeurs.

A défaut d'avoir des conditions particulières, les canalisations sont calculées pour une température ambiante de 40°C en aérien et 20 °C en enterré.

#### 2.2.5 Chutes de tension

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée, et de telle sorte que, pour l'appareil le plus défavorisé la chute de tension n'excède pas, toutes installations en service, les valeurs définies ci-dessous :

- Chute de tension maximale pour les circuits éclairage : 6 %
- Chute de tension maximale pour les circuits PC/FM : 8 %

Dans les notes de calcul, il sera indiqué, pour chaque départ, la longueur du circuit, la section, le type de conducteur et la nature.

#### 2.2.6 Equilibrage

L'Entreprise doit impérativement équilibrer les installations sur les 3 phases. Seul un déséquilibre de 15 % maximum sur l'ensemble des circuits force et éclairage est admis.

#### 2.2.7 Pouvoir de coupure

La protection contre les courts-circuits et les surcharges est efficacement assurée par l'installation de disjoncteurs ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Ceux-ci garantissent les équipements des détériorations dues aux courts-

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>17/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

circuits, quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation. Cette protection est obligatoire à chaque changement de section sauf dérogation admise par la norme NF C 15 100.

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits doivent être compatibles avec le courant de court-circuit présumé en régime de crête au point considéré de l'installation.

Le principe de la filiation entre les protections ne pourra pas être utilisé. En effet la conservation des caractéristiques de l'installation permettant l'usage de la filiation n'est pas garantie dans le temps.

### 2.2.8 Sélectivité

Dans tous les schémas, il est indiqué pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale
- Intensité nominale
- Intensité de court-circuit (au point considéré)
- Pouvoir de coupure
- Nombre de déclencheurs et réglages
- Principe de sélectivité (temps de déclenchement)

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du dispositif de protection placé immédiatement en amont de ce défaut qui doit être choisi en respectant les courbes de sélectivité données par le constructeur des appareillages.

Cette sélectivité qui, dans tous les cas, est du type vertical est adaptée suivant le régime de distribution du neutre et à l'architecture. Elle se décompose en trois axes :

- Chronométrique, qui repose sur le choix de temporisations retardant le déclenchement des protections
- Ampèremétrique, qui repose sur le choix de seuils de déclenchement à maximum d'intensité des protections
- Logique, qui repose sur la transmission d'informations sur le déclenchement des protections situées en aval pour connaître l'état de celle-ci afin d'autoriser le déclenchement des protections amont

Une sélectivité totale de l'installation est exigée.

### 2.2.9 Harmoniques

Dans le calcul des sections du conducteur de neutre, le pourcentage d'harmoniques sera en base compris entre 15% et 33%. Si les équipements installés en base dans le cadre du projet devaient conduire à un taux supérieur à 33%, le présent lot doit la mise en place des filtres anti-harmoniques pour satisfaire à cette condition.

- Taux de distorsion harmonique :
  - THD : 15 % < THD < 33 %

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 18/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

### 3 Natures des matériaux et procédés d'exécution

Le matériel installé doit être conforme aux spécifications indiquées dans le présent descriptif.

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations doivent obligatoirement avoir fait l'objet d'une norme établie par l'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE (norme NF, série C) et être conformes à ces normes.

Il est installé des matériaux et appareillages ayant fait l'attribution d'un label ou d'un certificat USE, NF-USE, NF Electricité dans la mesure où une telle marque a été attribuée.

Lorsque, pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de qualité aux normes N.F. Électricité ou de la marque de qualité USE, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux normes, délivré par un organisme habilité à cet effet.

Le titulaire doit présenter à l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre les échantillons de matériaux et d'appareillages, et ce, avant toute mise en œuvre.

Ces échantillons de matériaux et d'appareillage doivent posséder au minimum les mêmes caractéristiques techniques et les mêmes niveaux de performance que ceux décrits dans le présent document.

Dans le cas contraire, l'entreprise a à sa charge toutes les incidences techniques et financières qui pourraient résulter d'une modification de matériel ou d'appareillage, demandée par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.

Toute modification en cours de chantier ne peut être envisagée qu'après une demande écrite et l'accord du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Les matériels doivent présenter toutes les qualités de solidité, de pérennité, d'isolement, de rendement et de bon fonctionnement désirables. Ils doivent notamment répondre aux réglementations ou spécifications techniques générales ou fondamentales concernant l'usage auquel ils sont destinés.

Ces matériaux et appareillages doivent être mis en œuvre avec tous les soins désirables et conformément aux règles de l'art explicitées, notamment par la norme NF C 15.100 et ses guides associés, ainsi que les normes de classe C90.

Ils sont choisis en fonction des influences externes présentes par les locaux où ils sont installés, conformément à la norme NF C 15.100.

Les indices de protection IP XX doivent être choisis en fonction de la norme NF C 20.010.

Les matériels proposés sont à choisir en priorité dans des gammes éligibles aux certificats d'économies en énergie.

Tous les appareils doivent être :

- Neufs et en parfait état
- Conformés à la réglementation, aux pièces administratives et au CCTP
- Avoir une estampille de qualité ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel, chaque fois qu'une telle qualification existe
- Être garantis par leur constructeur pour l'utilisation envisagée
- Être agréés par les services publics ou par les sociétés concessionnaires lorsque ces organismes ont un droit de contrôle sur les installations du Maître de l'Ouvrage
- Être livrés sur le chantier dans leurs emballages d'origine
- Être munis de leurs étiquettes d'origine

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire analyser par un laboratoire officiel, aux frais de l'entrepreneur, tous matériaux ou tout appareil qui paraîtrait suspect ou qui ne serait pas conforme aux présentes spécifications ou au devis descriptif.

L'entrepreneur choisit ses matériels de façon à obtenir une standardisation de pièces (TGBT, disjoncteurs...).

#### 3.1 Tableaux électriques

##### 3.1.1 Généralités

Toutes les armoires ou tous les coffrets sont adaptés aux conditions extérieures du local d'installation et en adéquation avec les contraintes réglementaires. En particulier vis-à-vis des risques d'incendie. L'entreprise du présent lot doit l'adaptation de l'environnement, si ce dernier n'est pas compatible avec les caractéristiques de ses tableaux électriques.

Caractéristique minimum à prendre en compte pour la conception des tableaux :

- Tension d'isolement : 1000 V

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 19/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- Tenue au court-circuit : 25 ka/1s minimum
- Tenue électrodynamique : 50 ka crête minimum
- Indices de protection : IP30 et IK08 Minimum

Les valeurs réelles sont déterminées par les caractéristiques de l'installation.

Les alimentations des équipements et appareillages sont réparties dans les tableaux généraux ou divisionnaires distincts selon leur usage et par zone géographique homogène.

Au niveau des tableaux généraux de distribution :

- Les alimentations des tableaux divisionnaires
- Les alimentations des appareils d'intensité nominale supérieure à 32A ou avec des courants de démarrage ou d'appel importants  $I_d/I_n > 5$
- Les alimentations des appareils avec un haut niveau de sécurité électrique

Au niveau des tableaux divisionnaires :

- Circuits éclairage
- Circuits prise de courant
- Circuits alimentations force motrice diverse d'un calibre inférieur à 32A

### 3.1.2 Structure des tableaux généraux

Chaque tableau, de type assemblé et câblé en usine, est constitué par la juxtaposition de cellules préfabriquées ou modulaire ou sur châssis formant un ensemble indéformable. On distingue dans les tableaux les équipements suivants :

- Les jeux de barres (distribution du neutre avec la section des barres égales à celles des phases)
- Les disjoncteurs de protection générale
- Les disjoncteurs de protection des différents départs
- Les équipements auxiliaires de contrôle, de signalisation et de mesure, de relaying, d'asservissement et d'automatisme

La disposition de l'appareillage permet une bonne accessibilité par l'avant de tous les composants et est organisée de façon fonctionnelle afin de rendre lisibles leur usage et leur association.

Les départs dépendant d'un même sous jeu de barres sont alignés derrière le disjoncteur le commandant. Les disjoncteurs et contacteurs associés sont disposés l'un au-dessous de l'autre ou côte à côte.

Un espacement suffisant de l'appareillage et une aération correcte des cellules sont prévus afin d'éviter les échauffements anormaux ainsi que la condensation à l'intérieur des armoires.

Lorsque les armoires sont posées au sol, il doit être prévu un socle métallique ou béton de 15 cm de hauteur.

### 3.1.3 Structure des tableaux divisionnaires

Les tableaux divisionnaires sont existants et leur structure est conservée et adaptée à la nouvelle configuration.

### 3.1.4 Principes de répartition des circuits

Pour les tableaux généraux, la répartition interne au tableau s'effectuera par :

- Jeu de barres en cuivre ou en aluminium repéré aux couleurs conventionnelles et éventuellement en fonction des spécifications particulières des répartiteurs de puissance permettant le raccordement sous tension

Pour les tableaux divisionnaires et selon la puissance, la répartition interne au tableau s'effectuera par :

- Jeu de barres en cuivre ou en aluminium repéré aux couleurs conventionnelles
- Grille de distribution
- Répartiteurs de puissance permettant le raccordement sous tension et sans outil

Le câblage intérieur du jeu de barre et de la répartition des armoires est réalisé de la manière suivante :

- Par un jeu de barres en cuivre pour les intensités  $> 100A$
- Par des répartiteurs pour des intensités  $\leq 100A$ 
  - Des répartiteurs de connexion sans outils pour tous les Tableaux Divisionnaires ondulés

Le jeu de barre est distribué avec une section homogène sur l'ensemble des cellules de puissance. Le jeu de barre restera disponible avec, sur l'un de ses côtés, une possibilité d'extension. Le neutre est de section identique aux phases.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 20/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

L'appareil de tête et les barres, grilles ou répartiteurs sont dimensionnés en tenant compte de la réserve de puissance prévue pour l'alimentation de l'armoire. Ils sont déterminés de façon à résister aux contraintes thermiques et électrodynamiques engendrées par les courants de court-circuit (courant de crête).

### 3.1.5 Câblage

Les armoires et coffrets électriques permettent une protection contre les chocs électriques directs et indirects. Les pièces nues sous tension telles que bornes ou barres d'arrivée, jeux de barres principaux, grilles de distribution, bornes d'appareillage, etc. sont protégées contre tout risque de contact accidentel, de chute d'outil ou de boulonnerie par la mise en place de cache-bornes ou d'écrans isolants transparents.

La dimension des tableaux est adaptée au local de destination et à la quantité des appareillages en tenant compte d'une réserve de place définie dans les prescriptions particulières.

Les panneaux amovibles destinés à empêcher le contact direct avec les parties actives ne doivent pouvoir être enlevés qu'à l'aide d'un outil ou d'une clé.

Lorsque des tableaux, alimentés par des canalisations différentes, sont juxtaposés, une séparation physique permanente est constituée entre leur appareillage et le câblage de puissance ; seuls les circuits auxiliaires pourront être communs en limitant au maximum les inter-liaisons.

La section des conducteurs est déterminée de la façon suivante :

- Départs : intensité admissible au moins égale à l'appareil de protection situé en amont
- Dérivation des barres et grilles : tenue au courant du court-circuit maximal, compte tenu de l'énergie que laisse passer le dispositif de protection amont

Section minimale admise :

- 2,5mm<sup>2</sup> pour les circuits de puissance
- 1,5mm<sup>2</sup> pour les circuits auxiliaires

Les raccordements sont effectués :

- Directement pour les appareils de tête de tableau
- En dessous de 16 mm<sup>2</sup> sur bornier
- A partir de 16 mm<sup>2</sup> directement sur l'appareillage

Les raccordements des conducteurs de protection PE s'effectueront :

- Au-dessous de 16mm<sup>2</sup> sur une barre de terre en cuivre équipée de cavaliers et de section minimum de 20 x 15mm, disposés au droit des borniers (chaque conducteur doit comporter le repère du circuit correspondant)
- A partir de 16 mm<sup>2</sup> sur une barre de section appropriée disposée de façon à permettre le raccordement à proximité des appareillages correspondants

Les extrémités des câbles sont protégées par manchon et munies de cosses serties ou embouts à moins que les bornes ou plages de raccordement ne soient équipées de dispositifs anti-cisaillements.

Les contrôles thermographiques des raccordements au niveau des bornes pour conducteurs extérieurs (dans le caisson de raccordement des câbles) doivent être réalisables, tableau sous tension et en service, sans démontage de pièce ou de capot de protection.

Chaque tableau comportera en tête un appareil de coupure générale directement accessible ou équipée d'une bobine de déclenchement à émission, commandée par un bouton de coupure d'urgence et un contrôle de présence de phase par voyants.

Les arrêts d'urgence devront être déportés au niveau du PC sécurité de l'hôpital.

L'entrepreneur s'attachera à uniformiser le plus possible les marques de matériel afin de faciliter la maintenance. Les disjoncteurs de chaque type appartiendront obligatoirement à une même série, satisfaisant à une unité de présentation et à une facilité de maintenance.

Les disjoncteurs doivent pouvoir être facilement équipés d'organes auxiliaires permettant le déclenchement, la signalisation de position ou de défaut.

Tous les dispositifs de sectionnement et de protection sont omnipolaires et doivent assurer la coupure simultanée des conducteurs actifs neutres inclus (sauf PEN).

Les dispositifs de commande (minuterie, télérupteurs, contacteurs, etc...) sont également omnipolaires et assureront la coupure du neutre (sauf PEN).

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>21/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

### 3.1.6 Borniers - interfaces filerie

Les borniers sont disposés de façon à faciliter les raccordements, à éviter les croisements de câbles et les longueurs inutiles. A cet effet, ils doivent être montés :

- Soit latéralement
- Soit en haut ou en bas des armoires selon qu'il s'agit d'une distribution allant respectivement vers le plafond ou vers le plancher

Les raccordements des conducteurs ayant une section égale ou inférieure à 16 mm<sup>2</sup> doivent être réalisés par l'intermédiaire de bornes fixées sur glissières normalisées DIN.

Les raccordements des conducteurs ayant une section supérieure ou égale à 16 mm<sup>2</sup> doivent être réalisés par l'intermédiaire de cosses de raccordement adaptées à la section et la nature des conducteurs.

Dans tous les cas, les raccordements doivent être réalisés de telle manière qu'une mesure d'intensité puisse être effectuée sur chaque conducteur, à l'aide d'une pince ampère métrique de modèle courant.

Toutes les extrémités de câbles sont munies de cosses ou d'embouts. Pour les conducteurs actifs, il n'est pas admis plusieurs arrivées ou départs sur une même plage de raccordement, des organes de commande et de protection.

Dans le cas où plus de 2 conducteurs doivent aboutir sur une même plage de raccordement, il est fait usage d'une queue de barre ou d'une barrette de séparation de phase.

L'utilisation de bornes relais groupant simultanément plusieurs conducteurs en un même point de serrage est interdite.

La barre de terre est reliée à la masse des tableaux, à l'équipotentielle principale et aux conducteurs de continuité des chemins de câbles.

Toutes les masses doivent être reliées directement entre elles soit par des assemblages appropriés, soit au moyen de conducteurs d'équipotentialité. La liaison électrique entre toutes les masses doit être exécutée de telle façon que le démontage d'une ou de plusieurs de ces parties, pour des raisons de service ou d'entretien, ne porte pas atteinte à la continuité électrique du circuit de protection.

La barre de terre générale est à relier individuellement à chaque borne de terre affectée à chaque départ. Chaque conducteur de protection de double coloration "vert jaune" doit aboutir individuellement sur une borne afin de respecter la continuité.

Le câblage interne des armoires est réalisé sous goulottes plastiques accessibles par l'avant et avec couvercle. La dimension de ces goulottes permet une réserve de 30 % minimum.

Les conducteurs qui, d'une manière générale, sont de la série HO7, sont en tout état de cause, adaptés à l'utilisation et aux courants transportés et aboutiront sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables, posés côte à côte sur rail DIN.

Dans les armoires et tableaux, tous les conducteurs sont repérés par des manchons dont les couleurs sont les suivantes :

- Mesure et signalisation : violet
- Neutre : bleu clair
- Phase 1 : marron
- Phase 2 : noir
- Phase 3 : orange
- Terre, PE : vert-jaune teinté dans la masse de l'isolant
- PEN : double coloration V/J et bleu
- 0 V : bleu foncé
- + 24 Vcc : rouge
- 0 V : bleu foncé/blanc
- 48 Vcc : rouge/blanc

Tous les conducteurs sont munis de manchons, y compris ceux dont la couleur de l'isolant est identique à celle du manchon.

### 3.1.7 Protections

Toutes les protections utilisées sont des disjoncteurs. L'utilisation des fusibles n'est pas acceptée dans le cadre de ce projet, sauf usage spécifique qui doit être justifié par l'entreprise.

Le choix des protections doit être fait en tenant compte de l'ensemble de leurs caractéristiques :

- Intensité nominale et intensité de calibrage

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 22/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- Pouvoir de coupure / Icc
- Temps de réponse
- Type de déclencheurs (thermique, magnétiques, différentiels électroniques, commandés à distance)
- Contacts auxiliaires nécessaires

Les pouvoirs de coupure en cas de court-circuit doivent être déterminés sans utiliser le principe de filiation.

Les protections mises en œuvre doivent assurer une sélectivité totale, vis-à-vis du reste de la distribution.

Les caractéristiques doivent être adaptées à celles du réseau où ils sont installés, de façon à obtenir l'homogénéité des valeurs nominales de l'installation.

La protection contre les surcharges, court-circuit, chocs électriques est assurée exclusivement par disjoncteurs tant pour les circuits de puissance que pour les circuits auxiliaires.

Les disjoncteurs sont du type :

- Dans les tableaux généraux
  - Les protections des départs des tableaux généraux sont des disjoncteurs à boîtier moulé dans des gammes dites de puissance ou haute performance avec des déclencheurs électroniques pour tous les disjoncteurs à partir de 32 A
  - Pour les disjoncteurs, des auxiliaires pourront être de type modulaire, encliquetables, sur rail, installés dans un compartiment dédié du tableau
- Pour les tableaux divisionnaires
  - Les appareillages basse tension des tableaux divisionnaires et secondaires sont de calibre inférieur ou égal à 32 A de type modulaire

Les protections au-delà de 40A sont équipées de déclencheurs électroniques, permettant le réglage des protections thermiques et magnétiques ainsi que la possibilité d'une temporisation du déclenchement. En cas d'impossibilité d'établir une sélectivité ampèremétrique ou chronométrique, l'entreprise doit la fourniture d'un dispositif de sélectivité logique.

Lorsque ces appareils utiliseront des relais réglables, la valeur du régime nominal définie au dossier de réalisation doit se situer au milieu de la place de régime du type choisi.

Les réglages ou les choix des déclencheurs magnétothermiques des disjoncteurs sont appropriés aux calculs et aux règles du schéma de mise à la terre.

### 3.1.8 Verrouillage

L'ensemble de l'installation est pourvu de dispositifs de verrouillage, destinés à empêcher un fonctionnement ou une manœuvre présentant des risques pour le personnel ou le matériel, dès lors que certaines conditions de sécurité ne sont pas remplies.

Les principes de verrouillage doivent être communiqués pour accord au bureau de contrôle technique avant toute exécution.

Toutes les armoires électriques sont équipées de serrures à clé (n° 455 ou 405).

### 3.1.9 Repérage

#### 3.1.9.1 Tableaux et armoires BT

Les tableaux sont repérés individuellement. Les étiquettes sont du type dilophane gravé. Elles sont fixées de façon inamovible, collées et rivetées. Sur l'étiquette figurent le nom et l'affectation du tableau. Les libellés sont explicites.

Les libellés sont définis en accord avec les services techniques de l'établissement. Cette remarque est valable pour le repérage fonctionnel de tous les équipements.

Pour chaque tableau, doivent figurer en plus de l'identification les informations suivantes pour chacune des alimentations :

- Origine et N° de départ
- Tension d'alimentation
- Schéma des liaisons à la terre
- Ik3 max - Ik3 mini
- Ik1 max - Ik1 mini (ou If)
- DU en %

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CTTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 23/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

Tout équipement ou appareillage composant les tableaux et armoires BT doit être repéré de façon visible, lisible, protégé des risques de détérioration et à proximité immédiate de l'organe concerné afin de l'identifier sans ambiguïté.

Tout organe en face avant ou dans une enveloppe est repéré selon la codification CEI en vigueur.

Les appareillages installés en face avant sont repérés à l'intérieur de la porte. Chaque bornier d'un ensemble est repéré.

Les repères des fils sont définis selon le principe de l'équipotentialité, et repérés.

Chaque appareillage en face avant (voyant, indicateur, bouton, commutateur, indicateurs ou afficheurs et autre auxiliaire de commande) porte en langue française une étiquette d'information expliquant clairement sa fonction.

Des étiquettes rouges d'avertissement sont installées lorsque plusieurs sources différentes arrivent dans un même tableau ou armoire.

### 3.1.9.2 Sources auxiliaires

Chaque source auxiliaire et chaque tableau associé sont repérés.

Les étiquettes sont du type dilophane gravé. Elles sont fixées de façon inamovible, collées et rivetées, de couleur violette avec écriture blanche.

Sur l'étiquette figurent le nom et l'affectation de l'équipement. Les libellés sont explicites.

Les libellés sont définis en accord avec les services techniques de l'établissement. Cette remarque est valable pour le repérage fonctionnel de tous les équipements.

Pour chaque source, doivent figurer en plus de l'identification les informations suivantes :

- Origine et N° de départ
- Tension d'alimentation

Pour chaque tableau, doivent figurer en plus de l'identification les informations suivantes :

- Tension d'alimentation
- Schéma des liaisons à la terre
- Ik1 max - Ik1 mini (ou If)
- DU en %

## 3.2 Distribution Principale et Terminale

### 3.2.1 Câbles

D'une façon générale, les locaux à risques selon le règlement de sécurité incendie et, selon les règles applicables au projet, les escaliers et les issues de secours ne doivent pas être traversés par des canalisations étrangères à leur desserte. Le cas échéant, il est fait usage :

- De canalisations non-propagatrices de la flamme convenablement protégée contre les surcharges et ne comportant ni jonction, ni dérivation
- Des traversées sous caisson coupe-feu 2 h pour les canalisations de sécurité

Dans les traversées de parois ou de plancher, l'entrepreneur a à sa charge la reconstitution du degré coupe-feu initial.

Les câbles ne disposant pas de résistance satisfaisante aux rayonnements solaires doivent être protégés des UV en pose extérieure par des enveloppes supplémentaires (ex. : câble CR1 alimentant une tourelle de désenfumage).

### 3.2.2 Câbles haute tension (HTA)

Les câbles HTA sont de types âme aluminium, à champ radial à isolant sec au polyéthylène réticulé (PR), unipolaire ou en assemblages en faisceau à pas long de 3 conducteurs et de tension spécifiée minimale 12 / 20 (24) kV, non armés ; ils répondent à la norme NF C 33 226.

La section des câbles de boucles existantes est 50 mm<sup>2</sup> aluminium par phase.

La section doit être justifiée par note de calculs par l'entreprise en fonction de l'intensité nominale maximale pouvant transiter dans la boucle exploitée en antenne en considérant 10 % de réserve et de l'intensité de court-circuit en fonction du temps de déclenchement des protections (il est considéré la temporisation de la protection amont à celle qui protège le câble afin de s'affranchir d'un dysfonctionnement de celle-ci).

Un câble de terre de section 95 mm<sup>2</sup> cuivre suit en parallèle la liaison HTA et est raccordée à la barrette d'équipotentialité des postes aux tenants et aboutissants.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>24/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

Pour les liaisons entre les cellules protection transformateur et les transformateurs, il est généralisé les sections suivantes :

- 50 mm<sup>2</sup> alu pour TR de puissance
- Câble Sec Unipolaire à champ radial posé en trèfle
- Tension spécifiée Uo/u = 12/20 KV
- Tension la plus élevée du matériel Um = 24 KV
- Isolation en polyéthylène réticulé chimiquement PRC
- Catégorie C2 non-propagateur de flammes
- Ame ; cuivre ou aluminium
- Gaine extérieure PE
- Armure acier

Les cheminements HT apparents doivent respecter les prescriptions suivantes :

- Un seul câble par chemin de câbles HT
- Chaque liaison de boucle empruntera un cheminement séparé
- Chemins de câbles métalliques, galvanisés à chaud, perforés, couvercles fixés
- Câbles fixés par des colliers rilsan et disposés en triangle
- Câblette de terre fixée tout le long des chemins de câbles
- Supports et échelles en acier galvanisé
- Dispositifs coupe-feu installés à toutes les pénétrations et au niveau de chaque recoupement coupe-feu dans les galeries techniques et dans les bâtiments

A l'extérieur des bâtiments, ces câbles cheminent en tranchées sous fourreaux ou en goulottes HTA dans les galeries techniques.

La pose de ces câbles doit se faire dans le respect des règles de l'art pour réduire les perturbations électromagnétiques.

A l'intérieur des postes et/ou des galeries techniques, les câbles HTA circulent en goulottes HTA, ou en caniveaux techniques.

Les câbles HT cheminent sur chemins de câbles à l'intérieur des locaux ou en fourreaux enterrés et ne doivent pas cheminer dans les locaux accessibles au public. Dans le cas où les liaisons HTA réseau 1 et réseau 2 venaient à cheminer dans un même local ou une même circulation, les chemins de câble seraient à poser de chaque côté du local ou de la circulation pour avoir la distance d'éloignement maximum. Une séparation minimum de 2 mètres est respectée entre réseau 1 et réseau 2 sauf à mettre en place une protection mécanique et coupe-feu 1 heure.

Dans tous les cas, l'isolation et la protection correspondront à l'usage du courant transporté et du type du local traversé et en particulier les encoffrements coupe-feu 2 heures lors de la traversée des locaux et des circulations accessibles au public.

### 3.2.3 Câbles basse tension et très basse tension

#### 3.2.3.1 Nature des câbles

Ils sont du type industriel de la série Cca-s2,d2,a2

Caractéristiques des câbles Cca-s2,d2,a2:

- Conducteur : cuivre ou aluminium selon le type de câble  
Isolation : matériaux réticulés ou polymères spécifiques (PRC, XLPE, EPR...)  
Gaine extérieure : polymère formulé pour améliorer le comportement au feu (PVC amélioré, LSZH...)  
Tension assignée : généralement 0,6/1 kV pour les câbles d'énergie  
Marquage CE obligatoire avec Déclaration de Performance (DoP)

Les câbles liés à la sécurité sont du type CR1-C1.

Caractéristiques des câbles CR1-C1 :

- Tension d'isolement 500 V
- Gaine silicone
- Ame cuivre
- Gaine extérieure PVC orange
- Conformité à la norme NF.C 32-310

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 25/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

Les âmes sont massives pour les conducteurs rigides de 1,5 - 2,5 et 4 mm<sup>2</sup>, câblées rondes ou sectoriales pour les sections supérieures et les câbles souples.

Les canalisations aériennes ou enterrées sont en câble cuivre série U 1 000 RO2 V ; les câbles, devant être placés dans des conditions telles qu'ils risquent d'être immergés pendant plus de 2 mois par an ou posés dans des tranchées formant drain, doivent être de type immergeable.

Le calibre de réglage des protections de chaque câble de liaison dépend de la section retenue pour les distributions générales et de l'équipement à protéger dans le cas d'aboutissement direct.

#### Distribution du conducteur PE :

La distribution du conducteur est réalisée :

- En incorporé pour les liaisons à câble multipolaire de sections  $\leq$  à 50 mm<sup>2</sup>
- En cheminant en parallèle et en regroupement pour les liaisons à câbles à brins unipolaires

Les sections des conducteurs PE sont telles qu'elles permettent :

- Pour les circuits principaux, de respecter les temps de coupure tels que définis par la norme en cas de défaut
- Pour les circuits terminaux, d'obtenir les valeurs fixées par le tableau 62 GB de la norme C15.100

Les canalisations sont réalisées :

- D'une façon générale pour la distribution intérieure
  - En câbles Cca-s2,d2,a2:
- Pour les circuits de sécurité
  - En câble résistant au feu qualité CR1 (ou cheminement protégé) suivant le règlement de sécurité
- Pour les circuits auxiliaires
  - En câble Cca-s2,d2,a2:
- Pour les canalisations enterrées
  - Soit en câble Cca-s2,d2,a2 avec protection mécanique complémentaire
  - Soit en câbles Cca-s2,d2,a2 armés

Les liaisons établies en câbles unipolaires sont constituées d'un ou plusieurs groupements (4 au maximum) comprenant chacun les 3 conducteurs de phase et le neutre disposés de façon à annuler le champ magnétique résultant. Les groupements posés en "trèfle" sont composés de câbles unipolaires de même nature, section et longueur et emprunteront le même cheminement.

Les câbles multiconducteurs de commande et signalisation doivent comporter une réserve de 20 % sur le nombre de conducteurs, en notant qu'il ne doit pas être constitué de conducteurs communs entre plusieurs informations.

D'une façon générale, la section des conducteurs neutres est toujours égale à la section des conducteurs de phase des circuits correspondants.

Les conducteurs de protection PE sont réalisés en canalisations isolées de même nature que les conducteurs de phase des circuits correspondants. Les câbles multipolaires incluront systématiquement le conducteur PE.

### **3.2.3.2 Conditions de pose des câbles**

#### Distribution principale

Les câbles circulent en caniveaux ou sur chemins de câbles.

La pose de ces câbles doit se faire dans le respect des règles de l'art pour réduire les perturbations électromagnétiques.

De manière générale, les câbles de sécurité en CR1 ne sont pas mélangés avec les câbles de distribution générale. Les câbles CR1 et les câbles câble Cca-s2,d2,a2 sont répartis de part et d'autre de la canalisation ou du chemin de câbles.

Lorsque dans un chemin de câbles un circuit triphasé est constitué de plusieurs câbles en parallèle pour une même phase, les ternes sont à répartir judicieusement, suivant une disposition symétrique, pour minimiser les interactions électromagnétiques et les échauffements entre câbles.

#### Distribution secondaire

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>26/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

Les canalisations sont encastrées et noyées dans les maçonneries et cloisons préfabriquées ou dissimulées dans les vides de construction (faux plafond, cloisons de doublage, huisseries, etc...).

#### Canalisations enterrées

Dans les parties enterrées, elles sont posées sous conduits TPC N conforme à la norme NF EN 50 086.

#### Canalisations encastrées

Dans les parties encastrées ou noyées, elles sont posées sous conduits ICT 6 APE.

Dans les vides de construction ou faux plafonds non démontables ainsi qu'aux traversées de murs, cloisons et planchers, elles sont également posées sous fourreau APE de manière à pouvoir être réaiguillées.

Dans le cas de canalisations encastrées dans des cloisons pleines, les saignées sont de dimensions suffisantes pour que les conduits APE soient parfaitement recouverts d'enduit protecteur.

#### Canalisations apparentes

Les canalisations apparentes sont fixées comme indiqué ci-dessous :

- Câble apparent fixé par des chevilles et colliers plastiques :
  - Dans le cas de cheminement en parcours isolé sous faux plafond démontable : une cheville tous les 30 cm. En aucun cas, les câbles ne doivent reposer sur l'ossature ou les plaques de faux plafond ni gêneront le démontage de celles-ci.
- Câble apparent posé sur un chemin de câbles quand le nombre de câbles à installer côte à côte est supérieur à 3 :
  - En faux plafond, la pose des chemins de câbles ne doit pas gêner la dépose des plaques de faux plafond
  - Dans ce mode de pose, les câbles doivent être soigneusement nappés et maintenus au moyen de colliers plastiques
  - Dans le cas de cheminement en parallèle avec des chemins de câbles courants forts, la distance minimum entre les deux réseaux doit être supérieure à 30 cm. Si cette distance ne peut être respectée, les chemins de câbles courants forts doivent être capotés.
  - Les croisements des chemins de câbles courants forts/courants faibles doivent se faire en angle droit

#### Câbles dans des goulottes de distribution

La distribution dans certains locaux ou certaines zones est réalisée par l'intermédiaire de goulottes de distribution. Ces goulottes sont correctement dimensionnées, en fonction des câbles devant y circuler.

Elles sont équipées de tous les accessoires de liaisons, d'angles, d'embouts de fermeture, etc.... afin d'obtenir une finition parfaite.

Les liaisons verticales (descentes entre plafond et goulotte de distribution) sont réalisées en goulotte de même nature.

Les goulottes servent aussi à alimenter les équipements courants faibles. Les autres goulottes spécifiques aux courants faibles sont à prévoir par les lots concernés.

Ces goulottes sont donc correctement dimensionnées pour recevoir les appareillages et les canalisations courants faibles.

#### Câbles dans des moulures

La mise en œuvre de ce type de distribution n'est réalisée que lorsque le passage des liaisons ne peut techniquement être réalisé en encastré. Dans tous les cas, la mise en place de moulures doit être approuvée par le maître d'ouvrage avant toute exécution.

Elles sont équipées de tous les accessoires de liaisons, d'angles, d'embouts de fermeture, etc.... afin d'obtenir une finition parfaite.

#### Câbles dans des conduits IRL

Dans le cas de cheminement en parcours isolé dans les locaux où le montage en apparent est autorisé (suivant le tableau précédent), les câbles sont montés sous des conduits de type :

- IRL 4554 suivant EN 50086-2-1, IK10 dans les locaux accessibles au public
- IRL 3321 suivant EN 50086-2-1, dans les autres locaux

Ces conduits sont équipés en utilisant tous les accessoires de fixation, de liaisons, d'angles, adaptés afin d'obtenir une finition parfaite.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>27/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

### 3.2.4 Câblage des informations pour supervision

Le câblage des armoires automate ainsi que les câblages concernant les raccordements des capteurs ou actionneurs sont réalisés selon les règles de l'art en respectant les recommandations de compatibilité électromagnétique CEM. Les schémas électriques d'exécution sont proposés au maître d'ouvrage avant réalisation du câblage.

Câblage des E/S digitales :

- Câbles U1000 R2V télécommandés
- Ame cuivre nu recuit, ronde, massive, classe 1
- Conforme NF C 32-013 - HD 383 - IEC 60228
- Température 90°C en régime permanent
- Température 250°C en court-circuit
- Isolation PR
- Gaine extérieure PVC couleur noire
- Nombre de conducteurs de 7G à 37G
- Section à partir de 1,5 mm<sup>2</sup>

Où

- Câbles HO7 RNF télécommandés
- Ame souple en cuivre nu ou étamé ronde, classe 5
- Conforme EN 60228
- Température 60°C en régime permanent
- Température 200°C en court-circuit
- Isolation élastomère
- Gaine extérieure polychloroprène ou élastomère synthétique couleur noire
- Nombre de conducteurs de 7G à 50G
- Section à partir de 1 mm<sup>2</sup>
- La section du câble est adaptée pour les actionneurs en fonction des caractéristiques de ce dernier et des longueurs de câble. Pour les entrées TOR et analogique, la section utilisée est du 0.9 mm<sup>2</sup> et il est en quarte.

Câblage de communication :

- Câbles SYT+
- Ame cuivre nu recuit massif
- Isolation PE
- Conducteurs torsadés par paires
- Couleurs suivant NFC 93529
- Ruban séparateur
- Fil de continuité en cuivre étamé + blindage
- Gaine extérieure PVC sans plomb
- Non-propagateur de la flamme C2
- Awg20
- Capacité suivant besoins avec 30 % de réserve

### 3.2.5 Chemins de câbles

#### 3.2.5.1 Chemins de câbles HTA

Le titulaire doit la mise en œuvre de l'ensemble des chemins de câbles pour les câbles de sa fourniture.

Les chemins de câbles sont du type dalle pleine en acier galvanisé à chaud après perforation, d'épaisseur 25/10e mm, à bord rabattu, à aile haute de 48 mm minimum. Ils sont fermés par des couvercles en acier galvanisé à chaud, clipsés et ligaturés par de colliers inox.

Entre les cellules HTA et les transformateurs, ils sont de section 200 x 100 mm.

Les chemins de câbles sont dimensionnés pour accepter la pose ultérieure d'une torsade triphasée HTA équivalente à celle déjà posée et au minimum 30 % de réserve.

Toutes les précautions sont prises pour qu'ils ne présentent ni ventre ni gauchissement après installation des câbles.

Les CDC sont fixés avec des systèmes robustes et en nombre suffisant.

L'écartement des supports est de 2 m au maximum. La flèche maximale, sans déformation résiduelle, sous le poids des câbles plus le poids d'un homme de 80 kg est de 10 mm.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>28/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

Les CDC sont façonnés de telle façon qu'il n'y ait pas d'angles vifs faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations, les élargissements ou rétrécissements. Les parties risquant de blesser les câbles sont recouvertes d'un profilé plastique collé.

Les câbles sont posés de telle sorte que la dépose de l'un quelconque d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe.

Tous les chemins de câbles sont correctement reliés à la terre. La continuité de terre est assurée sur l'ensemble des CDC, tous leurs éléments métalliques étant reliés électriquement entre eux et reliés à la terre par trolley cuivre nu déroulé en continu, de section minimum 29 mm<sup>2</sup>, fixé tous les 1 mètre linéaire aux ailes latérales des CDC. Ils sont reliés à la terre générale du poste le plus proche.

Le rayon de courbure minimum des câbles est de 1 m minimum.

### 3.2.5.2 Chemins de câbles BT

Le présent lot doit la mise en œuvre de l'ensemble des chemins de câbles pour les câbles de sa fourniture.

Les chemins de câbles en PVC ne sont pas autorisés.

Ces chemins de câbles possèdent les caractéristiques suivantes :

- Chemins de câbles à bords arasés
- Accessoires à bords arrondis
- Continuité électrique des liaisons clipsées ou boulonnées selon CEI 61537
- Hauteur minimale 50 mm
- Largeur variable de 100 mm à 500 mm
- Couvercle plein clipsé suivant implantation
- Avec accessoires de pose (éclisses, coudes, tés, changements de direction...)
- Avec accessoires de supportage de type pendent et par filin métallique ponctuellement lorsque la pose de pendent est impossible

Tous les accessoires nécessaires à la mise en œuvre sont à prévoir par le titulaire (support de bornes et bornes de mise à la terre, montants, supports, console, pendants, etc.). Tous les supports, la boulonnerie, les suspentes et les accessoires sont en acier galvanisé.

Toutes les précautions sont prises pour que les chemins de câbles ne présentent ni ventre ni gauchissement après installation des câbles. La valeur de la flèche est limitée à 1/300ème.

Les chemins de câbles sont fixés avec des systèmes robustes et en nombre suffisant.

De manière préférentielle, leur fixation est latérale ou centrale, afin de laisser un accès aisé pour la pose et la dépose des câbles. L'ensemble du supportage est réalisé en utilisant un système homogène de type console préfabriquée.

Les éléments de chemins de câbles sont assemblés par cornières d'éclissage fixées par boulons.

Les fixations et supportages des chemins de câbles sont réalisés en fonction de la masse des câbles (en considérant la réserve équipée) et selon les recommandations du fournisseur de chemins de câbles.

Les modes de supportage de la dalle doivent être soumis à l'approbation du maître d'œuvre et doivent correspondre au minimum aux spécifications du fabricant.

Les virages et dérivations du fournisseur de chemins de câbles doivent être impérativement utilisés. Dans les cas où l'utilisation de pièces préfabriquées n'est pas possible, et après validation du maître d'œuvre seulement, les coudes et les tés sont formés sur place, à la demande et sont soigneusement ébavurés.

La protection anticorrosion détruite au niveau des découpes exécutées sur le chantier doit être scrupuleusement reconstituée par l'utilisation de peinture à base de zinc.

Les chemins de câbles sont façonnés de telle façon qu'il n'y ait pas d'angles vifs faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations, les élargissements ou rétrécissements. Les parties risquant de blesser les câbles sont recouvertes d'un profilé plastique collé.

Tous les chemins de câbles sont mis à la masse par conducteur de protection cuivre nu 25 mm<sup>2</sup> à chaque extrémité. La continuité au niveau de chaque éclissage est assurée par une liaison cuivre de section 25 mm<sup>2</sup> boulonnée cheminant tout le long des cheminements.

Dans tous les cas, pour le cheminement des canalisations électriques, les règles de voisinage avec les autres canalisations et les canalisations courants faibles doivent être respectées.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>29/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

En cours d'exécution, le titulaire du lot doit prévoir tous les chemins de câbles horizontaux et verticaux qui ne sont pas explicitement tracés sur les plans, mais nécessaires à l'interconnexion :

- De coffrets, de baies et de chemins de câbles de distribution horizontaux ou verticaux
- De chemins de câbles de distribution horizontaux de différentes altimétries
- De coffrets, baies et armoires situées à des niveaux différents (et notamment dans les gaines techniques)
- De chemins de câbles de distribution horizontale et de réseaux enterrés

Un soin particulier est pris pour la réalisation des pénétrations des canalisations dans les coffrets et baies.

L'entreprise doit rétablir les degrés coupe-feu ou pare-flammes des parois, dalles et busages qu'elle a dû altérer pour le cheminement.

L'entreprise détermine précisément les cheminements des différentes canalisations en accord avec les titulaires des autres lots.

Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 1,50 m par rapport au sol fini reçoivent obligatoirement une protection mécanique complémentaire IK10.

Ils sont également capotés pour les câbles type CR1 en extérieur.

Aux extrémités des fourreaux ou goulottes métalliques, les câbles sont protégés par des embouts isolants protégeant contre les arêtes vives.

Les chemins de câbles ne portent que des câbles isolés pour la même classe de tension définie comme suit :

- Très Basse tension (TBT) :
  - Courant continu : inférieur ou égal à 120 V
  - Courant alternatif : inférieur ou égal à 50 V
- Basse tension a (BTA) :
  - Courant continu : supérieur à 120 V et inférieur ou égal à 750 V
  - Courant alternatif : supérieur à 50 V et inférieur ou égal à 500 V
- Basse tension b (BTB) :
  - Courant continu : supérieur à 750 V et inférieur ou égal à 1 500 V
  - Courant alternatif : supérieur à 500 V et inférieur ou égal à 1 000 V
- Haute tension a (HTA) :
  - Courant alternatif : supérieur à 1 000 V et inférieur ou égal à 50 000 V

En particulier, les câbles de distribution de courants forts (FM, Eclairage) ne peuvent pas emprunter les chemins de câbles courants faibles (VDI, sonorisation, TV, alarmes, détection incendie) ni les chemins de câbles de télécommande, de télésignalisation ou de télémessure, sauf exception précisée dans le descriptif.

Les câbles cheminant sur chemin de câbles sont correctement nappés, en particulier, il n'est pas admis plus de 2 nappes de câbles dans les différents parcours.

Les câbles sont correctement attachés sur les chemins de câbles à l'aide de colliers type "Rilsan" ou similaire tous les 0,5 m.

#### Contraintes d'environnement

Le respect des contraintes d'environnement ci-après conditionne directement les performances de l'infrastructure de câblage.

La perturbation des données transmises sur le câblage d'un bâtiment ayant pour origine les champs électromagnétiques ou électriques, les distances ou séparations suivantes sont à respecter :

- CDC en parallèle  $\leq$  à 10 m  $\Rightarrow$  distance entre CFO et CFA  $>$  5 cm
- CDC en parallèle  $>$  à 10 m  $\Rightarrow$  distance entre CFO et CFA  $>$  30 cm

Plinthes ou goulottes  $\Rightarrow$  distance entre CFO et CFA  $>$  50 mm sur une longueur inférieure à une dizaine de mètres. Une cloison séparative doit être prévue. Le croisement perpendiculaire est autorisé.

Sources de champs électromagnétiques (moteurs, disjoncteurs, etc.) : distance 1 m.

Tubes fluorescents : distance minimum 50 cm ; croisement interdit.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 30/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

### 3.2.6 Gaines et conduits

Les canalisations sont posées en encastré, dissimulées, apparentes ou suspendues suivant les conditions de pose indiquées par l'UTE.

Les canalisations en apparent sont admises dans les locaux techniques et les galeries techniques.

Les tubes acier sont soigneusement ébarbés et pourvus d'embouts en matière plastique à chaque extrémité. Ils sont fixés par attaches rilsanisées ou colliers bichromatés, suivant le type de conduit utilisé, à raison d'une fixation tous les 0,60 m et de part et d'autre des boîtes de dérivation et de changements de direction.

L'encastrement n'est pas admis dans les cloisons en bloc d'aggloméré de ciment, en brique. L'encastrement en tracé oblique n'est pas admis.

Leur dimension est telle qu'ils permettent une mobilité suffisante du câble à l'intérieur du conduit afin qu'ils ne puissent être blessés lors d'un percement malencontreux.

Le nombre des conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci sont conformes à la Norme NFC 15-100. Il est rappelé que chaque conduit est utilisé au maximum au 1/3 de sa section.

Lorsque diverses parties d'un même conduit ne peuvent être mises en place simultanément, les précautions nécessaires sont prises pour assurer le raccordement mécaniquement des différents éléments de la canalisation.

Les extrémités libres des conduits encastrés doivent pénétrer à l'intérieur du récepteur qu'ils alimentent (boîte d'encastrement).

Aucune contrainte mécanique n'est tolérée au moment de leur pose.

Toute incorporation de canalisations dans le mortier de pose des revêtements de sol est interdite.

Les conduits apparents sont fixés tous les 0,60 m environ et à proximité des boîtes de dérivation et changements de direction.

Les câbles de tension et d'utilisations différentes sont posés dans des conduits distincts.

### 3.2.7 Boîtes de raccordement et de jonction

Il n'est pas toléré de boîte de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique). Les raccordements, imposés par les dérivation des circuits, sont effectués dans des boîtes réservées à cet effet et exécutés uniquement à l'aide de bornes.

Les boîtes de dérivation auront les caractéristiques suivantes :

- Dimension minimale de 80x80x45 mm
- IP55 IK 07, 650°C pour les circuits normaux, 960°C pour les circuits de sécurité
- Couvercle imperdable par lien
- Fermeture ¼ de tour

Les connexions sont effectuées :

- Pour les courants forts, par l'intermédiaire de bornes numérotées à serrage anti-cisaillant ou de connecteurs auto-serrant fixés sur le fond des boîtes
- Pour les câbles de type téléphone, par l'intermédiaire de réglettes à contacts auto-dénudant

Le raccordement du matériel d'utilisation s'effectue :

- Soit sur les bornes de raccordement au réseau intégrées par construction au matériel
- Soit par un connecteur
- Soit à l'aide de bornes placées dans une boîte

Le repiquage des conducteurs - c'est-à-dire la connexion sur une borne de plusieurs conducteurs servant à l'alimentation d'autres appareils - n'est admis que sur les bornes de socles de prises de courant, des luminaires prévus à cet effet en conformité avec les instructions du constructeur et si les deux conditions suivantes sont simultanément remplies :

- Les bornes sont spécialement prévues à cet effet (par exemple, certains socles de prises de courant) ou sont dimensionnées de façon à pouvoir recevoir la section totale des conducteurs connectés
- Leur intensité nominale n'est pas inférieure au courant d'emploi du circuit en amont

Pour tous les autres équipements que ceux cités ci-dessus, le repiquage est strictement prohibé.

Les boîtes de dérivation et de raccordement sont soigneusement fixées sur le chemin de câbles correspondant, soit à proximité de l'appareil alimenté sur un support approprié.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 31/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

Chaque boîte de connexion et de dérivation doit être aisément accessible afin de permettre toute vérification des connexions. En particulier leur implantation doit tenir compte de la présence éventuellement gênante de canalisations d'autres corps d'état à proximité. Les boîtes de dérivation ne sont pas admises au-dessus des faux plafonds non démontables et dans les vides de construction non accessibles.

Ces boîtes sont repérées sur les plans et schémas d'exécution, et implantées aux endroits les rendant discrets et accessibles en permanence, sur les plans, un signe désignera leur positionnement. Les jonctions et dérivationes sont identifiées par marquage indélébile et inaltérable suivant les repères portés sur les plans de récolement. Un croquis d'identification et de correspondance des câbles et raccordement est collé au dos des couvercles.

Les connexions des canalisations enterrées doivent être réalisées de façon qu'elles ne subissent aucune détérioration occasionnée par des vibrations, de la corrosion, des pénétrations de liquides ou un sous-dimensionnement du boîtier de connexion.

Les boîtiers d'incorporation sont adaptés aux natures des cloisons ou des murs. Les boîtiers sont choisis dans des gammes totalement compatibles avec les appareillages retenus en privilégiant les boîtiers multiples lorsque plusieurs appareillages sont à proximité. Les boîtiers d'encastrement sont munis d'obturateurs souples qui ne sont ouverts que pour les entrées utilisées pour le passage d'une gaine. Les gaines non utilisées sont obturées par un bouchon adapté dans le boîtier. La mise en œuvre de ces boîtiers fait l'objet d'un contrôle spécifique de l'entreprise en vue du respect de la réglementation RT 2012 au travers de fiches d'autocontrôle exhaustives et d'une vérification par sondage lors des travaux.

Les boîtiers d'encastrement sont installés de manière à éviter les ponts phoniques et le cas échéant complétés d'un encoffrement d'isolation acoustique à la charge du présent lot.

Le présent lot doit les boîtiers d'encastrement des prises RJ45 des postes de travail, la fourniture et la pose des RJ45 restant à la charge du lot courants faibles.

### 3.2.8 Gaine et fourreaux extérieurs

Les canalisations enterrées sont posées :

- Soit directement pour les câbles armés
- Soit sous fourreaux pour les câbles

Les canalisations doivent être protégées contre les détériorations causées par le tassement de terre, le contact de corps durs, et actions chimiques causées par les éléments du sol. En terrain normal, les câbles doivent être enfouis au moins à 60 cm de la surface du sol et 100 cm à la traversée des routes. Ces profondeurs peuvent être diminuées si les câbles sont installés sous fourreaux.

Les canalisations sont signalées par un dispositif avertisseur non corrodable placé au moins à 10 cm au-dessus d'elles.

Au croisement de diverses canalisations (électriques ou autres) une distance de 20 cm doit être observée.

Le repérage des canalisations électriques enterrées doit être effectué à l'entrée de chaque bâtiment et à chaque changement de direction.

Nota : les câbles ne disposant pas de résistance satisfaisante aux rayonnements solaires doivent être protégés des UV en pose extérieure par des enveloppes supplémentaires (ex. : câble CR1 alimentant une tourelle de désenfumage).

### 3.2.9 Raccordement des câbles

#### 3.2.9.1 Câbles HTA

Les raccordements sur les cellules HTA se font par des extrémités intérieures courtes.

Les raccordements sur les transformateurs secs se font par des extrémités intérieures courtes sur les plages de raccordement standard en barres de cuivre étamé.

Les raccordements sur les transformateurs immergés se font par des bornes embrochables.

L'entreprise respecte les couples préconisés par le constructeur pour les éclissages et les raccordements. Une fiche de contrôle d'assurance qualité est établie par l'entreprise pour respecter cette contrainte.

L'entreprise apporte un soin particulier, lors des raccordements, pour respecter le sens de rotation des phases.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 32/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

### 3.2.9.2 Câbles BT

L'entreprise apporte un soin particulier, lors des raccordements, pour respecter le sens de rotation des phases.

#### Raccordement côté tableau, armoire, coffret

Puissance :

- Le raccordement des conducteurs des câbles de puissance se fait directement sur l'organe de commande ou de protection pour toute section des conducteurs supérieure à 16 mm<sup>2</sup>. Dans le cas de raccordement sur bornes, celles-ci sont repérées avec l'appellation des conducteurs actifs et de protection du circuit concerné.
- Les câbles de puissance et les conducteurs de ces câbles ne doivent pas cheminer dans les goulottes. Les câbles sont fixés sur des échelles à câbles verticales et horizontales.
- Les conducteurs des câbles sont épanouis au plus près des bornes ou des plages de raccordement des appareils
- Les conducteurs des câbles de puissance sont épanouis avant leur raccordement dans les tableaux, armoires ou coffrets. Ils forment une boucle non fermée permettant le passage d'une pince ampèremétrique.
- Tous les raccordements directs sur les organes de commande ou de protection se font par cosse sertie.
  - Les raccordements des câbles en cuivre se font par des cosses en cuivre de dimensions adaptées aux sections des câbles. Les raccordements des câbles en aluminium se font par des cosses bimétal (cuivre et aluminium). Une gaine thermo rétractable est rétreinte sur la gaine extérieure du câble (unipolaire) ou des conducteurs (multipolaire) et sur la totalité du fût de la cosse.

Filerie de commande, contrôle, mesure et signalisation :

- Le raccordement des conducteurs de tous les câbles de filerie se fait sur borniers et non directement sur les appareils
- Les conducteurs de ces câbles sont tous raccordés, y compris les conducteurs non utilisés
- Les conducteurs d'un même câble de filerie sont raccordés sur des bornes disposées côte à côte sans interposition d'autre borne
- Les bornes de raccordement des conducteurs d'un même câble de filerie sont repérées par numérotage pris dans la suite logique des nombres
- Les conducteurs de ces câbles sont raccordés de façon équivalente à leur tenant et à leur aboutissant, avec même sens de raccordement lu de gauche à droite ou de haut en bas
- Les informations concernant le renvoi des alarmes, des commandes et des signalisations sont regroupées sur un même bornier repéré sans interposition d'autre borne
- Les conducteurs des câbles ne doivent pas cheminer dans des goulottes et sont épanouis au plus près des bornes
- Les extrémités de conducteurs souples doivent obligatoirement être pourvues de manchons ou de cosses serties

Raccordement côté récepteur

- Les raccordements des câbles sur les équipements sont réalisés suivant un degré de protection au minimum égal à celui retenu pour ces équipements
- Tous les raccordements se font par cosse sertie pour les câbles de section supérieure à 16 mm<sup>2</sup>
  - Les raccordements des câbles en cuivre se font par des cosses en cuivre de dimensions adaptées aux sections des câbles. Les raccordements des câbles en aluminium se font par des cosses bimétal (cuivre et aluminium). Une gaine thermo rétractable est rétreinte sur la gaine extérieure du câble (unipolaire) ou des conducteurs (multipolaire) et sur la totalité du fût de la cosse.
- Les jonctions se font à l'intérieur de boîtes de dérivation avec raccordement par bornes types WAGO
- Aucune épissure n'est admise
- Les connexions entre lignes ou circuits à l'intérieur des appareils ne sont pas acceptées, à moins que les appareils soient équipés des connectiques nécessaires (luminaires à connectique traversante, bornier de repiquage dans l'appareil)

Pénétration des câbles dans les tableaux, armoires, cellules, coffrets.

La pénétration se fait au travers de guichets ou de plaques amovibles munies de presse-étoupe conforme au degré d'étanchéité prescrit.

Les presse-étoupes sont découpés de manière à conserver l'IP.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 33/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

Les torons de câbles ou les torons de conducteurs de ces câbles sont proscrits. Il est prévu des barreaux ou tablettes métalliques permettant la fixation des câbles au minimum au point de pénétration ou au point d'épanouissement sur les organes de puissance ou sur les bornes de raccordement.

### 3.3 Appareillages

Dans tous les cas, les appareillages doivent être mis en œuvre, positionnés, raccordés et alimentés suivant les prescriptions et les recommandations des fournisseurs retenus pour l'opération.

Le petit appareillage monté en encastré dans les maçonneries et cloisons préfabriquées, est obligatoirement monté et fixé au moyen de vis (et non de griffes) dans une boîte d'encastrement adaptée et fixée au support (cette boîte est exigée même dans le cas des encastresments dans les cadres et profils d' huisserie ou de cloisons préfabriquées démontables). Les boîtes d'encastrement sont adaptées au type d'appareillage devant y être monté.

Le petit appareillage, monté en apparent, doit être mis en œuvre en utilisant des cadres saillis spécifiques recommandés par le fournisseur de l'appareillage.

Les hauteurs des appareillages sont définies conformément aux réglementations et en fonction de l'aménagement des locaux.

Les appareillages sont à déterminer par l'entreprise en fonction de la configuration des locaux et de leurs usages. Ils doivent être adaptés aux conditions extérieures liées à la nature des locaux où ils sont installés.

Toutes les commandes d'éclairage comporteront un voyant lumineux. L'utilisation d'interrupteurs est limitée à la commande de 8 points lumineux ou à un courant d'emploi de 6 A. Au-delà, les commandes sont réalisées par boutons-poussoirs agissant sur télérupteur, minuterie ou disjoncteur-contacteur.

Toutes les prises de courant sont prévues avec un contact de terre et sont munies d'obturateurs à éclipses.

Les organes de commande seront, sauf précisions contraires, installés entre 0,9 m et 1.30 m du sol fini. Les hauteurs des prises de courant, lorsqu'elles ne sont pas précisées, doivent être adaptées aux besoins des utilisations, mais obligatoirement à plus de 0,4m du sol fini.

Dans le cas d'appareillages encastrés, les organes de commande et les prises de courant sont fixés dans les boîtiers encastrés adaptés à la nature de la cloison ou du mur avec systèmes de fixation obligatoire par vis.

Leurs implantations exactes des appareillages doivent faire l'objet d'une validation de la Maîtrise d'Œuvre.

### 3.4 Eclairage artificiel

#### 3.4.1 Base de calcul

Les luminaires permettent l'obtention des niveaux d'éclairement dans les spécifications particulières, sans dégradation des classes photométriques et après dépréciation, mesurés sur le plan utile défini.

#### 3.4.2 Grille de calcul

La grille de calcul est située à une hauteur de 0,80 m avec l'exclusion d'une bande 0,50 m. Le choix du maillage pour le calcul de l'éclairement moyen et de l'uniformité dépend de la taille et de la géométrie des surfaces considérées. Pour le projet, un maillage de 0,50 m est choisi.

Pour les circulations, le plan utile est retenu au niveau du sol.

#### 3.4.3 Nature des appareils

L'entreprise doit préciser dans son mémoire technique les caractéristiques suivantes des luminaires :

- Durée de vie à 50 000h (Lxx)
- Flux lumineux (lm)
- Efficacité lumineuse (lm/W)
- Indice de rendu des couleurs (IRC)
- Température de couleur (TC en K)

La durabilité des produits est précisée dans les offres par leur « durée de vie typique » (DVT) selon la définition de la norme NF P 01-010 (information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction).

- Sont décrites les opérations de nettoyage et d'entretien
- Sont préférés les matériaux à plus longue durée de vie et dont le nettoyage et l'entretien utilisent le moins de produits nocifs pour l'environnement et la santé

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 34/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

### 3.4.4 Mise en œuvre

Les appareils d'éclairage sont fournis complets, avec boîtes d'encastrement, platine d'alimentation, sources, filins et boîtes de dérivation. Le présent lot doit tous les dispositifs de fixation et de sécurité nécessaires à la pose de ses luminaires. Les luminaires en encastré dans les parois ou en sol sont pourvus de boîtiers d'encastresments.

Tous les luminaires doivent être obligatoirement fixés en plancher haut ou sur la charpente au moyen de chaises, tiges filetées, d'accessoires de fixation adaptés au luminaire à poser, etc. (En aucun cas les fixations ne s'effectuent sur les faux plafonds. Aux protections d'isolations, elles doivent les traverser pour être attachées directement à la charpente ou aux dalles, l'isolation et la protection sont soigneusement reconstituées au niveau des perforations). Leur implantation est adaptée en fonction du calepinage des faux plafonds et des passages des tuyauteries de chauffage et gaines de ventilation. Toutes dispositions de coordination doivent être prises avec les autres lots afin d'assurer une qualité de finition et d'intégration parfaite.

Les luminaires sont positionnés judicieusement dans les locaux en fonction de leur destination et des terminaux des autres lots.

Les appareils suspendus sont posés complets avec tube de suspension et cache-crochet.

Les organes de fixation de ces luminaires, les découpes nécessaires aux encastresments des luminaires ..., sont à la charge du titulaire du présent lot. Les supports ne doivent pas altérer les propriétés mécaniques des éléments sur lesquels ils sont fixés.

Les appareils d'éclairage incorporés dans des faux plafonds assurant un traitement particulier (isolation phonique, coupe-feu, isolation thermique...) sont mis en œuvre dans des boîtes d'encastrement reconstituant les caractéristiques du faux plafond.

Chaque luminaire doit être obligatoirement alimenté à partir d'une boîte de dérivation dans la mesure où il ne serait pas équipé de connecteur permettant un repiquage conformément à la réglementation.

Les appareils d'éclairage ne portant pas le signe "feu" (lettre F à l'intérieur d'un triangle) ne doivent pas être fixés directement sur des matériaux non classés au moins m2. Ils doivent en être séparés par un matériau classé m2 et non métallique.

L'implantation des luminaires est déterminée en fonction des aménagements définitifs et des besoins spécifiques.

Les appareils d'éclairage sont fournis entièrement équipés, y compris tubes et lampes, avec film de protection.

## 3.5 Eclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité doit permettre les fonctions suivantes :

- De faciliter l'évacuation du public
- D'effectuer les manœuvres intéressant la sécurité

L'éclairage de sécurité présente deux composantes :

- L'éclairage d'évacuation du public qui doit assurer l'éclairage des cheminements, des sorties, des obstacles, des changements de direction, des indications de balisage et des changements de niveau. Cet éclairage d'évacuation est implanté tous les 15 ml dans les cheminements au minimum.
- L'éclairage d'ambiance ou antipanique qui permet de maintenir un éclairage uniforme pour garantir et éviter les risques de panique. Cet éclairage antipanique est prévu dans les dégagements communs > 50 m desservant des locaux pouvant accueillir un effectif supérieur à 100 personnes et dans les pièces accueillant plus de 100 personnes avec une densité > 1p/10m². Dans ce cas des luminaires, 360 lumens sont installés pour maintenir un flux de 5 lumens/m² avec un minimum de 2 par local.

Chaque armoire divisionnaire comprend une télécommande de blocs de sécurité de la zone de couverture de cette armoire. La télécommande assurera les fonctions suivantes :

- Mise au repos réglementaire
- Mise au repos locale

## 3.6 Procédés d'exécution

### 3.6.1 Gestion des déchets

Les principes de la gestion des déchets assurent le respect de la réglementation en vigueur : stockage conforme aux règles de santé, de sécurité et environnementales afin de prévenir les pollutions (étanchéité, rétentions, étiquetage...), conformité des filières de traitement et traçabilité des déchets. La tenue d'un registre centralisé et chronologique, sur une durée réglementaire de 5 ans pour tout déchet sortant, de suivis de l'ensemble

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>35/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

des catégories de ces déchets, est subordonnée à la réception soit des bordereaux de suivis de déchets dangereux, soit de bons d'enlèvements de déchets classés ultimes, inertes ou non dangereux.

A cet effet, l'entreprise dans le cadre de ses prestations, fournit systématiquement une copie de bordereaux de suivi ou bon d'enlèvement complété avec la nature des déchets, la date d'enlèvement et le traitement de ces déchets.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 36/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

### 3.6.2 Contraintes d'environnement électromagnétique

La séparation entre les câbles de transmission de données et les câbles d'alimentation électrique doit être au minimum conforme à la norme EN 50174 partie 2 afin de garantir le bon fonctionnement des équipements.

Dans un environnement fortement perturbé, il conviendra de prévoir une protection électromagnétique renforcée pour le passage des câbles (dalles marines capotées par exemple).

Le système de câblage proposé doit respecter les exigences de compatibilité électromagnétique décrites dans la norme EN 50288 et ISO 11801 2e édition qui stipule que le câblage installé ne doit en aucun cas détériorer le bon fonctionnement des équipements qui y sont reliés.

Le respect des contraintes d'environnement ci-après conditionne directement les performances de l'infrastructure de câblage.

La séparation entre les câbles de transmission de données et les câbles d'alimentation électrique doit être au minimum conforme à la norme EN 50174 partie 2 afin de garantir le bon fonctionnement des équipements.

Il est demandé de respecter une distance de séparation minimale de :

- 12 cm avec les éclairages incandescents
- 60 cm avec les éclairages fluorescents
- 1 mètre avec les sources d'énergie supérieures à 10 kva
- 1 Mètres avec les moteurs électriques.
- 1 Mètres avec les lignes à haute tension ou les sources émettrices rayonnantes en HF, VHF, UHF et SHF.

En cas de cheminement parallèle, les câbles sont au moins éloignés de :

| Longueur du chemin parallèle | Source < 2KVA | Source de 2 à 5 KVA | Source > 5 KVA |
|------------------------------|---------------|---------------------|----------------|
| 3 m                          | 10 mm         | 20 mm               | 40 mm          |
| 5 m                          | 15 mm         | 40 mm               | 80 mm          |
| 10 m                         | 30 mm         | 70 mm               | 140 mm         |
| 15 m                         | 50 mm         | 120 mm              | 240 mm         |
| 20 m                         | 60 mm         | 150 mm              | 300 mm         |
| > 30 m                       | 120 mm        | 300 mm              | 600 mm         |

Le croisement perpendiculaire est autorisé à l'exception du croisement avec les éclairages fluorescents.

Le système de câblage proposé doit respecter les exigences de compatibilité électromagnétique décrites dans la norme EN 50288 et ISO 11801 2e édition qui stipule que le câblage installé ne doit en aucun cas détériorer le bon fonctionnement des équipements qui y sont reliés. Le titulaire doit garantir cette conformité.

### 3.6.3 Protection contre la corrosion

Tous les matériaux installés dans des environnements présentant des risques de corrosion doivent être protégés. Toutes les pièces métalliques comporteront une couche de protection anticorrosion en dehors des chemins de câbles qui sont galvanisés à chaud.

Pour cela, tous les métaux ferreux non galvanisés sont soigneusement dégraissés et recevront un apprêt primaire de deux couches de peinture au minimum de plomb, puis deux couches de peinture phosphatante.

Les tôleries des baies et coffrets électriques comporteront deux couches de finition.

Les cheminements sont peints aux couleurs conventionnelles (teinte de fond sur peinture de protection sur toute la longueur du cheminement).

### 3.6.4 Etanchéité

Les étanchéités et les crosses de passage en toiture sont à la charge du présent lot pour les canalisations électriques.

Pour des raisons d'insonorisation ou autre, il pourra être demandé l'obturation et l'étanchement par calfeutrement plastique des fourreaux et conduits y débouchant. Ces travaux sont exécutés par le présent lot.

### 3.6.5 Rebouchage

Les rebouchages, calfeutrements coupe-feu au passage des câbles sont à prévoir au titre du présent lot.

Le rebouchage de toutes les parois traversées suivant les règles de l'art, particulièrement dans les parois coupe-feu de toutes les réservations et trémies utilisées ou demandées par le présent lot.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>37/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

Pour tous ces rebouchages, le présent lot doit mettre en œuvre des produits agréés (fournir le certificat des produits utilisés), appropriés aux ouvrages qui les subissent, qui répondent aux normes, et dont les principales caractéristiques sont :

- Ne contenir ni amiante, ni fibres minérales, ni substances nocives pour les voies respiratoires
- Rester insensible à l'humidité et aux moisissures
- Utiliser des produits intumescents sous forme de mastic
- Pâte malléable, plaques
- Assurer un degré coupe-feu équivalent à celui des matériaux dans lequel ils s'intègrent
- Être stable et conserver leurs propriétés pendant toute la durée de vie des câbles
- Être parfaitement étanche aux gaz et fumées
- Préserver la capacité d'acheminement des câbles
- Être suffisamment flexible pour permettre un léger mouvement pour la courbure des câbles
- Permettre une réintervention facile
- Sans dégagement de poussière ni produits pulvérulents
- Disposer d'un certificat de conformité suivant le degré coupe-feu exigé

### 3.6.6 Joints de dilatation

Au franchissement des joints de dilatation, les dispositions sont prises par le présent lot pour permettre une libre dilatation des canalisations ou de leurs supports.

### 3.6.7 Peinture de protection et d'identification

Toutes les pièces métalliques comporteront une couche de protection anticorrosion en dehors des chemins de câbles qui sont galvanisés à chaud.

Les tôleries des baies et coffrets électriques comporteront deux couches de finition.

Les cheminements sont peints aux couleurs conventionnelles (teinte de fond sur peinture de protection sur toute la longueur du cheminement).

Les teintes d'identification ou d'état sont conformes aux normes AFNOR NFX 08 100, 102 et 103.

### 3.6.8 Serrurerie

Dans le cas où le Titulaire du présent lot aurait à réaliser des pièces de serrurerie particulières nécessaires à la fixation ou au support de certains équipements, ces pièces seraient :

- A l'extérieur : galvanisées à chaud (avec boulonnerie galvanisée ou inox)
- A l'intérieur : peintes (cf. chapitre précédent)

Tous les travaux de perçage, de sciage... sur ces pièces métalliques sont effectués avant protection contre la corrosion (galvanisation ou peinture).

### 3.6.9 Fixation des matériels

Sur charpente métallique

- Par pincement ou ceinturage à l'aide d'accessoires préfabriqués
- Soudure électrique autorisée sous réserve de l'accord du Maître d'Œuvre
- Percements interdits

Sur ossature béton précontraint

- Douilles ou rails noyés
- Tiges filetées placées dans des réservations prévues à cet effet
- Par pincement ou ceinturage
- Percements interdits

Sur ouvrages béton non précontraints

- Par chevilles métalliques ou plastiques adaptées à la charge de l'équipement à fixer et au type de matériau constituant l'ouvrage
- Par scellement au ciment lent ou au plâtre suivant la charge de l'équipement à fixer et au type de matériau constituant l'ouvrage

Sur ouvrages en pierre ou en brique

- Par chevilles chimiques

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 38/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

### 3.6.10 Trous, percements, réservations

Seront inclus dans les prestations du lot :

- La transmission aux autres lots, des dimensionnements, des encombrements, des dégagements calorifiques, des surcharges, etc., de tous les équipements, et la transmission des plans de détails aux lots concernés. Les contraintes particulières des équipements spécifiques sont à prendre en compte et à intégrer dès la phase de conception
- Tous les travaux de serrurerie relatifs aux tableaux, coffrets, baies et d'une manière générale aux équipements décrits dans les chapitres suivants.
- Les percements, trous, saignées, scellements et raccords de planchers, murs, cloisons, etc.
- Le rebouchage des trémies en plancher et bancher et la reconstitution du degré coupe-feu
- Les incorporations en plancher et en bancher, ainsi que dans tous les ouvrages de gros œuvre dans lesquels sont prévues des installations
- Les incorporations dans les menuiseries intérieures et extérieures, les ouvrages de serrurerie, etc., afin d'éviter les cheminements apparents, notamment dans les parties des locaux accessibles au public
- Les découpes dans les dalles de faux plafonds démontables ou dans les faux plafonds fixes
- Les plans de réservations détaillés à fournir aux lots concernés
- Le titulaire du lot doit respecter les formes et dimensions des éléments de gros œuvre et de charpente liés aux éléments de second œuvre ainsi que les positions des trous et trémies réservés au passage des fluides
- Tous les percements doivent être rebouchés par le titulaire du lot de manière à maintenir les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi traversée
- Toute traversée par une canalisation, par exemple, d'une cloison constituée de deux parements étant susceptible de diminuer la performance d'isolement acoustique de la cloison est traitée spécifiquement en désolidarisant la canalisation des parements par un joint souple
- Les percements et encastres divers du lot ne doivent en aucun cas dégrader l'étanchéité à l'air du bâtiment
- Les appareillages encastrés sur les cloisons séparatives de locaux équipés de cloisons en plaque de plâtre doivent être décalés et traités de façon à ne pas dégrader les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi

### 3.6.11 Repérage

Tous les matériels, appareillage, boîtes de dérivation, canalisations, etc., doivent être marqués et repérés de façon claire, indélébile et durable conformément aux plans et schémas du dossier de recollement.

Les repérages par étiquettes à la pince, genre DYMO, ne sont pas admis.

Tous les matériels fournis par l'entreprise sont repérés, et notamment :

- Les tableaux et cellules HTA
- Les transformateurs
- Les tableaux et armoires
- Les sources auxiliaires
- Les chemins de câbles
- Les câbles

L'appareillage doit être identifié par des plaques signalétiques sur lesquelles les caractéristiques assignées des matériels sont indiquées. Ces caractéristiques sont décrites pour chaque appareil dans les chapitres qui suivent.

Pour l'identification et le repérage des matériels, l'entreprise se conforme à la charte graphique "étiquetage / repérage" du maître d'ouvrage.

Si le fonctionnement d'un appareil ne peut être observé par la personne qui le manœuvre et que, de ce fait, il peut en résulter un danger, une plaque indicatrice d'avertissement du danger doit être placée à un endroit visible de l'opérateur.

Nota : les repérages définitifs font l'objet d'une approbation du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage en début de chantier.

#### 3.6.11.1 Tableaux et cellules HTA

Chaque tableau HTA est repéré.

Sur l'étiquette figure l'identification du tableau (exemple : poste gériatrie).

Les libellés sont définis en accord avec les services techniques de l'établissement. Cette remarque est valable pour le repérage fonctionnel de tous les équipements.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>39/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

Ces étiquettes sont du type dilophane gravé. Elles sont fixées de façon inamovible, collées et rivetées de couleur jaune avec écriture noire.

En plus de l'identification, les informations suivantes doivent figurer :

- Réseau HTA d'alimentation
- Tension d'alimentation
- PCC max
- PCC mini

Chaque cellule HTA est repérée.

Sur l'étiquette figurent le nom et l'affectation de l'équipement (exemple : cellule protection transformateur 1, cellule arrivée depuis postes xxx ...).

Les libellés sont définis en accord avec les services techniques de l'établissement. Cette remarque est valable pour le repérage fonctionnel de tous les équipements.

Ces étiquettes sont du type dilophane gravé. Elles sont fixées de façon inamovible, collées et rivetées de couleur jaune avec écriture noire.

- Les cellules HTA portent en plus une plaque signalétique comprenant à minima les informations suivantes :
- Constructeur
- Désignation du type
- Numéro de série
- Année de construction
- Tension assignée : U, kv
- Tension de tenue assignée aux chocs de foudre : Uw, kv
- Courant assigné en service continu : In, A
- Courant de courte durée admissible assignée : Ith, A
- Durée de court-circuit assignée : t, s
- Masse : m, kg
- Type et calibre des fusibles (le cas échéant)

### 3.6.11.2 Transformateurs

Chaque transformateur est repéré.

Sur l'étiquette figurent le nom et l'affectation du transformateur (exemple : transformateur TGBT Réseau 1, etc.).

Les libellés sont définis en accord avec les services techniques de l'établissement. Cette remarque est valable pour le repérage fonctionnel de tous les équipements.

Ces étiquettes sont du type dilophane gravé. Elles sont fixées de façon inamovible, collées et rivetées de couleur jaune avec écriture noire.

Les transformateurs portent également une plaque signalétique comprenant notamment les informations suivantes :

- Type du transformateur
- Numéro de la spécification
- Nom du constructeur
- Numéro de série du constructeur
- Année de construction
- Nombre de phases
- Puissance nominale
- Fréquence nominale
- Tensions nominales
- Courants nominaux
- Symbole de couplage
- Tension de court-circuit au courant nominal (valeur mesurée)
- Masse totale
- Masse de l'huile isolante (en cas de transformateur immergé)
- Classe d'échauffement des enroulements pour les transformateurs secs
- Niveaux d'isolement

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 40/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

### 3.6.11.3 Chemins de câbles

Les chemins de câbles sont repérés de telle façon que l'on puisse les identifier tout le long de leurs parcours. Ils sont repérés à chaque extrémité, puis tous les 20 m dans les cheminements rectilignes et également à chaque changement de direction et de niveau, à chaque traversée de paroi et de plancher (de part et d'autre), etc.

Ce repérage est réalisé à l'aide d'étiquettes de couleur portant l'identification des types de câbles supportés (classe de tension et type d'utilisation).

La dimension de ces étiquettes est de 120 mm x 35 mm.

Les caractères d'écriture ont une hauteur de 6 mm minimum.

### 3.6.11.4 Tranchées

Le cheminement extérieur est balisé par bornes types CATU (bornage tous les dix mètres et à chaque changement de direction), les plans de recollement sont réalisés par relevés topographique en coordonnées LAMBERT 3, y compris les altimétries de profondeur.

Les chambres de tirage sont repérées, la position des jonctions également.

Les plaques signalétiques portent :

- Le nom de l'élément repéré (câble 20 kv, jonction 20 kv, chambre de tirage 20 kv)
- La direction de l'élément repéré par rapport à la borne
- La profondeur de l'élément repéré
- Sa distance par rapport à la borne
- Le symbole "électricité"

### 3.6.11.5 Petit appareillage

Tous les petits appareillages portent une étiquette précisant l'origine de l'alimentation.

Les étiquettes sont de couleur et portent les inscriptions suivantes :

- Nom du tableau d'alimentation
- Numéro du disjoncteur

### 3.6.11.6 Appareils d'éclairage

Tous les appareils portent une étiquette précisant l'origine de l'alimentation. Le repérage est réalisé suivant le même principe que pour les petits appareillages.

### 3.6.11.7 Appareils d'éclairage de sécurité

Tous les appareils portent une étiquette précisant l'origine de l'alimentation.

Les étiquettes sont de couleur et comprennent les inscriptions suivantes :

- Nom du tableau d'alimentation
- Numéro du disjoncteur
- Zone et adresse du bloc

### 3.6.11.8 Récepteurs et boîtes de dérivation

Les autres récepteurs et les boîtes sont repérés individuellement par des étiquettes de type dilophane gravées collées et rivetées pour chaque récepteur. Doivent figurer en plus de l'identification les informations suivantes pour chacune des alimentations :

- Origine et N° de départ
- Tension d'alimentation

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 41/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

## 4 Prescriptions techniques particulières

### 4.1 Généralités / Organisation entreprise

#### 4.1.1 Gestion de projet

Le projet à réaliser nécessite la mise en place d'une structure adaptée en termes de gestion de projet.

Le présent chapitre décrit les prestations attendues. Les conditions de mise en œuvre et d'organisation restent à définir par l'entreprise pour garantir le suivi, la cohérence et le niveau de qualité attendu tout au long du projet.

Ce point est développé dans le mémoire technique de l'entreprise.

Les circuits d'information pour les différentes tâches de la gestion de projet sont définis lors des réunions de lancement en début de projet.

##### 4.1.1.1 Pilotage de projet

Il est demandé que l'entreprise soit représentée par un chef de projet qui rendra compte de manière hebdomadaire au maître d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre des conditions d'avancement du projet.

Le chef de projet doit avoir une vision d'ensemble des différentes composantes du projet et être à même de prendre les décisions indispensables à un bon déroulement du projet.

Il est le garant des rôles suivants :

- La gestion de l'entreprise
- L'encadrement des travaux
- Le suivi administratif
- Le suivi contractuel
- La sécurité du chantier
- L'avancement des travaux
- Le suivi du planning

Ce poste de chef de projet doit pouvoir être suppléé lors de ses périodes d'indisponibilité, par une personne à même de relayer les demandes et d'assurer ponctuellement les rôles du chef de projet.

Le chef de projet, ou son suppléant sont présents à chaque réunion de pilotage hebdomadaire, avec les éléments attendus pour chacun de ces rôles. Les éléments attendus sont au minimum les suivants :

- Un planning général de l'opération
- Un ordre du jour des points abordés par le groupement
- Les réponses aux points en attente dans le compte rendu précédent

En plus de ces réunions hebdomadaires, des réunions complémentaires pourront être demandées pour les sujets suivants :

- Gestion des conditions d'intervention en termes de sécurité ou de sûreté
- Ajustement technique lors des études
- Traitement de problématiques particulières
- Préparation ou validation de phases de travaux particulières (maquette de test, migration)
- Interfaces avec les services du maître d'ouvrage ou des entreprises intervenant en dehors du cadre du présent marché

Ce poste est valorisé dans le bordereau détaillé en jours de chef de projet englobant l'ensemble des coûts associés.

##### 4.1.1.2 Suivi contractuel

Ce poste doit intégrer les coûts associés à la gestion des O.S., commandes, travaux supplémentaires, avenants ...

Concernant les OS et les commandes, le chef de projet a pour mission d'alerter le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre de la conformité ou des écarts de l'état des commandes et des OS lors des réunions hebdomadaires.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 42/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

Le suivi contractuel intégrera également le suivi des modifications du projet tout au long de son déroulement. Pour cela, toutes les modifications par rapport aux conditions contractuelles sont notifiées par le chef de projet au travers de fiches de modifications. Les fiches de modifications doivent indiquer à minima les éléments suivants :

- Origine de la demande ou de la modification
- Nature des modifications, accompagnée des plans ou tous éléments nécessaires à la compréhension
- Eventuelle incidence planning
- Eventuelle incidence financière, dans ce cas un devis détaillé indiquera la nature des travaux en se rapportant aux prix de référence établis dans le cadre de décomposition de prix du marché

Le chef de projet du groupement mettra en œuvre un tableau de suivi des modifications qui est présenté lors des réunions hebdomadaires, en cas d'évolution du marché.

#### 4.1.1.3 Suivi administratif

Ce poste doit intégrer les coûts associés aux éléments suivants :

- Les déclarations de sous-traitance
- L'établissement des situations d'avancement mensuel
- L'établissement des Décomptes Généraux Définitifs

Les conditions d'établissement de ces documents sont établies lors des réunions de démarrage du projet.

#### 4.1.1.4 Encadrement et suivi de travaux

Ce poste doit intégrer les coûts associés aux éléments suivants :

- Les réunions internes à l'entreprise
- La mise à disposition des personnels encadrants (directeur de travaux, conducteurs de travaux, chef de chantier) dont l'organisation et la structure sont adaptées aux conditions du chantier
- La garantie de remise des documents de chantier dans les délais demandés
- La gestion du planning travaux, matériels, matériaux et main-d'œuvre et tous les aspects organisationnels internes au groupement pour le bon déroulement des travaux
- Les démarches auprès de différentes entités concernant les autorisations de travaux, les autorisations d'accès et la sécurité du chantier

Le personnel d'encadrement doit avoir les compétences nécessaires à la réalisation de ses missions.

#### 4.1.1.5 Sous-traitance

L'entreprise ne peut céder à des sous-traitants aucune partie des travaux qui lui sont confiés, à moins d'obtenir l'autorisation du maître d'œuvre et sous conditions de rester personnellement responsable du chantier et des travaux réalisés.

A cet effet :

- L'entreprise devra produire avec son offre la liste des sous-traitants en indiquant leur qualification professionnelle et la nature des travaux qui leur seront confiés.
- Après la notification d'approbation du marché, l'entreprise ne pourra modifier la liste des sous-traitants que sur justification et autorisation du maître d'œuvre. Il fournira un planning détaillé stipulant notamment par nature de travaux, les entreprises concernées et les effectifs.

#### 4.1.1.6 Organisation et sécurité des interventions

Un chantier est une zone présentant de nombreux dangers. A chaque type de travail correspond des risques qu'il faut identifier pour protéger les intervenants. Il faut aussi savoir contrôler l'accès au chantier pour éviter des accidents avec des visiteurs non autorisés (ex. : clients, coactivités, etc.)

En cas de constat d'un manquement aux règles sécuritaires, l'intervention ou le chantier sont stoppés immédiatement jusqu'à la mise en place par l'entreprise responsable des mesures nécessaires ou adaptées. Le retard éventuel est imputé à la société responsable.

Ce poste doit intégrer les coûts associés aux éléments suivants :

- Les démarches nécessaires à la déclaration pour l'obtention des droits d'accès
- Les démarches pour l'établissement du plan de prévention
- Le suivi et le contrôle de la sécurité sur les zones de travaux

L'entreprise doit prendre en compte les règles suivantes :

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>43/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

- De veiller au respect des règles de prévention édictées par le Code du travail et le plan de prévention ; elles s'appliquent à tous les intervenants du chantier
- De prendre en compte les contraintes liées à une activité d'exploitation à proximité du chantier

A travers le plan de prévention, tous les intervenants doivent avoir pris connaissance :

- Des risques d'accident et d'atteinte à la santé auxquels ils peuvent être exposés sur leurs lieux de travail et connaître les numéros d'appels aux services de sécurité en cas d'urgence
- Des mesures prises pour prévenir et maîtriser ces risques et avoir reçu une formation adéquate (produits dangereux, stockage, travail en hauteur, chutes de matériaux, accès des personnes étrangères aux chantiers, etc.)
- Former ou faire former les personnels pour pouvoir accéder aux zones réglementées (zone aéroportuaire et permis piste obligatoire)
- Que leur présence et leur activité sont limitées au seul périmètre d'exécution du chantier
- Des mesures nécessaires à prendre si l'intervention impacte des voies de circulation ou des accès (signalisation, déroutement des flux, mise en place de cônes de Lübeck ou tout autre dispositif permettant une gestion sécuritaire des flux ...) tout en permettant l'accessibilité permanente des moyens de secours
- Des mesures prises ou à prendre pour le maintien de la propreté du chantier et des voies d'accès ou taxiways environnants
- Des mesures de prévention des incendies (extincteurs, permis feux)
- Des dispositions à prendre en cas d'urgence
- Que les matériels et installations électriques sont conformes, montés et entretenus par une personne habilitée conformément aux réglementations en vigueur

Il est rappelé que les travaux se déroulent sur un site en exploitation avec du personnel à proximité immédiate des zones de travaux. A ce titre, toutes les dispositions de sécurité sont à intégrer par l'entreprise pour protéger les travailleurs, mais aussi le personnel du site.

De plus, des réunions de préparation des interventions et de suivi sont réalisées avec les représentants du maître d'ouvrage dans ces domaines.

## 4.2 Stockage

Le maître d'ouvrage mettra à disposition un local de stockage dans les sous-sols de l'établissement.

## 4.3 Cafeteria

Le maître d'ouvrage mettra à disposition une salle pour déjeuner et pause.

## 4.4 Sanitaires

Les sanitaires des différents niveaux pourront être utilisés par le personnel du titulaire.

## 4.5 Nettoyage du chantier

L'entreprise est tenue de maintenir son lieu de travail en état de propreté et d'évacuer tous les gravats et chutes de matériaux et poussières au jour le jour.

## 4.6 Travaux en site occupé

Les travaux seront réalisés partiellement en site occupé (autrement la nuit ou les jours fériés). De ce fait, l'entreprise est responsable de tous les accidents et incidents du fait de son activité sur le site.

## 4.7 Protections des équipements

L'attention de l'entreprise est particulièrement appelée sur la nécessité de protéger les équipements (informatiques/électriques ...) contre tous dégâts ou poussières causés par les travaux en site occupé. Dans le cas contraire, tous les frais occasionnés (dont les pertes d'exploitation) seront à la charge de l'entreprise. Le montant sera défini par le maître d'ouvrage.

## 4.8 Installations électriques de chantier

Le branchement de chantier est à la charge du titulaire du présent lot comprenant la fourniture, la pose et le raccordement des éléments suivants :

- Le TGBT de chantier
- La distribution principale depuis le poste

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 44/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- L'ensemble de l'installation d'éclairage de chantier
- L'éclairage de sécurité de chantier

Ces installations sont déposées et évacuées en fin de travaux. L'entreprise doit mandater un organisme agréé pour le contrôle de conformité des installations électriques de chantier, qui lui délivrera une attestation de conformité.

#### 4.8.1 Eclairage de chantier

L'éclairage normal de chantier doit permettre :

- Le déplacement du personnel et des charges sans risque de chutes de plain-pied et de hauteur ni heurts des travailleurs et des charges avec des obstacles fixes ou mobiles
- Le fonctionnement correct des postes de travail, sans fatigue visuelle anormale des travailleurs générateurs de risques d'erreurs, de fausses manœuvres, de déficiences dans le travail
- La surveillance d'ensemble et de détail du chantier

Pour cela les zones suivantes sont à éclairer :

- Les circulations intérieures du chantier
- Les cheminements d'évacuation du personnel (éclairage de sécurité)

En conséquence, il est prévu la réalisation de circuits d'éclairage normal des circulations horizontales et verticales du chantier au moyen des luminaires suivants :

- Des guirlandes lumineuses alimentées en 24 V. Les guirlandes de lampes sous gaine tubulaire étanche en matière plastique (classe III)
- Des projecteurs alimentés en 24V
- Des lampes baladeuses alimentées en 24V

L'alimentation doit être faite en très basse tension de sécurité (TBTS).

Le matériel est facile à déployer et à déposer.

La distribution de l'éclairage normal doit être complétée par une installation d'éclairage de sécurité composée de blocs autonomes d'éclairage de sécurité. L'éclairage de sécurité doit permettre, en cas de défaillance de l'éclairage normal l'évacuation du personnel. En cas de besoin, il est prévu une protection mécanique au moyen d'une grille spécifique disposée sur les blocs autonomes d'éclairage de sécurité non protégés contre les risques de chocs mécaniques.

#### 4.8.2 Distribution de chantier

Pour l'ensemble, l'alimentation des armoires, coffrets de chantier se fait par câbles U1000 R2 V de section appropriée selon les conditions de pose et de contraintes locales.

#### 4.8.3 Travaux en site occupé

Les travaux seront réalisés partiellement en site occupé (autrement la nuit ou les jours fériés). De ce fait l'entreprise est responsable de tous les accidents et incidents du fait de son activité sur le site.

##### 4.8.3.1 Protections des équipements

L'attention de l'entreprise est particulièrement appelée sur la nécessité de protéger les équipements (informatiques, électriques, etc.) contre tous dégâts ou poussières causés par les travaux en site occupé. Dans le cas contraire, tous les frais occasionnés dont les pertes d'exploitation seront à la charge de l'entreprise. Le montant sera défini par le maître d'ouvrage.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 45/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

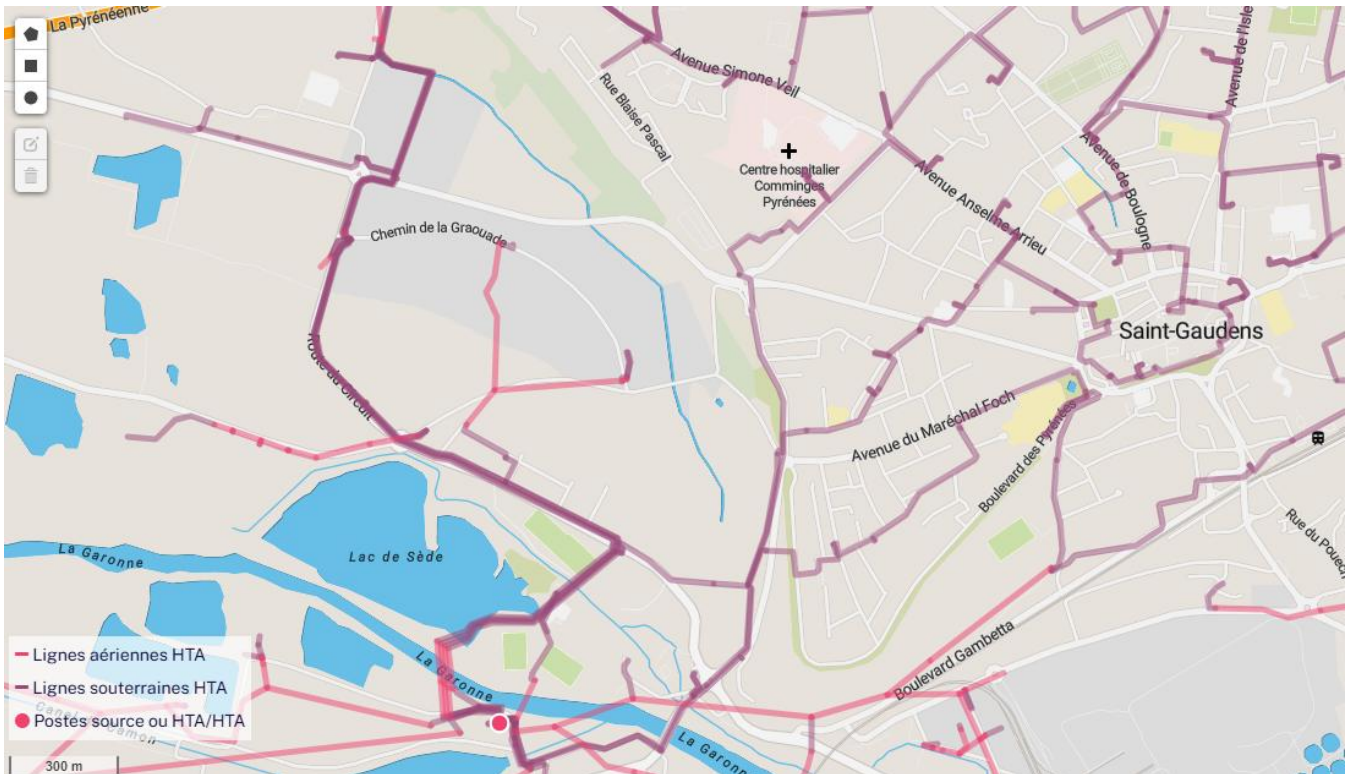
## 4.9 Description des ouvrages

### 4.9.1 Généralités

Le site du Centre Hospitalier de Saint-Gaudens a une alimentation en coupure d'artère EDF 20kV. Ces 2 arrivées EDF sont implantées dans le poste de livraison.

La boucle d'alimentation EDF est alimentée par deux arrivées, mais par un seul poste source EDF :

- Le poste de Valentine



Le site dispose de 6 postes HT

- Poste HTA SECOURS GE EXISTANT
  - Secouru par le GE 1250 Kva (ancien GE)
- Poste HTA SECOURS GE NEUF
  - Secouru par le GE 1250 Kva (neuf)
- Poste HTA NORMAL EXISTANT
  - Alimenté depuis le Poste de livraison
- Poste HTA SECOURS BAT MCO
  - Secouru par le GE 1250 Kva (ancien), via le poste HTA Secours Existant
  - Secouru par le GE 1250 Kva (neuf), via le poste HTA Secours neuf
- Poste HTA NORMAL MCO
  - Alimenté depuis le Poste de livraison
  - Alimenté depuis le Poste HTA Normal Existant
- Poste HTA ORELIA
  - Alimenté depuis le Poste HTA Normal Existant

La distribution Basse Tension du site est assurée par deux TGBT et un TGS :

- TGBT 1 : Alimentant les installations des services médicaux des bâtiments existants
- TGBT 2 : Alimentant les installations des services médicaux des bâtiments MCO

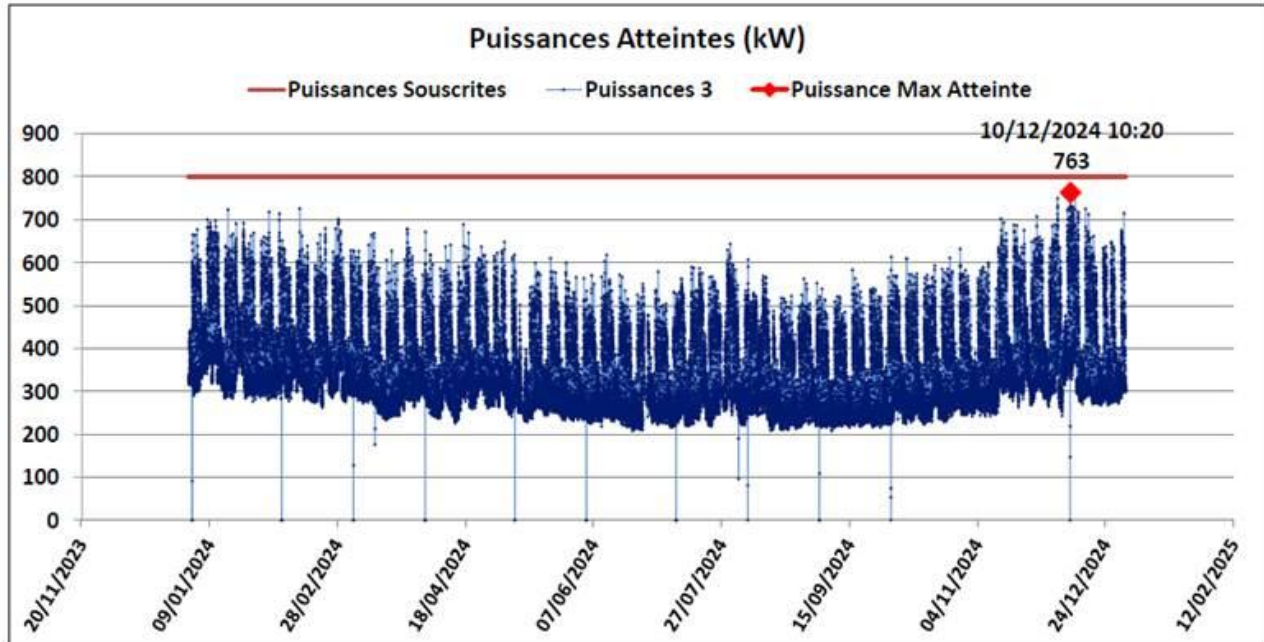
|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 46/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- TGS : Alimentant les installations sécuritaires des bâtiments MCO

Le régime de neutre au niveau des TGBT est de type IT.

Une distribution ondulée est assurée par des 3 onduleurs (2x100 Kva Redondant - 15 min à 100 % et 1x 20 Kva pour la partie Administration)

On observe une P max de 763 Kw sur l'ensemble du site.



Toutefois, cette opération n'a pas pour but une remise en conformité complète de la distribution électrique du bâtiment, et en particulier des tableaux divisionnaires.

## 4.10 Organisation des travaux

Les travaux devront intégrer :

### Bâtiment U 2 MCO/USN :

- Remplacement du transformateur général
- Remplacement du Disjoncteur Général TGBT – Pôle Energie existant
- Reconfiguration du TGBT EXISTANT selon les besoins actuels de puissance avec comme contraintes la sortie du Schéma IT
- Relocalisation du TGS EXISTANT dans un local dédié et sécurisé, notamment sur la partie CF

### Groupe électrogène n°2 :

- Remplacement du transformateur élévateur associé

### Bâtiment Orélia :

- Remplacement du transformateur principal
- Remplacement des cellules haute tension :
  - Mise en place d'une cellule dédiée pour permettre le raccordement d'une installation photovoltaïque d'une puissance de 800 Kw sur le réseau HT du centre hospitalier

Le remplacement des TD des services suivants :

- Imagerie :
  - TD local ménage Scanner
- Explorations fonctionnelles
- Stérilisation

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 47/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

## 4.11 Travaux Bâtiment U 2 MCO/USN

### 4.11.1 Nouveau TGS

Afin de sécuriser l'installation, le TGS sera installé dans un local attenant

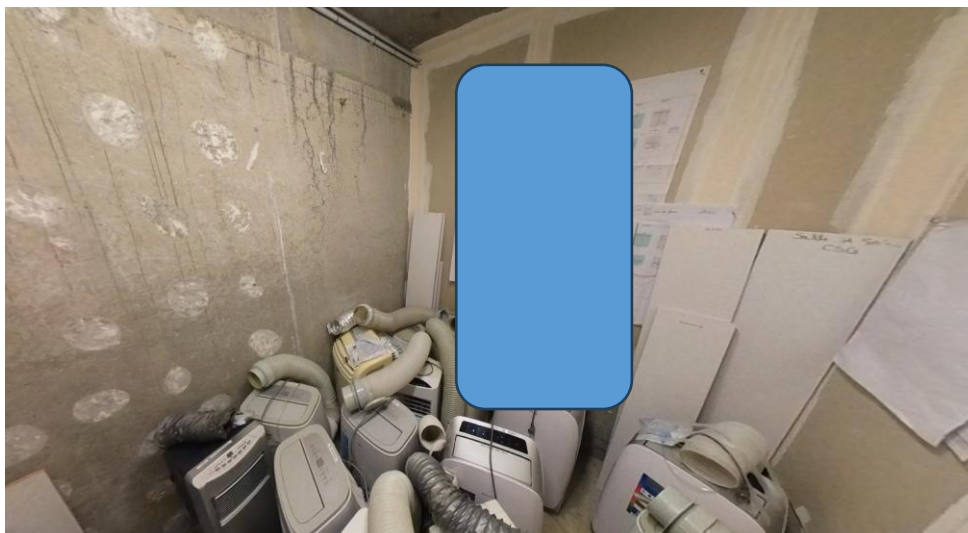


## 4.12 TGS

### 4.12.1 Généralités

L'entreprise a à sa charge la création d'un nouveau TGS reprenant les alimentations secours de l'ensemble du TGS existant.

Ce nouveau TGBT sera installé dans le local attenant (Distance estimative 30/50ml de câbles)



|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 48/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

Liste des départs à migrés :

- Arrivée TGBT IN 250 A
- Arrivée GE IS 250 A
- Disj General TGS 250 A
- FPA Désenfumage ASC + Couloir 160 A
- MMD 160 A
- GENERAL DSF 160 A
- MMC 160 A
- MMB 160 A
- MMA 160 A
- Coffret DSF Imagerie 160 A
- Reserve ( Dispo ) x 2 160 A
- Auxiliaries

Les photos détaillées des départs sont jointes en annexe

Les câbles seront rallongés via des boites 960 ° C

## 4.12.2 Particularités Tableaux Généraux de Sécurité

### 4.12.2.1 Généralités

Le TGS est un ensemble dérivé de séries conformes à la norme EN60-4391/3. Il est constitué par la juxtaposition de cellules préfabriquées réalisées à partir de constituants standardisés, modulaires, polyvalents et interchangeables formant un ensemble indéformable.

Il dispose d'une possibilité d'extension sur une des extrémités par adjonction de cellules. Toutes dispositions doivent être prévues à cet effet, en particulier des éclisses sur les jeux de barres.

Les câbles CR1 des terminaux seront retirés en arrière un à un afin d'être raccordés sur le nouveau TGS

Le titulaire intègre également dans son offre deux passages sur site pour les réglages des protections du TGS, un premier lors de la semaine suivant la mise en service et un second après deux mois de fonctionnement. Ce poste devra inclure la mise à jour des schémas et notes de calcul avec les réglages ainsi mis en place.

Tous les tableaux seront conçus pour ne pas dépasser la température de 35°C à l'intérieur de l'armoire. Le cas échéant, et afin de garantir cette température de fonctionnement, une ventilation naturelle mécanique sera positionnée sur les TGBT et les coffrets.

On distinguera :

- Le disjoncteur de protection générale
- Les disjoncteurs de protection des différents départs
- Les jeux de barres
- L'ensemble de relaying et asservissement
- Les équipements de contrôle, de signalisation et de mesure
- L'enveloppe assurera une protection de degré IP 20x minimum

### 4.12.2.2 Caractéristiques électriques

- Tension d'isolement assignée : 1000 VCA
- Tension d'emploi assignée : 1000 VCA
- Tension nominale : 500 VCA
- Tension d'essai : 2000 VCA
- Fréquence : 50 Hz

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 49/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

#### 4.12.2.3 Constitution des tableaux

Les tableaux généraux installés auront les caractéristiques minimales suivantes :

| Tableaux | Indice de forme AR/DE | Indice de service AR/DE | Indice de mobilité UF Arrivées | Indice de mobilité UF Départs | Particularités                                                                                                                              |
|----------|-----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TGS      | 4b                    | 333/233                 | WWW                            | WWD                           | Appareillage de marque ABB à la demande du maître d'ouvrage pour des raisons de maintenance et de sélectivité avec l'installation existante |

| Tableaux | Arrivées câbles | Protection arrivées | Passage de câbles | IP/IK      | Jeu de Barre | SMAT | Particularités                                                                                                                            |
|----------|-----------------|---------------------|-------------------|------------|--------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TGS      | Haut            | 250 A               | Gaines Latérales  | IP 31 IK04 | 2000 A       | IT   | Icc pour 1 transformateur 1250kVA<br>Réserve 2 cellules complète distribuée par un jeu de barre sur toute la hauteur d'intensité nominale |

Une attention particulière est portée à la protection des câbles et à l'accès au jeu de barre pour éviter tout risque de problèmes électriques engendrés par la pénétration d'éléments extérieurs.

#### 4.12.3 Inverseurs de source

Le TGS sera équipé d'inverseurs de sources à commutation automatique.

La source prioritaire choisie est :

- Amont TGBT
- GE I

##### 4.12.3.1 Caractéristiques générales

- Conforme à la norme EN 60-947-6-1
- Dispositif monobloc à automatisme intégré permettant l'inversion de source automatique par commandes électriques intégrées
- Interverrouillage mécanique empêchant le couplage des deux sources
- Chaque inverseur est constitué de deux interrupteurs sectionneurs motorisés associés à un automatisme permettant de piloter le basculement d'une source réseau I vers une source réseau II et inversement
- Barre de pontage en aval, raccordement des alimentations en amont
- Le commutateur doit disposer de quatre positions :
  - I : alimentation depuis la source I
  - II : alimentation depuis la source II
  - 0 : position arrêt
  - Position auto
- Chacune de ces positions doit pouvoir être cadennassable
- Le commutateur doit disposer d'une commande manuelle permettant de changer sa position localement à l'aide d'une poignée
- Mode de fonctionnement AUTO/MANU, avec inhibition des ordres automatiques lorsque le système est verrouillé et inhibition des commandes manuelles lorsque le système est en mode Auto

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 50/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

#### 4.12.3.2 Caractéristiques de l'automatisme

En fonctionnement automatique :

- Auto-alimenté par les sources Normale et Secours
- Pilotage des deux sources avec possibilité de choix d'une source prioritaire
- Synoptique lumineux en face avant permettant de visualiser l'état de l'inverseur de sources
- Surveillance des tensions triphasées et des fréquences en fonction de seuils réglables par commutateurs en face avant
- Paramétrage des temporisations de commutations par commutateurs en face avant
- Affichage des mesures électriques

Séquence de fonctionnement en fonctionnement automatique :

- Commutateur positionné sur la source définie comme prioritaire
- Détection d'une absence de tension ou d'une tension ou fréquence hors tolérance sur la source prioritaire
- Basculement automatique sur la source non prioritaire (avec possibilité de temps d'arrêt en position 0)
- Lors du retour de la source prioritaire, basculement sur la source prioritaire

En fonction des configurations d'exploitation, il est possible de bloquer le retour sur la source prioritaire, le retour s'effectuant par une action volontaire sur le commutateur.

#### 4.12.3.3 Caractéristiques complémentaires :

- Montage sur rail din dans une enveloppe modulaire de profondeur 200 mm avec plastron pour appareillage modulaire
- Contacts auxiliaires pour retour d'information en supervision :
  - Positions I, II et 0
  - Mode auto, test, retour manuel
- Alimentation :
  - 220 à 240 Vac 50/60 Hz
  - 380 à 415 Vac 50/60 Hz
- Tensions de commande :
  - 220 à 240 Vac 50/60 Hz
  - 380 à 415 Vac 50/60 Hz
- Bloc de contacts auxiliaires

La tenue en court-circuit de l'appareillage de coupure du système de commutation doit être conforme aux niveaux de court-circuit potentiels, en vigueur sur l'installation.

Le système d'ouverture et de fermeture des contacts se doit d'être brusque et indépendant de l'organe de commande automatique des appareils de coupure (vitesse des contacts indépendante de la vitesse de manœuvre ou de la tension d'alimentation).

Les positions des appareils de coupure sont stables, non affectées par des vibrations ou des variations de la tension d'alimentation du système de commutation.

#### 4.12.3.4 Appareil de protection

Les disjoncteurs généraux seront débrochables

Appareils généraux d'arrivée :

- De types ouverts montés sur châssis débrochables permettant une coupure visible
- Indice de mobilité des unités fonctionnelles : WWW
- Contact auxiliaire de position OF sorti sur bornes
- Bobine de déclenchement à émission de courant (230 V 50 HZ)
- Dispositif de consignation par cadenas
- Disjoncteur avec déclencheur électronique
  - Réglage thermique  $I_r = I_n \times (0.4 \text{ à } 1)$
  - Réglage Court retard  $I_{sd} = I_r \times (1.5 \text{ à } 10)$

Tous les disjoncteurs de départ du TGBT sont du type boîtiers moulés équipés de déclencheur électronique.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 51/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

#### Les disjoncteurs de départ :

- Indice de mobilité : WWD
- Contact auxiliaire de position OF sorti sur bornes
- Dispositif de consignation par cadenas
- Disjoncteur avec déclencheur électronique
  - Réglage thermique  $I_r = I_n \times (0.4 \text{ à } 1)$
  - Réglage court retard  $I_{sd} = I_r \times (1.5 \text{ à } 10)$

Les départs concernés sont listés dans le chapitre concernant les alimentations.

Tous les disjoncteurs mis en place seront en adéquation avec le récepteur associé.

Toutes les protections seront étudiées afin d'avoir une sélectivité totale.

Les dispositifs de protection seront réalisés exclusivement par des disjoncteurs de la **marque ABB** pour des raisons d'exploitation. Tous les équipements seront facilement accessibles. Les organes de protection seront judicieusement disposés de façon à permettre tout démontage ou manipulation sans gêne, risque ou nécessité d'intervenir sur l'appareillage voisin et sans risque de contact avec des pièces métalliques sous tension.

Les comptages et contacts auxiliaires sont intégrés dans les déclencheurs électroniques.

#### 4.12.3.5 **Appareillage**

Le TGS est muni de voyants présence tension phase par phase et des reports d'état correspondants. Tous les voyants sont à technologie LED.

Une centrale de mesure et de comptage est installée dans le tableau pour permettre un suivi des consommations.

#### 4.12.3.6 **Auxiliaires**

Tous les équipements de protection sont dotés de reports d'informations. Ils recevront des contacts de position OF et de défaut SD.

Tous ces contacts sont câblés sur des bornes sectionnables. L'entreprise doit le report de ces contacts sur la GTC « surveillance ».

Le report sur la GTC sera réalisé par deux liaisons, une liaison commande et une liaison surveillance et contrôle.

Une prise de mesure/essai pour les bureaux de contrôle est prévue.

#### 4.12.3.7 **Répartition**

Le TGS comportera un jeu de barres en cuivre destiné à la répartition de puissance :

- Un jeu de barres de distribution normale avec raccordement par système de rails et de guide pour permettre l'ajout de départs sans coupure
- Un jeu de barres de distribution normale 2000A – IT en fonction des départs
- Les jeux de barres sont protégés IP2xB
- Les raccordements des câbles sont réalisés dans des compartiments arrière. Les sorties de câbles sont réalisées par le haut.

La section de jeu de barres principal est calculée en fonction des sources placées en amont du TGS et des réserves envisagées.

Les jeux de barres principaux sont dimensionnés pour 2000A sur la totalité du tableau.

Les réductions de section des jeux de barres des colonnes ne sont admises que dans la mesure où l'intensité admissible dans la section réduite est supérieure d'au moins 30 % à la somme des intensités nominales des appareils alimentés, y compris les réserves installées et non équipées. Une section de barres calculée en fonction des puissances foisonnées estimées ne pourra être acceptée.

Le tableau doit offrir une capacité d'extension du jeu de barre sur au moins l'une de ses extrémités.

#### 4.12.3.8 **Raccordements**

Les raccordements sur les appareils de fort calibre s'effectuent par l'intermédiaire de plages de cuivre auxiliaires étudiées en fonction de la section, du rayon de courbure et du nombre des conducteurs raccordés.

Les extrémités de conducteurs sont équipées de cosses serties et raccordées de la façon suivante :

- Fortes sections ( $\geq 95 \text{ mm}^2$  ou plusieurs conducteurs en parallèle) : raccordement sur queue de barre

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 52/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- Sections  $> 16 \text{ mm}^2$  : directement sur l'appareillage
- Sections  $\leq 16 \text{ mm}^2$  : raccordement sur bornier

En aucun cas il n'est admis de raccorder des câbles directement sur les bornes d'appareils de distribution

#### 4.12.3.9 Capteurs de surveillance thermique

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de capteurs qui assurent la surveillance thermique en continu. Ces capteurs permettent de détecter les connexions potentiellement desserrées.

Les capteurs sont autoalimentés et sont installés sur les connexions des câbles entrants, les plages des disjoncteurs et les éclisses du jeu de barre.

#### 4.12.3.10 Protection contre la foudre

Le TGBT comprend un module parafoudres combiné de type I (selon NF EN 61643-11). Ce module parafoudres est alimenté par disjoncteur. Le parafoudre dispose d'un indicateur d'usure avec report sur la supervision.

Dans le TGBT, un parafoudre d'une capacité d'écoulement de type 1 est installé. Il est du type parafoudre à cartouche débrochable et signalisation de fin de vie.

Les parafoudres de type 1 ont les caractéristiques suivantes :

|                                       |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Tension normale réseau :              | 400V 3P+N+T                |
| Régime du neutre :                    | IT                         |
| $I_{imp}$ :                           | 12.5kA (onde 8/20 $\mu$ s) |
| $I_n$ :                               | 20kA (onde 10/350 $\mu$ s) |
| Niveau de protection en mode commun : | 1.8kV 20kA / 1.3kV – 5kA   |
| Temps de réponse :                    | 25ns                       |

Le parafoudre est adapté à l'ICC au point d'installation considéré.

Le parafoudre est installé avec un dispositif de protection associé (disjoncteur de déconnexion). L'ensemble est installé en respectant une longueur maximum de 50cm pour la section empruntée exclusivement par le courant de foudre. Le titulaire doit justifier le choix de la protection et de la section de câble retenue avec un minimum de 16mm<sup>2</sup>.

#### 4.12.3.11 Dispositifs de mesure

La mesure des différents paramètres électriques est réalisée par un module de mesures multifonctions inclus dans un boîtier modulaire.

Caractéristiques techniques :

- Afficheur LCD haute lisibilité de grande taille avec rétro éclairage programmable
- Clavier de dialogue/configuration
- Présentation en boîtier modulaire
- Alimentation auxiliaire 220/230 V 50 Hz
- Communication Modbus TCP/IP
- Réseau d'utilisation 3 phases avec neutre mesuré
- Précision des mesures 0.2% pour les tensions et courants, 0.5% pour les puissances et 0.1% pour les fréquences
- Classe 0,5S puissance active, classe 2 puissances réactives
- Mesures des courants avec 4 TC
- Mesures directes des tensions

Grandeurs mesurées :

- Mesures efficaces instantanées :
  - Courants (3I,  $I_n$  mesuré par 4<sup>ème</sup> TC)
  - Tensions simples et composées (3V, 3U)
  - Fréquence (f)
  - Puissances active, réactive et apparente par phase et totale (+/3P, +/3Q, 3S, + $\Sigma$ P, + $\Sigma$ Q,  $\Sigma$ S)
  - Facteur de puissance par phase et total
- Mesures des valeurs moyennes et maximales :
  - Courants (3I,  $I_n$  mesuré par 4<sup>ème</sup> TC)

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 53/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- Tensions simples et composées (3V, 3U)
- Fréquence (f)
- Puissances active, réactive et apparente totales  $+\Sigma P$ ,  $+\Sigma Q$ ,  $\Sigma S$ )
- Taux de distorsion harmonique en tension et en courants intégrés jusqu'au rang 51 (THD 3I, In, 3V, 3U)

#### 4.12.3.12 Mise à la terre

Le tableau comporte un collecteur de terre pour le branchement du conducteur de protection sur lequel est raccordée l'ossature métallique du tableau. Les raccordements des conducteurs de protection PE ou PEN s'effectueront :

- Au-dessous de 16 mm<sup>2</sup> sur une barre de terre en cuivre équipée de cavaliers (2 conducteurs au plus par cavalier) et de section minimum de 20 x 15 mm, disposés au droit des borniers (chaque conducteur doit comporter le repère du circuit correspondant).
- A partir de 16 mm<sup>2</sup> sur une barre de section appropriée disposée de façon à permettre le raccordement à proximité des appareillages correspondants.

#### 4.12.3.13 Étiquetage et repérage

Tous les appareils de commande, protection ou asservissement sont repérés individuellement par un dispositif durable. Tous les câbles de liaisons extérieures porteront à chacune de leurs extrémités un repère inaltérable.

#### 4.12.3.14 Liste des départs

- Disjoncteur General 250 A
- Disj General DSF
- MMC 80A
- MMB 80A
- MMA 80A
- MMD 80A
- Coffret DSF Imagerie 80A
- FPA DSF ASC +COULOIR 80A
- 2 Réserves 80 A

### 4.12.4 Transformateurs HT/BT

Le transformateur actuel de puissance 630 Kva .

Ce transformateur date de 1990.



|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>54/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

Il est prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'un transformateur sec de 630kVA, à l'emplacement du TGS actuel . Il est du type sec enrobé pour installation intérieure, triphasé, refroidissement naturel dans l'air de type AN. Une enveloppe métallique IP 31 et un bac de rétention sont fournis.

Le transformateur doit être conforme aux règlements et directives environnementales européennes REACH / RoHS.

#### 4.12.5 Caractéristiques des transformateurs secs

Les transformateurs auront la constitution suivante :

- Classement E4 (>95% humidité) – C4 (-50°C) – F (Autoextinguibilité)
- Conforme à la norme NF EN 50588 et CEI 60076-11
- Type sec enrobé
- Classe thermique Ak A0
- Refroidissement naturel type AN
- Enveloppe métallique IP 31
- Raccordement côté HTA : sur plages vers le haut
- Raccordement côté BT : par câbles ou sur gaines à barres suivant calibre sur plages vers le haut et capot de protection BT

Les caractéristiques électriques principales sont :

- Tension primaire : 20 KV
- Puissance assignée : 630 KVA
- Tensions secondaires à vide :
  - 410 Volts entre phases
  - 237 Volts entre phase et neutre
- Prises de réglage :  $\pm 2,5 \%$  ;  $\pm 5 \%$  (ajustables hors tension par commutateur cadenassable)
- Couplage : triangle/étoile neutre sorti (Dyn 11)
- Niveau d'isolement assigné : 24 KV
- Tensions assignées de tenue :
  - 125 kV choc 1,2/50 $\mu$ s
  - 50 kV eff 50Hz – 1min
- Fréquence : 50 Hz

Ils sont en outre équipés des accessoires suivants :

- Sabots amortisseurs de bruit
- Hublot thermographique
- Quatre galets de roulement orientables
- Deux anneaux de levages
- Deux emplacements de mise à la terre
- Traversées embrochables haute tension verrouillables (verrouillage HTA/BT/TR)
- Une plaque signalétique
- Bloc de protection thermique à 2 contacts DGPT2 avec déclenchements HT et BT
- Bac de rétention de capacité égale à 100% du volume d'huile
- Limiteur de surtension

Chaque transformateur est accompagné des PV d'essais réalisés et d'une notice d'installation et de mise en service.

#### 4.12.6 Protection thermique

Le transformateur est équipé d'une protection thermique.

Elle est réalisée par un dispositif de protection thermique comprenant :

- Protection contre les échauffements par sondes PTC placées dans les bobinages et ramenées sur bornier :
  - Température 1<sup>er</sup> seuil – 140°C : alarme signalisation
  - Température 2<sup>e</sup> seuil – 150°C : déclenchement HT et BT
- Convertisseur à 2 contacts à monter dans un coffret avec relaiage pour report GTB et signalisation / déclenchement protections
- Alimentation du relaiage
- Voyant de report à positionner au-dessus de l'entrée du poste

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>55/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

Le relais de protection thermique est alimenté en 48 V DC et équipé de boutons « test » et « acquittement ».

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 56/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

Principe de fonctionnement :

- Température 1<sup>er</sup> seuil
  - Déclenchement d'une alarme locale et reprise par les alarmes techniques de la GTC
- Défaut de température 2<sup>e</sup> seuil, dégagement gazeux et pression
  - Isolement du transformateur par déclenchement de la cellule moyenne tension et du disjoncteur général BT. TS à reporter sur la GTB.

#### 4.12.7 Liaisons BT transformateur vers TGBT

Les liaisons, à partir des bornes Basse Tension des transformateurs, pour l'alimentation du TGBT, sera réalisée par câbles unipolaires U1000 RV Cu ou Aluminium avec une limitation de 4 câbles par phases suivant NF C 15 100.

Lorsque des câbles sont montés en parallèle sur une même phase, il doit être évité d'utiliser 3 câbles et une pose symétrique est privilégiée. Les câbles sont posés sur chemins de câbles selon la disposition des locaux et équipements.

NOTA : l'installation doit être effectuée de façon à pouvoir facilement débrancher et manutentionner le transformateur. En particulier le positionnement des câbles ne doit pas gêner cette manœuvre.

#### 4.12.8 Remplacement du Disjoncteur Général TGBT – Pôle Energie existant

Le disjoncteur général TGBT – Pôle Energie existant sera remplacé

Appareils généraux d'arrivée :

- De types ouverts montés sur châssis débrochables permettant une coupure visible
- Débrochable
- 1250 A
- Indice de mobilité des unités fonctionnelle : WWW
- Contact auxiliaire de position OF sorti sur bornes
- Bobine de déclenchement à émission de courant (230 V 50 HZ)
- Dispositif de consignation par cadenas
- Disjoncteur avec déclencheur électronique
  - Réglage thermique  $I_r = I_n \times (0.4 \text{ à } 1)$
  - Réglage Court retard  $I_{sd} = I_r \times (1.5 \text{ à } 10)$

Tous les disjoncteurs de départ du TGBT sont du type boîtier moulé équipés de déclencheur électronique.

#### 4.12.9 Mesure compensatoire

Lors des travaux nécessitant une coupure, il sera installé un GE Provisoire de la puissance adapte, le temps de la coupure

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 57/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

## 4.13 Travaux Bâtiment GE 02

### 4.13.1 Remplacement du transformateur élévateur associé



Le transformateur élévateur 1250 Kva sera remplacé par un modèle similaire immergé huile

### 4.13.2 Caractéristiques des transformateurs immergés d'huile minérale

Le transformateur aura la constitution suivante :

- Type immergé dans l'huile minérale
- Etanche par remplissage total (ERT)
- Classe thermique Ak A0
- Refroidissement naturel type ONAN
- Enveloppe métallique IP 31
- Raccordement côté HTA : sur plages vers le haut
- Raccordement côté BT : par câbles ou sur gaine à barres suivant calibre sur plages vers le haut et capot de protection BT

Les caractéristiques électriques principales sont :

- Tension primaire : 20 KV
- Tensions secondaires à vide :
  - 410 Volts entre phases
  - 237 Volts entre phase et neutre
- Prises de réglage :  $\pm 2,5 \%$  ;  $\pm 5 \%$  (ajustables hors tension par commutateur cadenassable)
- Couplage : Triangle/étoile neutre sorti (Dyn 11)
- Niveau d'isolement assigné : 24 KV
- Tensions assignées de tenue :
  - 125 kV choc 1,2/50 $\mu$ s
  - 50 kV eff 50Hz – 1min
- Fréquence : 50 Hz

Ils sont en outre équipés des accessoires suivants :

- Sabots amortisseurs de bruit
- Hublot thermographique
- Quatre galets de roulement orientables
- Deux anneaux de levages
- Deux emplacements de mise à la terre
- Traversées embrochables haute tension verrouillables (verrouillage HTA/BT/TR)
- Une plaque signalétique
- Bloc de protection thermique à 2 contacts DGPT2 avec déclenchements HT et BT
- Bac de rétention de capacité égale à 100% du volume d'huile

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>58/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

- Limiteur de surtension

Chaque transformateur est accompagné des PV d'essais réalisés et d'une notice d'installation et de mise en service.

#### 4.13.3 Protection thermique

Les transformateurs secs sont équipés d'une protection thermique. La protection contre les échauffements par un DGPT2 et ramenée sur bornier :

- Température 1<sup>er</sup> seuil alarme signalisation : 90°C
- Température 2<sup>e</sup> seuil : déclenchement HT et BT : 100°C
- Dégagement gazeux : déclenchement HT et BT
- Augmentation de pression : déclenchement HT et BT
- Convertisseur à 2 contacts à monter dans un coffret avec relayage pour report GTB et signalisation/déclenchement protections
- Alimentation du relayage
- Voyant de report à positionner au-dessus de l'entrée du poste

Principe de fonctionnement :

- Température 1<sup>er</sup> seuil :
  - Déclenchement d'une alarme locale, et reprise par les alarmes techniques de la G.T.B

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 59/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- Défaut de température 2e seuil, dégagement gazeux et pression :
  - Isolement du transformateur par déclenchement de la cellule moyenne tension et du disjoncteur général BT.
  - TS à reporter sur la GTB la signalisation locale avec BP d'acquit défaut est placée sur le TGBT au droit du disjoncteur de protection général.

#### 4.13.4 Travaux connexes

Aujourd'hui, l'armoire de commande du groupe électrogène sera remplacée dans un premier temps dans le cadre d'une autre opération.

L'accès au transformateur actuel est difficile. Le présent lot devra prendre en compte les travaux connexes pour la manutention des transformateurs (Passage par le piège à son, dépose mur ,.....)



#### 4.13.5 Mesure compensatoire

Lors des travaux nécessitant une coupure, il sera installé un GE Provisoire de la puissance adaptée, le temps de la coupure.

### 4.14 Bâtiment Orélia

#### 4.14.1 Remplacement du transformateur principal

Le transformateur actuel de puissance 630 Kva.

Ce transformateur date de 1990.



|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 60/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

Il est prévu la fourniture la pose et le raccordement d'un transformateur sec de 630kVA, à l'emplacement du transformateur actuel. Il est du type sec enrobé pour installation intérieure, triphasé, refroidissement naturel dans l'air de type AN. Une enveloppe métallique IP 31 et un bac de rétention sont fournis.

Le transformateur doit être conforme aux règlements et directives environnementales européennes REACH / RoHS.

#### 4.14.2 Caractéristiques des transformateurs secs

Les transformateurs auront la constitution suivante :

- Classement E4 (>95% humidité) – C4 (-50°C) – F (Autoextinguibilité)
- Conforme aux normes NF EN 50588 et CEI 60076-11
- Type sec enrobé
- Classe thermique Ak A0
- Refroidissement naturel type AN
- Enveloppe métallique IP 31
- Raccordement côté HTA : sur plages vers le haut
- Raccordement côté BT : par câbles ou sur gaines à barres suivant calibre sur plages vers le haut et capot de protection BT

Les caractéristiques électriques principales sont :

- Tension primaire : 20 KV
- Puissance assignée : 630 KVA
- Tensions secondaires à vide :
  - 410 Volts entre phases
  - 237 Volts entre phase et neutre
- Prises de réglage :  $\pm 2,5 \%$  ;  $\pm 5 \%$  (ajustables hors tension par commutateur cadenassable)
- Couplage : triangle/étoile neutre sorti (Dyn 11)
- Niveau d'isolement assigné : 24 KV
- Tensions assignées de tenue :
  - 125 kV choc 1,2/50 $\mu$ s
  - 50 kV eff 50Hz – 1min
- Fréquence : 50 Hz

Ils sont en outre équipés des accessoires suivants :

- Sabots amortisseurs de bruit
- Hublot thermographique
- Quatre galets de roulement orientables
- Deux anneaux de levages
- Deux emplacements de mise à la terre
- Traversées embrochables haute tension verrouillables (verrouillage HTA/BT/TR)
- Une plaque signalétique
- Bloc de protection thermique à 2 contacts DGPT2 avec déclenchements HT et BT
- Bac de rétention de capacité égale à 100% du volume d'huile
- Limiteur de surtension

Chaque transformateur est accompagné des PV d'essais réalisés et d'une notice d'installation et de mise en service.

#### 4.14.3 Protection thermique

Le transformateur est équipé d'une protection thermique.

Elle est réalisée par un dispositif de protection thermique comprenant :

- Protection contre les échauffements par sondes PTC placées dans les bobinages et ramenées sur bornier :
  - Température 1<sup>er</sup> seuil – 140°C : alarme signalisation
  - Température 2<sup>e</sup> seuil – 150°C : déclenchement HT et BT
- Convertisseur à 2 contacts à monter dans un coffret avec relaiage pour report GTB et signalisation / déclenchement protections
- Alimentation du relaiage
- Voyant de report à positionner au-dessus de l'entrée du poste

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 61/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

Le relais de protection thermique est alimenté en 48 V DC et équipé de boutons « test » et « acquittement ».

Principe de fonctionnement :

- Température 1<sup>er</sup> seuil
  - Déclenchement d'une alarme locale et reprise par les alarmes techniques de la GTC
- Défaut de température 2<sup>e</sup> seuil, dégagement gazeux et pression
  - Isolement du transformateur par déclenchement de la cellule moyenne tension et du disjoncteur général BT. TS à reporter sur la GTB.

#### 4.14.4 Liaisons BT transformateurs vers TGBT

Les liaisons, à partir des bornes Basse Tension des transformateurs, pour l'alimentation du TGBT, sera réalisée par câbles unipolaires U1000 RV Cu ou Aluminium avec une limitation de 4 câbles par phases suivant NF C 15 100.

Lorsque des câbles sont montés en parallèle sur une même phase, il doit être évité d'utiliser 3 câbles et une pose symétrique est privilégiée. Les câbles sont posés sur chemins de câbles selon la disposition des locaux et équipements.

NOTA : l'installation doit être effectuée de façon à pouvoir facilement débrancher et manutentionner le transformateur. En particulier le positionnement des câbles ne doit pas gêner cette manœuvre.

#### 4.14.5 Poste de transformation Orelia

Le poste est situé au RDC du bâtiment ORELIA.

Il est composé de deux cellules :

- 1 cellule protection transfo 12 alimentée depuis le poste de livraison
- 1 cellule arrivée



#### 4.14.6 Remplacement des cellules haute tension

Dans le cadre de la mise en place d'une cellule dédiée pour permettre le raccordement d'une installation photovoltaïque d'une puissance de 800 kW sur le réseau HT du centre hospitalier.

Le poste de transformation ORELIA sera équipé de :

- 1 cellule « arrivée » avec interrupteur-sectionneur
- 1 cellule « départ » de protection du transformateur par combiné interrupteur-fusibles pour le transformateur 630 Kva Orelia
- 1 cellule « départ » de protection du transformateur par combiné interrupteur-fusibles pour le futur transformateur 800 Kva PV
- 1 transformateur HTA/BT 20 kV / 410 V, de type sec de puissance unitaire 630 kVA.

Le matériel installé est de conception simple et de génération récente afin d'éviter tout problème d'approvisionnement en pièce de rechange. La péremption des matériels doit être supérieure à 10 ans.

Les cellules HT sont des cellules modulaires du type préfabriqué formant un ensemble monobloc et équipé d'appareillage fixe à coupure dans le vide.

##### 4.14.6.1 Caractéristiques électriques

Les principales caractéristiques électriques générales des cellules sont :

- Tension nominale : 24 kV
- Tension de service : 20 kV
- Fréquence nominale : 50 HZ
- Courant assigné :

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 63/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- Jeu de barres principal : 630 A
- Cellule arrivée : 630 A
- Cellule protection : 630 A
- Alimentation des auxiliaires : 230 VCC

Tenue électrique :

- Ud :
  - Isolement à 50 Hz pendant 1 mn : 50 kV efficace
  - Sectionnement à 50 Hz pendant 1 mn : 60 kV efficace
- Up
  - Isolement onde choc 1.2/50  $\mu$ s : 125 kV crête
  - Sectionnement onde choc 1.2/50  $\mu$ s : 145 kV crête
- Ik/tk
  - Courant de courte durée admissible : 12,5 KA/1s

#### 4.14.7 Constitution des cellules

Les cellules sont du type préfabriqué fermé avec appareillage à coupure dans l'hexafluorure de soufre (SF6). Et elles répondent aux arrangements ci-dessous.

Compartiments haute tension distincts :

- Appareillage, jeux de barres et raccordements des câbles
- La séparation des cellules par des cloisons métalliques et des traversées isolantes
- Chaque cellule est équipée d'un système d'anti-condensation
- Le degré de protection est IP 305

Compartiment jeu de barres, comprenant :

- Des barres de puissance dimensionnées pour  $I_n = 630$  A
- Des cloisonnements par passe-barres entre chaque cellule

Compartiment appareillage de coupure et d'isolement, comprenant :

- Les organes de coupure (interrupteur, interrupteur-fusibles, disjoncteur ...)
- Les commandes manuelles ou électriques
- Des contacts de position des organes de coupure (2O – 2F), ramenés sur bornier dans le caisson BT de la cellule
- Un contact de signalisation électrique de fusion fusible pour les cellules interrupteur-fusibles, ramené sur bornier dans le caisson BT de la cellule

Compartiment câbles, comprenant :

- Le sectionneur de mise à la terre
- Des contacts de position (2 contacts fermeture/ouverture) du sectionneur de mise à la terre, ramenés sur bornier dans le caisson BT de la cellule
- Les 3 isolateurs supportant les plages de raccordement des têtes de câbles
- Les diviseurs capacitifs pour l'alimentation du boîtier indicateur lumineux, placés en face avant
- Les réducteurs de mesure éventuels (courant et tension)
- La tôle de fond et accessoires de raccordement pour 3 câbles secs unipolaires de 95 à 50 mm<sup>2</sup>
- Les serrures du sectionneur de terre permettant les verrouillages de fonction (suivant CEI 298)
- Les serrures du sectionneur de terre permettant les verrouillages d'exploitation :
  - Les serrures permettant le verrouillage de boucle pour les cellules départ câbles (interrupteur ou disjoncteur)
  - Les serrures permettant le verrouillage HTA/BT/TR pour les cellules de protection transformateur (interrupteur-fusibles combiné ou disjoncteur)

Compartiment contrôle de commande (caisson BT) :

- Les organes de commande et de protection des circuits auxiliaires BT
- Les relais de protection numérique
- Les relais de détection de défauts câbles HTA pour les cellules interrupteur, qui en sont équipées

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 64/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- Les boîtes à bornes courant raccordées aux TC des cellules interrupteur qui sont équipées de détection de défauts câbles
- Les borniers de regroupement des signalisations et alarmes pour renvoi en supervision

En face avant de chaque cellule, sont regroupés les moyens de manœuvre et de contrôle essentiels suivants :

- Les voyants de signalisation de présence de tension
- L'ouverture du sectionneur de terre
- La fermeture du sectionneur de terre
- L'indicateur de position du sectionneur de terre
- Tous les organes de verrouillage par serrures à clé

Sur la face avant de chacune des cellules, est fixée une étiquette, reprenant :

- Le schéma unifilaire de la cellule
- L'identification des appareils par un numéro d'ordre unique
- Les consignes des manœuvres à effectuer avec les verrouillages associés

Les cellules sont équipées de fenêtres permettant d'effectuer des mesures par thermographie infrarouge.

Les manœuvres des appareillages s'effectuent par commande manuelle ou électrique. Les circuits auxiliaires et de relaying sont conçus de façon à ne pas bloquer les dispositifs de commande ou de ne pas provoquer de déclenchement intempestif en cas de défaillance.

Les raccordements sont effectués par le bas.

Le degré de protection minimum des cellules est IP 2XC. Elles sont munies de résistances anti-condensation 50W 230V 50Hz.

Le titulaire doit prévoir dans son offre l'ensemble des accessoires pour permettre de respecter les préconisations du constructeur et celles des câbles, en particulier concernant les rayons de courbure. En l'absence de caniveau pour la mise en place des cellules, elles sont munies, de rehausses de 400 mm au standard constructeur.

Toutes les cellules disposent en face avant, de la fiche de verrouillage, de consignation et d'exploitation reprenant :

- Le schéma unifilaire de la cellule
- L'identification des appareils
- L'ordre des manœuvres à effectuer avec les verrouillages associés

Sur les matériels qu'elle installe, l'entreprise fournit les affiches réglementaires et notamment les affiches suivantes :

- AM-41/1 sur toutes les parties démontables des équipements HTA et BT
- AP-373 renseignée sur les cellules HTA (arrêté du 08/12/1988 – art.4)

#### 4.14.7.1 Cellule interrupteur/sectionneur arrivée ou départ de boucle

L'alimentation en boucle est réalisée par des cellules arrivées interrupteur sectionneur comprenant :

- 1 interrupteur sectionneur et sectionneur de terre, 630 A à coupure dans le vide
- 1 contact auxiliaire de position, ramené sur borniers
- 1 mécanisme de manœuvre par levier à la fermeture et l'ouverture par déclencheur à bouton-poussoir

#### 4.14.7.2 Cellule Protection Transformateur

Les transformateurs sont alimentés par une cellule de Protection Transformateur comprenant :

- 1 interrupteur/sectionneur à coupure à vide, avec dispositif de déclenchement mécanique et électrique par bobine 230V à émission de tension (mx)
- 1 équipement pour 3 fusibles à percuteur UTE ou DIN
- 1 mécanisme de manœuvre par levier à la fermeture et l'ouverture par déclencheur et par bouton-poussoir
- 1 signalisation mécanique de fusion fusible
- 1 dispositif de visualisation des contacts principaux pour report GTC
- 1 ensemble de contacts auxiliaires de position ramenés sur borniers (2O + 2F)
- 1 relais de protection électronique assurant les protections pour l'alimentation d'un transformateur et en particulier le déclenchement sur un défaut phase - terre

#### 4.14.8 Jeu de clé

Le jeu de clé existant sera reconduit à l'identique.



Affaire : 24141-01  
Phase : DCE

24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT  
Phase III  
CCTP

Date : Janvier  
2026  
Indice : A

Page :  
65/73





#### 4.14.9 Accessoires de sécurité

L'équipement du poste est complété par le matériel de sécurité et les affiches indispensables suivants, y compris les accessoires de fixation et d'accrochage :

Sur la porte d'accès au local :

- Pancartes d'avertissement et d'interdiction d'accès avec identification du poste :
  - A l'intérieur :
    - AF 20 ou AM 20
    - PR 40
  - A l'extérieur :
    - PR 10
    - AF 20 ou AM 20
    - Recommandations SF 6
- Pancartes soins aux électrisés : 2 affiches AF20, PR20 et PR21

A l'intérieur du local :

- Les affiches réglementaires conformément au tableau VI de la norme NF C 13.100, dont une affiche AM 510 par tableau BT et HT
- Un bloc mobile d'éclairage de sécurité (BAPI)
- Un extincteur portatif à poudre
- 1 panneau gravé, facilement accessible, avec synoptique HTA/BT du poste avec consignes de manœuvre et de verrouillage
- Sur les panneaux donnant accès aux pièces sous tension, une affiche d'avertissement de danger électrique (homme foudroyé)

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 67/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

- Le matériel d'exploitation :
  - 1 tabouret isolant type intérieur 24 kV
  - 1 coffret mural pour gants, une paire de gants 24 kV
  - 1 paire de lunettes
  - 1 paire de gants isolants talqués placés dans un coffret mural
  - 1 perche isolante 36 kV avec tête détectrice à néon
  - 1 perche tire corps 36 kV et son support
  - 1 boîtier de concordance de phases
  - 1 râtelier support pour les poignées de manœuvres et le prolongateur de concordance de phases
- Le matériel de rechange :
  - 1 support fusible mural avec 3 HPC rechange 24KV pour la protection du transformateur

D'autre part, des schémas plastifiés de format minimum A1 présenteront :

- Les consignes d'exploitation
- Le synoptique de la distribution HTA / BT et le schéma unifilaire du réseau HTA avec les verrouillages d'exploitation doivent être affichés dans le poste sur support en contreplaqué bois, dès la mise sous tension du poste ou des liaisons HT

## 4.15 Liaison HT

### 4.15.1 Liaisons poste transformateur

Les liaisons alimentant les cellules de protection transformatrice sont existantes.

Cette liaison est récupérée et étendue.

### 4.15.2 Liaisons vers les transformateurs

Les liaisons, entre les cellules de protection et les transformateurs, sont réalisées en câbles secs unipolaires, à champ radial, de section minimum 1 x 50 mm<sup>2</sup> aluminium.

Têtes de câble pour le raccordement sur les cellules :

- Extrémités d'intérieur :
  - Type E3UI rétractable à froid
  - Tension 20 (24kV)
  - Tenue du diélectrique 55kV
  - Tenue tension au choc 125kV

Têtes de câble pour le raccordement sur le transformateur :

- Connecteur embrochable avec verrouillage :
  - Forme du connecteur droit
  - Tension /20 (24kV)
  - Tenue du diélectrique 55kV

### 4.15.3 Accessoires

L'entreprise a à sa charge la mise à jour des schémas plastifiés (1 par poste HTA, 1 pour le poste transfo Orelia, 1 pour le local TGBT et 1 pour le local TGS) de format minimum A1 qui présentent :

- Les consignes d'exploitation
- Le schéma HT/BT du poste avec les principes de verrouillage et d'exploitation manuelle

### 4.15.4 Mesure compensatoire

Lors des travaux nécessitant une coupure, il sera installé un GE Provisoire de la puissance adaptée le temps de la coupure.

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CTTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 68/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

## 4.16 Le remplacement des TD des services suivants

### 4.16.1 Généralités

Dans le cadre du projet, l'entreprise a à sa charge le remplacement des armoires divisionnaires définies.

Pour permettre la continuité de service de l'installation, les armoires existantes sont conservées durant le chantier, pour permettre l'alimentation des services.

### 4.16.2 Imagerie

- TD local ménage Scanner



Le nouveau TD sera mis à la place de l'étagère

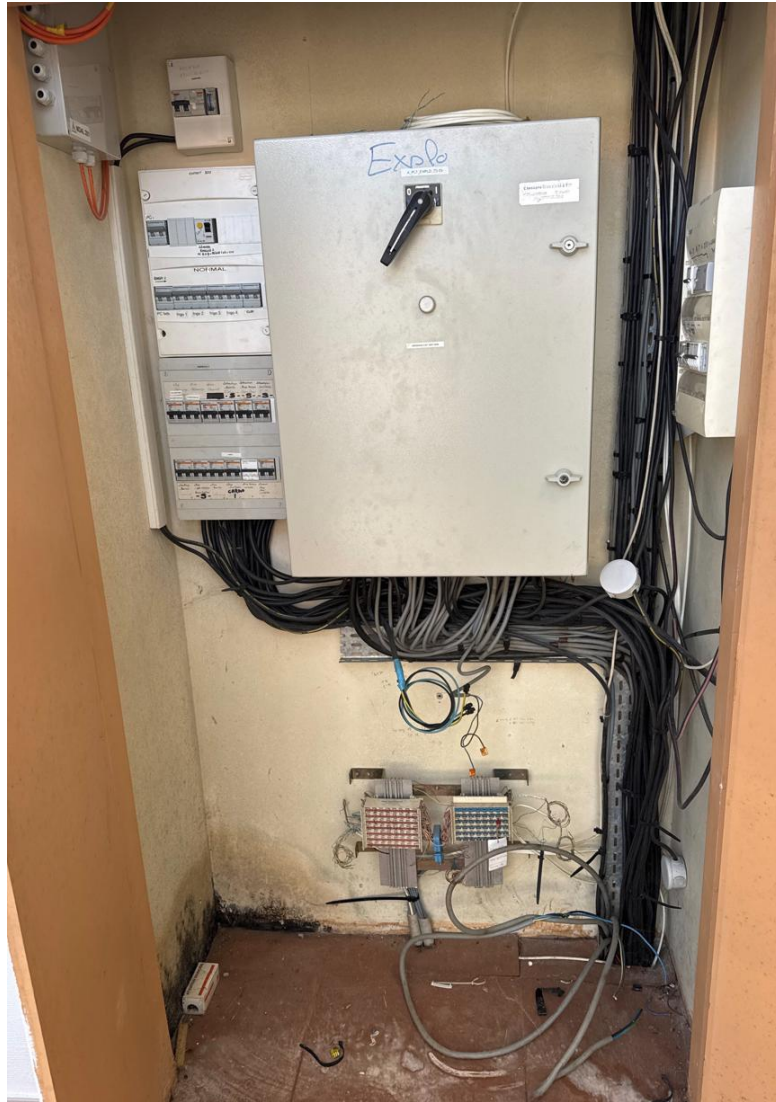
La bascule de ce TD devra être réalisée en fin de journée et en nuit après la fermeture du service

Les photos détaillées des départs sont jointes en annexe

Les câbles seront rallongés via des boîtes 960 ° C

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CTCT | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>69/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

#### 4.16.3 Explorations fonctionnelles



Le nouveau TD sera mis en lieu et place

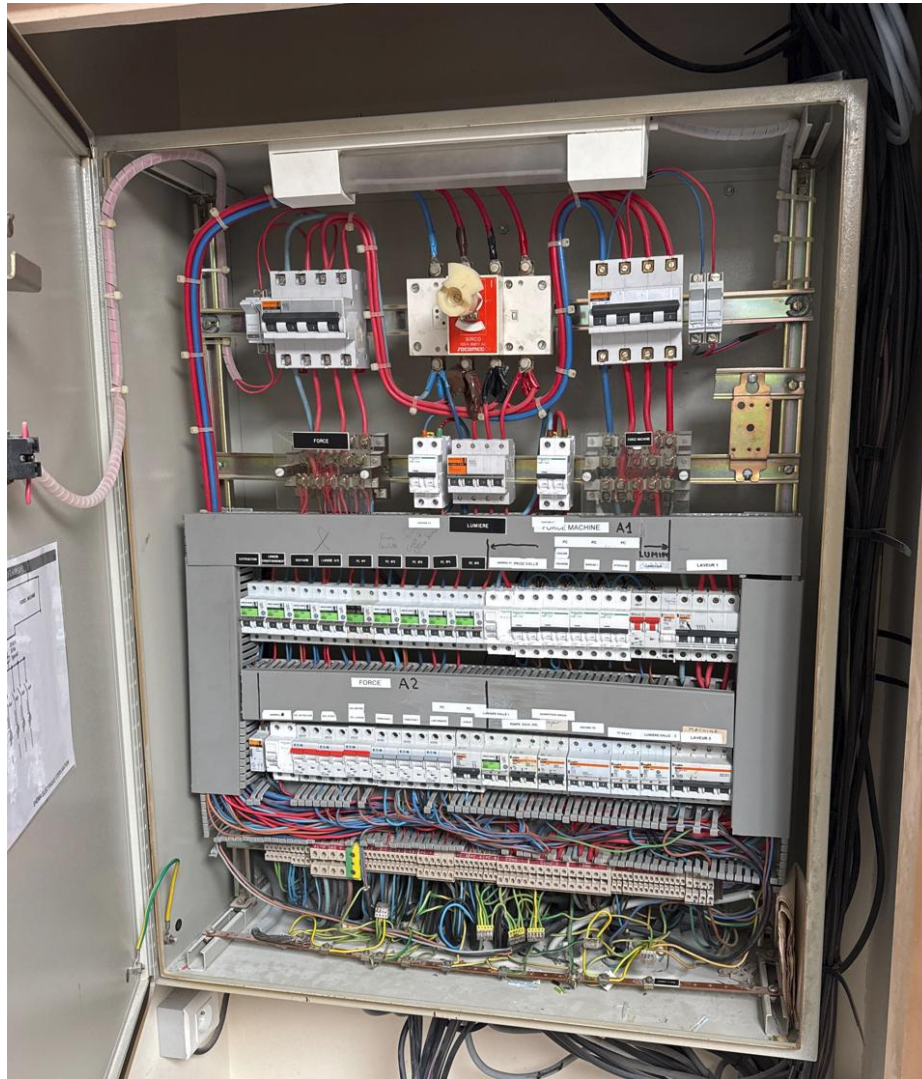
La bascule de ce TD devra être réalisée en fin de journée et en nuit après la fermeture du service

Des mesures compensatoires (rallonges ou alimentations provisoire) devra être prévu notamment pour l'alimentation des 4 frigos du service

Les photos détaillées des départs sont jointes en annexe

Les câbles seront rallongés via des boîtes 960 ° C

#### 4.16.4 Stérilisation



Le nouveau TD sera mis en lieu et place

La bascule de ce TD devra être réalisée en fin de journée et en nuit après la fermeture du service

Les photos détaillées des départs sont jointes en annexe

Les câbles seront rallongés via des boîtes 960 ° C

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier 2026<br>Indice : A | Page : 71/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|

#### 4.16.5 TD Radio/local poubelle (à côté du local osmoseur)



Le nouveau TD sera mis en lieu et place

La bascule de ce TD devra être réalisée en fin de journée et en nuit après la fermeture du service

Les photos détaillées des départs sont jointes en annexe

Les câbles seront rallongés via des boîtes 960 ° C

#### 4.16.6 Équipement des tableaux divisionnaires

Les tableaux divisionnaires sont constitués d'enveloppes métalliques modulaires ou châssis.

Ces enveloppes sont munies de plastrons d'une porte si les TD sont situés dans des locaux techniques ou des locaux de service.

Elles sont simplement munies de plastrons type châssis si les TD sont placés dans des gaines techniques comportant elles-mêmes une porte ou des locaux techniques réservés aux électriciens.

La dimension des tableaux est adaptée au local de destination et à la quantité des appareillages en tenant compte de la réserve demandée.

Pour chaque tableau électrique, l'entreprise a à sa charge :

- Un interrupteur général permettant la mise hors tension du tableau
- Les disjoncteurs pour la protection des circuits lumière et autres usages
- Les disjoncteurs de protection de chacun des circuits
- Une coupure générale placée à proximité du TD et déportée au niveau du PC sécurité de l'hôpital.

Les appareillages basse tension des tableaux divisionnaires et secondaires sont de calibre inférieur ou égal à 63A de type modulaire.

Toutes les protections utilisées sont des disjoncteurs, l'utilisation des fusibles n'est pas acceptée dans le cadre de ce projet, sauf usage spécifique qui doit être justifié par l'entreprise.

Le choix des protections doit être fait en tenant compte de l'ensemble de leurs caractéristiques :

- Intensité nominale et intensité de calibrage
- Pouvoir de coupure / Icc
- Temps de réponse
- Type de déclencheurs (thermiques, magnétiques, différentiels électroniques, commandés à distance)

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>72/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

○ Contacts auxiliaires nécessaires

Les pouvoirs de coupure en cas de court-circuit doivent être déterminés sans utiliser le principe de filiation.

Les protections mises en œuvre doivent assurer une sélectivité totale vis-à-vis du reste de la distribution.

Les caractéristiques doivent être adaptées à celles du réseau où elles sont installées, de façon à obtenir l'homogénéité des valeurs nominales de l'installation.

La protection contre les surcharges, courts-circuits, chocs électriques, est assurée exclusivement par disjoncteurs tant pour les circuits de puissance que pour les circuits auxiliaires.

Les protections au-delà de 40A sont équipées de déclencheurs électroniques permettant le réglage des protections thermiques et magnétiques ainsi que la possibilité d'une temporisation du déclenchement. En cas d'impossibilité d'établir une sélectivité ampèremétrique ou chronométrique, l'entreprise doit la fourniture d'un dispositif de sélectivité logique.

Lorsque ces appareils utiliseront des relais réglables, la valeur du régime nominal définie au dossier de réalisation doit se situer au milieu de la place de régime du type choisi.

L'entreprise a à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement de compteurs :

- Départs PC
- Départ Eclairage

L'ensemble des départs seront migrés

|                                                                                 |                                   |                                                                    |                                      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  | Affaire : 24141-01<br>Phase : DCE | 24141-01 CH ST GAUDENS Mise en sécurité HT BT<br>Phase III<br>CCTP | Date : Janvier<br>2026<br>Indice : A | Page :<br>73/73 |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|

## 5 ANNEXES

Photos relevés :

- TGS
- TD Stérilisation
- TD Imagerie
- TD Explorations fonctionnelles
- TD Radio

Plan localisant les différents TD / TGS/.../ zones impactées par les travaux.