Direction des Services Techniques
et du Patrimoine

CONSIGNE
E.P.R. 008_0

Réseau HTA - postes HT/BT

Rédacteur :
L. FRANCOIS

Version : 2.1 du 18 septembre 2018

I. Définitions :

- BT : Basse tension
- EPR: Atelier Electricité, Production, Réseaux du CHRU
- GTB: Gestion Technique des Bâtiments
- HT / HTA: Haute Tension
- Icc : Intensité de court-circuit
- JdB : jeu de barre
- TC : Transformateur de courant
- TP : Transformateur de Potentiel

II. Points non dérogeables

Les points évoqués ci-dessous ne font pas l'objet de dérogation :

- le réseau HTA ne sera pas équipé d'un re-configurateur automatique,
- un câble HTA ne sera pas rallongé à l'aide d'une boite HTA (saumon),
- il ne sera pas installé de boite de dérivation HTA.

Dans le cas d'un câble HTA trop court, il sera procédé au remplacement de ce dernier par un nouveau câble plus long. La dépose de l'ancien câble sera réalisée.

La sélectivité sera totale et logique.

Le relayage n'est pas une solution technique retenue par le CHRU. Si toutefois, pour des raisons techniques, l'utilisation de relais devait être nécessaire, les relais seraient employés uniquement pour des fonctions et informations de moindres importances. Un travail sur le type et le modèle de relai sera alors réalisé.
L'utilisation de relais devra être systématiquement validée par le métier EPR du CHRU.

III. Etude de sélectivité

Tous travaux sur l'infrastructure HTA d'un site fera l'objet d'une reprise de l'étude de sélectivité du site en intégrant :

- La valeur des TC et TP des cellules HTA (vérification de la saturation des TC),
- Calcul des courants de défaut pour chaque poste de transformation (en envisageant tous les cas),
- Calcul des courants magnétisants et courants homopolaires des transformateurs à la mise sous tension (réglages adaptés des protections individuelles des transformateurs et des départs de boucles)
- Calcul des courants capacitifs des câbles (réglage adapté des départs de boucles et de la protection du Générateur homopolaire)
- Tenue à l'Icc des câbles HT et BT

La production des modifications de l'étude de sélectivité sera présentée au CHRU.
L'étude de sélectivité sera remise au CHRU en format Word.

IV. Câble HTA

Les liaisons HTA réalisées en câble seront réalisées en câble unipolaire à champ radial isolé au polyéthylène réticulé, de tension 24kV, de type HN 33S26

La section minimum d'un câble HTA sera de 150mm² (alu).

Le câble sera passé dans un chemin de câble neuf, capoté et fermé de façon mécanique. Le chemin de câble sera identifié par des étiquettes gravées.
L'identification du câble sera réalisée à :

- Chaque changement de direction
- Tous les 50 mètres

Les boites de jonction ou saumons sont prohibés.
Les raccords (extrémités) sont réalisés par poinçonnage profond.

V. Réseau HTA

a. Réseau HTA

Le jeu de barre sera dimensionné de façon à recevoir l'intensité maximum fournie les câbles HT augmenté de 30%.
Le jeu de barre HT sera conçu de telle sorte qu'il ne soit pas d'un bloc.

b. Cellule HTA

Les cellules HTA auront les caractéristiques suivantes :

- Marque Schneider série SM6 ou équivalent,
- Enveloppe mécanique constitué d'une ossature en profilés acier, habillée de tôles d'acier galvanisé,
- Degré de protection des enveloppes : minimum IP 305,
- Tension assignée : 24 KV,
- Courant assigné permanent des jeux de barres : 400A,
- Courant de courte durée maxi admissible : 12,5 kA efficace – 1seconde
- Compartiments distincts séparés par cloisonnements métalliques ou isolants (jdb, appareillage, raccordement, commande, appareillage contrôle),
- Verrouillages intrinsèques entre interrupteur (ou sectionneur) principal, sectionneur de mise à la terre et panneau d'accès aux raccordements,
- Résistance anti condensation,
- Diélectriques utilisés :
  - Air pour l'isolement,
  - SF6 pour la coupure de l'arc.
- Verrouillage entre interrupteur, écran, et sectionneur de terre, afin d'interdire la fermeture du sectionneur de terre si l'interrupteur est fermé ou l'écran ouvert,
- Verrouillage entre la porte et le sectionneur de terre, afin d'interdire l'ouverture de la porte si le sectionneur de terre est ouvert.
- Dispositif pour permettre de la thermographie

❑ Cas des cellules de type protection transfo

Il sera installé une cellule par transformateur. Elle sera de préférence de type disjoncteur.

❑ Cas des interrupteurs

Dans le cas d'une installation HTA, le CHU préfère le choix de cellule de type disjoncteur au choix de cellule de type interrupteur. Les interrupteurs seront en conséquence évités

c. Relai de protection numérique

Les relais protection numérique (MICOM, SEPAM,….) seront raccordés à la GTB et remonteront toutes les informations et mesures de la cellule.
Ils ne seront pas équipés de pile.
La programmation sera fournie au CHRU.
Dans le cas de programmation d'équations sur des seuils d'intensité (mini ou maxi) et/ou sur des seuils de tension , celles-ci seront indiquées sur un document spécifiques.

VI. Prise de terre d'un poste HT – Interconnexion des masses métalliques

La prise de terre d'un poste HT est constituée par un ceinturage à fond de fouille sous la dalle.
Pour limiter la résistance, le ceinturage sera éventuellement raccordé à des piquets de terre.
Les armatures de la dalle béton seront raccordées de place en place au ceinturage.
La prise de terre du poste sera raccordée à la prise de terre existante du site.
Les réseaux de terre présents dans les câbles HTA seront raccordés sur le poste HT/BT.

a. Collecteur général des masses

Le collecteur général des masses est en cuivre, réalisé en conducteur nu ou isolé.
Il doit constituer un seul circuit sans tronçonnement possible (la continuité du circuit par sertissage est tolérée). En particulier, la connexion des dérivations au collecteur général des masses seront réalisées à l'aide de connecteur en C à sertir (côté collecteur général des masses) et à l'aide de cosses à rétreindre côté matériel.
Le circuit du collecteur général des masses ne doit pas être interrompu lors de l'échange d'un composant du poste et lors de la déconnexion du circuit de mise à la terre d'une masse métallique.

b. Interconnexions des masses métalliques

Les points de raccordement des masses métalliques au collecteur général des masses peuvent ne pas être visibles, mais doivent être accessibles afin de permettre un contrôle de la continuité électrique.
Les circuits d'interconnexions sont le plus court possible.
Les éléments à relier au collecteur général des masses sont les suivants :

- les panneaux, portes, planchers, capots et toits métalliques ;
- les armatures métalliques du béton ;
- l'enveloppe métallique de l'appareillage HTA, à partir de la plage de raccordement prévue à cet effet ;
- les écrans métalliques des câbles HTA : à chaque extrémité pour la liaison entre l'appareillage HTA et le transformateur HTA/BT, côté appareillage les écrans sont raccordés au collecteur du tableau, côté transformateur HTA/BT ils sont raccordés sur le collecteur général des masses du poste ;
- l'enveloppe du transformateur HTA/BT ;
- le châssis et/ou l'enveloppe, si elle est métallique, de l'appareillage BT ;
- la masse métallique des coffrets, des automatismes et des auxiliaires du poste ;
- le circuit de masse de la ceinture équipotentielle du sol entourant l'enveloppe du poste ;
- les grilles de ventilations.

VII. Circuit auxiliaire d'un poste

Les relais de protection des cellules HTA et leurs relayages auxiliaires, ainsi que les bobines de déclenchement, les relais d'asservissements, de signalisation et d'alarmes du poste seront alimentés des ensembles chargeur batterie 48V cadnium-nickel.
Chaque poste doit être indépendant et équipé :

- D'une source d'alimentation constituée d'un chargeur-redresseur de tension nominale 48 Vcc,
- D'un ensemble de batterie assurant une autonomie d'alimentation de 1 heure minimum,

Chaque ensemble chargeur sera équipé des contacts d'alarme suivants pour le report sur la GTB :

- Synthèse défaut,
- Minimum tension

Les circuits auxiliaires du poste seront alimentés en amont de la protection de tête.

VIII. Transformateur HT/BT

Seuls sont acceptés les transformateurs à ventilation naturelle de type ONAN.
Dans le cas des transformateurs ayant un procédé autre que la ventilation naturelle, il sera demandé la validation du service EPR.

Le transformateur installé sera conforme aux normes :

- CEI 726 et CEI 76-1 à 76-5,
- HD 464 SI + A2 et HD 538.1 S1
- NFC 52 725 et NFC 52 115

Il possèdera les caractéristiques F1, C2 et E2 (norme HD 464S 1)

Le transformateur sera équipé :

- de 4 trous minimum de halage et de levage
- 4 galets de roulement orientables avec dispositifs de blocage du transformateur en place. Si les contraintes acoustiques sont importantes, il sera mis en place des plots anti vibratiles ou du matériau résiliant évitant la transmission des vibrations à la structure,
- dans le cas de transformateur à huile, ce dernier possèdera un relai DGPT2 avec relais convertisseur de mesure provoquant une larme reportée en façade de la cellule de protection correspondante et l'ouverture de l'interrupteur HT correspondant,
- 2 emplacements de mise à la terre
- Un capot BT verrouillable avec pénétration des câbles par presse-étoupe,
- 1 plaque signalétique coté HTA
-

Dans le cas d'une autorisation (du CHRU) de mettre en place un transformateur a huile, chaque transformateur possèdera un bac de rétention hors sol ayant les caractéristiques suivantes :

- contenance intégrale adaptée au transformateur,
- tôle traitée anti-oxydation par phosphatation catalytique,
- résistance au test brouillard salin 480h,
- façade détachable sur la longueur et la largeur, boulonnée sur joint haute résitance type silicone,
- système de mise à la terre par cosse cuivre ou inox,
- conformité NF C13 200, NF C17 300
- garantie d'étanchéité.
- Ce bac sera de type de rétention à extinction Le système d'extinction intégré permettra un écoulement très rapide du diélectrique dans le bac ainsi que l'extinction naturelle des flammes.
- La conception du bac devra être réalisée de telle sorte que le système d'extinction assuré par un montage de chicanes, en tôle galvanisée, assemblées en usine.
- La rétention du diélectrique devra être totale.

IX. Interverrouillage

Les manœuvres nécessaires à l'exploitation seront sécurisées par des dispositifs de verrouillage par clefs coordonnées agissant sur les interrupteurs principaux et sectionneur de terre.
Les clefs seront reprises sur l'organigramme existant. Elles ne seront pas en plastic mais en métal.

X. Ventilation d'un poste HT

La ventilation d'un poste HT sera de préférence de type naturelle.

Les amenées d'air neuf ou d'extraction ne seront pas au sol. Les bouches d'air neuf en partie basse et les bouches d'extraction en opposition (de l'air neuf) et partie haute.
Il sera prévu des grilles pour éviter les animaux sur les grilles basses et hautes.

Si la ventilation naturelle n'est pas possible, il faut que l'extracteur puisse être positionné de façon à être maintenu sans avoir à couper le transformateur. L'extracteur ne sera pas à proximité du transformateur.
Le ou les ventilateurs doivent fonctionner en permanence afin d'éviter les fluctuations de température.
S'arranger pour que le dimensionnement du ventilateur puisse suffire pour permettre le fonctionnement normal du transformateur sans à avoir a installer une unité de climatisation
En tout état de cause, la ventilation ne doit jamais générer de variations brusques de température, au risque d'atteindre le point de rosée (seuil de condensation).
La commande de l'extracteur se fait par thermostat avec report sur la GTB. La ventilation doit être maintenue au niveau minimum requis.
La prise d'air frais ne sera jamais au niveau du plancher bas.

XI. Accès à un poste HTA du CHRU

1) Dans le cas où il serait nécessaire d'accéder à un poste en service, l'accès à ce dernier se fera uniquement sur accord du métier EPR du CHRU.

2) Les portes d'accès sont verrouillées par une clef sur organigramme CHU (variure HT). Les lecteurs de badge sont proscris.

Les consignations/déconsignations, manœuvres seront réalisés par les agents du CHRU.
Il n'y a pas de consignation ou de déconsignation le vendredi après midi
Un délai de 48 heures ouvrables est demandé entre la demande de consignation/déconsignation et la réalisation de la demande
Pour la consignation/déconsignation voir le chapitre 001

XII. Accessoires, matériels d'exploitation et d'entretien

En cas d'installation de cellule fusible HTA, il sera également installé un jeu de fusible HTA de rechange.
Dans le cas de la création d'un poste HT, le prestataire prévoira :

- Les matériels permettant d'assurer l'exploitation et les manœuvres nécessaires (manœuvres électriques ou manuelles) dans les conditions de sécurités (622 NFC 13-200),
  - Un tapis isolant (de la longueur de l'ensemble des cellules),
  - Une paire de gants isolants placée dans un coffret à fenêtre,
  - Un dispositif de vérification d'absence de tension télescopique à diodes électroluminescentes,
  - Un vérificateur pneumatique,
  - Les dispositifs de mise à la terre et une perche de sauvetage,
  - Un appareil d'éclairage portatif muni d'une batterie rechargeable (un appareil dans chaque compartiment de poste),
  - Un extincteur CO2 5kg,
  - Signaux, affiches et pancartes de sécurités à l'extérieur sur la porte d'accès, pancarte d'avertissement et d'interdiction d'accès (PR10) avec l'identification du poste et affiche d'écrivant les consignes relatives aux premiers soins à donner aux victimes d'accidents électriques (AF20),
  - Un panneau T10 (homme foudroyé) sur tout panneau démontable donnant accès à des parties sous tension.

- Les matériels d'extinction appropriés (623 NFC 132-200),
- Des signaux, affiches et pancartes de sécurités (624 NFC 13-200),
- Un plan de l'ensemble du réseau HT du site,
- Les fiches de manœuvres et de consignes.

XIII. Suivi de version

Numéro de version	Date	rédacteur	Evolution
1.0	30/03/2018	L.FRANCOIS	Création
2.0	12/07/2018	L.FRANCOIS	Accessoires
2.1	18/09/2018	L.FRANCOIS	Cas des interrupteurs