

# PRINCIPES A METTRE EN ŒUVRE LORS DES TRAVAUX DE COURANTS FAIBLES AU SENAT

## Sommaire

Généralités.....	2
1) Le supportage des câbles.....	3
2) Le repérage .....	3
4) Le carnet de câbles .....	5
5) Les enveloppes (armoire, baie, châssis et coffret) .....	6
6) La GTB .....	7
7) La télédistribution.....	13
8) Le précâblage VDI .....	15
9) Le réseau Scrutin.....	18
10) Les autocontrôles.....	18
11) Les plans d'exécution.....	20
12) Le dossier des ouvrages exécutés.....	21
Annexes.....	23
○ Code des couleurs.....	23
○ Légende des équipements courants faibles .....	24

## Généralités

Ce document définit les principes à mettre en œuvre lors de travaux courants faibles au Sénat (sauf indication contraire dans les pièces particulières du marché).

Il détaille notamment la manière dont les câbles doivent être repérés, les particularités à respecter pour la mise en œuvre des réseaux, les caractéristiques des équipements à mettre en œuvre et le contenu des dossiers d'EXE et DOE.

## 1) Le supportage des câbles

Suivant leur parcours, les locaux et leurs destinations, ces conducteurs seront posés, d'une manière générale, selon le guide UTE C15.520 (nouvelle édition) :

- sur chemins de câbles en général ;
- sous conduits ICTA 3422 (ex ICT), ICTL 3421 (ex ICD) en encastré dans les constructions ;
- sous conduits ICA 3321 (ex ICO) dans les cloisons ;
- sous plinthes ou en caniveaux dans les bureaux ;
- sous goulottes plastique ;
- sous fourreaux MSB lorsqu'ils cheminent à proximité des courants forts.

À aucun moment, qu'ils soient seuls ou en toron, les câbles ne devront rester sans protection ni être au contact des matériaux de construction (plâtre, ciment, béton, etc.).

Le choix du support sera présenté dans les plans d'exécution avant travaux à la Direction de l'Architecture, du Patrimoine et des Jardins (DAPJ) qui le validera.

Lors de traversées de mur, des chemins de câbles ou fourreaux seront mis en œuvre. Leur charge ne dépassera pas 50%.

### *Fixations des câbles*

Les colliers plastiques sont interdits pour les fixations des câbles CFa sur l'ensemble du site. **Tous** les câbles CFa seront attachés par de la bande ou colliers de type **Velcro** sur toute leur longueur et dans les enveloppes baies, coffrets, armoires, etc.

### *Chemins de câbles*

Les câblages seront posés sur de la dalle marine en acier galvanisé d'épaisseur 15/10<sup>ème</sup>. Le support de type Cablofil n'est pas autorisé.

Aucun câble ne devra dépasser la hauteur du chemin de câbles afin de permettre, si cela était nécessaire, de le capoter.

Toutes les parties métalliques devront être reliées à la terre.

## 2) Le repérage

Tous les équipements (coffret, baie, tiroir, boîtier, alimentation, convertisseur, panneaux, rocades, RJ45, câbles, etc.) seront repérés.

Tous les câbles doivent être repérés tous les 10 mètres et à chaque changement de direction par, d'une part, deux bagues de couleur (type scotch Chatterton) en respectant le code des couleurs (voir en annexe), et d'autre part, une étiquette au repère défini ci-après.

Le mode de repérage décrit ci-après est un principe. Il peut être différent suivant la façon de procéder à l'installation. Néanmoins, l'ensemble des repérages devra être validé par la DAPJ avant sa mise en place.

## Les câbles :

<b>CODE - LOCAL A / local B / ind</b>
---------------------------------------

**CODE (réseau):** Indique le type de réseau (voir code des couleurs).

**LOCAL A :** Indique le numéro de local d'où vient le câble.

**LOCAL B :** Indique le numéro de local où va le câble.

**ind :** N° d'ordre (de 1 à xx), dans le cas où il y aurait plusieurs câbles identiques (1 par défaut) ou information pertinente, suivant le réseau.

Ce repère apparaîtra sur le carnet de câbles, les plans d'implantation, les schémas de raccordement et le synoptique des installations.

Celui-ci devra être dactylographié et entièrement lisible vu de face sans qu'il soit nécessaire de toucher les installations. Les caractères auront une hauteur minimum de 3 mm.

Les câbles seront repérés avec un système de type **PANDUIT** ou équivalent.

Exemple pour un câble TV: **TV-O224 / O412-1**

Exemple pour un câble d'horloge (Pour la 2ème horloge, dans un même couloir) :

**HOR-O0438 / O0400-2**

Pour les câbles de précâblage :

**VDI-O0438 / O0410-1A**

Ou **VDI -O0438 / O0410-1B**

Ou **VDI -O0438 / O0410-1C**

Pour un même poste de travail la 1<sup>ère</sup> prise est repérée A, la 2<sup>ème</sup> est repérée B et la 3<sup>ème</sup> est repérée C

Les prises 1A, 1B et 1C sont celles du 1<sup>er</sup> poste de travail qui se trouve sur le mur en rentrant à gauche dans la pièce.

Puis en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, les prises des postes suivants, s'appelleront 2A, 2B et 2C, etc.

Pour les câbles Fibre optique

<b>FIBRE OPTIQUE -OS2</b> <b>A2016/GB011 - 24x 9/125</b> <b>2018 Ent. Dupont</b>
--

Les câbles FO seront repérés avec des étiquettes rigides rouges gravées dans la masse (écriture blanche). Les informations indiqueront clairement « Fibre optique », le type, locaux tenant et aboutissant, le nombre de brins, les caractéristiques, l'année de mise en œuvre et le nom de l'entreprise.

## Pour les torons de câbles

Les câbles d'un même réseau Cfa pourront être toronnés et étiquetés ensemble par bureaux (ou par zone selon les cas) sur leur passage commun et non plus individuellement dans leur parcours.

**VDI A2026a/A0276**

**2017 Ent. Dupont**

Les extrémités seront toujours repérées individuellement. Les informations indiqueront clairement le réseau, les locaux tenant et aboutissant, l'année de mise en œuvre et le nom de l'entreprise.

### **RJ45 :**

Sur poste de travail standard :

**O0126-2B**

Les informations indiqueront clairement le local (O0126), le numéro de poste de travail (2) et sa position (prise B).

Pour réseaux spécifiques :

**O0120-3W**

Aux deux extrémités, ce repère sera identique. Les informations indiqueront clairement le local (O0126), le numéro d'ordre et « W » pour le réseau wifi. Le « W » pourra être remplacé par « GTB », « SC », « CVC », pour le réseau GTB, scrutin ou installation CVC, « H » pour le réseau horloge, « CAMx » pour les caméras. Ces repères seront utilisés dans le cas où les prises sont intégrées dans les panneaux de précâblage banalisés.

Certains repérages pourront avoir d'autres informations si elles sont pertinentes. L'ensemble de ces repérages sera validé par la DAPJ avant la mise en œuvre.

## **4) Le carnet de câbles**

Ce document liste tous les câbles, cordons ou jarretière mis en œuvre par l'entreprise.

Tous les câbles installés doivent figurer dans ce tableau Excel, aussi bien les câbles entre les équipements d'une même baie ou coffret que ceux qui cheminent entre les équipements à l'extérieur de la baie ou du local.

Ce tableau sera inséré dans un fichier Excel. Son format ne pourra pas être modifié.

Repère du câble	Local Tenant	Local Aboutissant	Type de câble	Longueur	Observation

## 5) Les enveloppes (armoire, baie, châssis et coffret)

Tous les équipements non terminaux seront implantés dans des armoires, baies, châssis muraux ou coffrets fermant à clé (clé 455). Ces équipements seront positionnés à hauteur d'homme et facilement accessibles, sans nécessiter l'usage d'un escabeau ni obliger à s'accroupir.

Tous les câbles aboutiront sur des borniers différents. Toutes les paires (réserve y compris) des câbles seront raccordées sur borniers clairement identifiés et en aucun cas ne devront être connectées aux cartes ou appareils électroniques directement. Les paires seront câblées dans l'ordre conventionnel des couleurs de fil avec leur accompagnement.

Un câblage interne en fil souple interconnectera les borniers de raccordement aux équipements électroniques. Tous les fils seront identifiés.

Les arrivées ou départs d'alimentation seront protégés par disjoncteurs alternatif ou continu suivant les cas. Les porte-fusibles sont interdits.

Les câbles seront rangés à plat (et non en torons) avant de pénétrer dans l'armoire ou coffret. Le repère de chaque câble sera visible sans qu'il soit nécessaire de toucher les câbles et à l'extérieur de l'enveloppe.

Les installations GTB et châssis TV seront fixées sur des plaques de fonds de type Lina 12,5, pour la GTB, dans des armoires de type métallique 800x1000 minimum

### **Caractéristiques des baies informatiques :**

- Hauteur 42U format 19"
- Largeur 800mm et profondeur 800mm
- Les portes avant et arrière seront de type western grillagé
- Panneaux latéraux et arrière amovibles et toit ajouré
- 4 montants (2 à l'avant et 2 en arrière de baies) 19" réglables en profondeur
- 4 pieds réglables en hauteur
- En face avant, hors emprise des 19", anneaux de cheminement vertical et horizontaux tous les 20 cm pour les cordons de brassage
- Chemins de câbles de type CABLOFIL sur le ou les côtés en partie arrière de la baie, pour le cheminement et la fixation des câbles.
- Éléments passe-cordons 1U entre chaque panneau ou équipement actif disposé dans la baie
- Un bloc 8 PC 220 volts ondulés positionnés verticalement à l'arrière de la baie, hors emprise des 19" sans interrupteur mais avec voyant
- Kit de masse

## 6) La GTB

Le système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB) a été développé en utilisant le logiciel PCVUE de l'éditeur ARC Informatique. Cette solution intègre la surveillance des équipements électriques ainsi que des équipements de chauffage, ventilation, climatisation et désenfumage (CVCD) et les informations de compteurs d'énergie.

Des API (automates programmables industriels) (Wago, Siemens, Schneider, Sauter, Phoenix Contact, Daikin ou autres) remontent l'état de ces points aux serveurs qui redistribuent l'information aux exploitants sur site (électriciens, chauffagistes, plombiers) pendant leurs heures de présence, mais aussi au poste central de sécurité (PCS), principalement la nuit ou le week-end.

L'acquisition de l'information se fait de deux manières, soit par liaison physique dédiée de l'organe surveillé vers l'API, soit par une liaison logicielle, par communications à travers des tables d'échanges vers d'autres sous-systèmes comme la régulation des installations de CVCD ou les automates dédiés à l'électricité GTE.

Cinq types d'automate remontent vers la GTB :

1. API-GTE, Automates qui gèrent les installations courants forts (TGBT, Cellules HT, Groupes électrogènes, ...),
2. API-TOR, Automates qui gèrent tous type de points venants d'installations diverses (armoires électriques, puisards, sondes, ...),
3. API-CMES, Automates qui gèrent des centrales de mesures,
4. API-CVC, Automates qui gèrent des installations CVC,
5. API-OND, Cartes intégrées directement dans les onduleurs.

Les nouveaux automates d'acquisition API-TOR devront communiquer en ModBus sur Ethernet. Afin de garantir une comptabilité avec l'existant, ils seront de type automate industriel, non propriétaire, de marque WAGO et pourront gérer des entrées / sorties de type analogiques ou TOR (tout ou rien). Les cartes d'entrées/sorties doivent être de type 16 canaux.

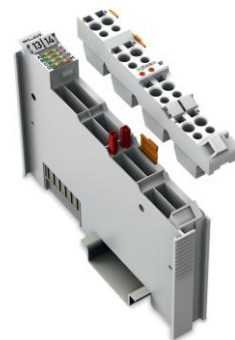
Mis à part les API-CMES, les alimentations de ces API devront avoir **une autonomie de 3h minimum** en cas de coupure de courant. Les informations sur l'autonomie et la consommation de l'alimentation remonteront à la supervision.

Exemples de modules chez WAGO

L'API, 750-8212 (PFC200)



Module DALI (753-647)



Le module 16 entrées TOR (750-1405)

### 1. Les installations électriques

Principalement, les informations remontant aux électriciens sont de type « contact sec ». Cela implique la mise en place de câblage de type multipaire entre les équipements surveillés et l'API.

Suivant l'importance des installations à surveiller, la capacité de ces câbles peut aller de 2 à 15. Généralement, une paire correspond à une information. Des borniers déportés par bus de terrain peuvent être mis en œuvre lorsque la configuration géographique le nécessite – par exemple, si un nombre important de points est à récupérer alors qu'un API n'est pas trop loin. Cela évite le passage d'un gros multipaire.

Quatre types d'information sont gérés par la GTB et exploités par les électriciens sur site :

- les alarmes (TA), principalement reprises sur des disjoncteurs, peuvent être individuelles pour les départs électriques principaux ou sensibles, ou bien regroupées en synthèse pour des disjoncteurs sous-généraux ou divisionnaires ;
- les signalisations (TS). Informations de retour de marche d'installation. Cela peut être l'information de marche ou d'extinction d'un éclairage ;
- les télécommandes (TC), contrairement aux alarmes et informations, sont renvoyées par la GTB en direction des installations électriques. Celles-ci servent à allumer ou éteindre un circuit d'éclairage par une commande de l'opérateur ou sur tranche horaire, mais aussi à commander des disjoncteurs motorisés à distance. Ce dernier cas est peu utilisé car il est préférable de commander un disjoncteur manuellement en étant présent à proximité de l'armoire électrique ;
- Les mesures (TM) : ces informations de type analogiques. Elles indiquent les valeurs en Volts (V), Ampères (A) ou Watt relevées sur les TGBT, TG ou AR. Ces informations peuvent être stockées sur le serveur et servir, par exemple, à faire un relevé de consommation sous forme de tableau ou de courbe.

## **2. La conception des armoires électriques et points issus du réseau électrique**

Les appareillages dans les armoires électriques du Sénat seront équipés de contacts de position de type OF, de relais ou d'équipements permettant de remonter les informations à la GTB.

**Dans l'armoire électrique**, le câblage interne des contacts GTB sera en fil de câblage souple de couleur orange de diamètre 0,75. Les informations seront disponibles sur *bornes sectionnables orange* adaptées au diamètre du fil. Les borniers disposeront de réserves de bornes suffisantes permettant de câbler entièrement le câble GTB (SYT), que les paires soient utilisées ou non. Aucune paire ne sera laissée en attente non raccordée.

Suivant le type d'armoire électrique de répartition ou divisionnaire, les informations seront remontées de la manière suivante :

1. Pour un tableau général dont la source est issue d'un tarif jaune, les points GTB seront la position de l'interrupteur général (IG), une présence tension et un point indépendant ouvert/fermé (OF) par départ et une centrale de mesure sera mise en place permettant le relevé précis des consommations.
2. Pour une armoire de répartition (qui alimente donc d'autres armoires), les points GTB seront la position de l'IG ou des interrupteurs généraux, dans le cas où il y a plusieurs natures de courants dans l'armoire, et un point (OF) par départ. Toutes ces informations seront remontées individuellement à la GTB.

Dans le cas où l'équipement en amont n'est pas remonté en alarme vers la GTB, l'armoire de répartition sera équipée d'une alarme « *manque tension* » issue d'un relais.



3. Pour une armoire divisionnaire force ou lumière, les points GTB seront la position des interrupteurs généraux, une synthèse des départs « sous-généraux » (s'ils existent) et une synthèse des départs divisionnaires par nature de courant.
4. Pour une armoire (tableau général ou divisionnaire) ondulée, les points GTB seront :
  - a. la position du général Ondulé
  - b. le manque tension (contact sec issu d'un relais)
  - c. une position par départ.

Tous les contacts récupérés seront fermés (NF) indiquant l'état normal (en fonctionnement) du point et passeront NO en alarme, défaut ou arrêt.

Concernant les télécommandes, les circuits éclairages circulations seront commandés par la GTB. Une information sous forme de contact sec (24volts / 2 Amp. Max) sera ramenée à l'armoire électrique. Selon la finesse de la gestion souhaitée, une ou plusieurs télécommandes seront disponibles par armoire.

### ***3. Les onduleurs***

Les onduleurs installés au Sénat sont principalement de marque Schneider.

Ceux-ci seront repris en communication vers la GTB en protocole ModBus IP.

Une vue graphique dédiée par onduleur sera disponible sur la supervision.

Au minimum, les informations suivantes remonteront à la supervision GTB :

- a. Informations d'état détaillées,
- b. Informations de défaut détaillées,
- c. Intensités par phases,
- d. Tension par phases et entre phases,
- e. Tension et courant de charge batteries,
- f. Charge d'utilisation en %,
- g. Temps d'autonomie restant en minutes,
- h. Température onduleur / batteries.

La table des points disponibles sur l'onduleur, en français, sera communiquée afin d'établir la liste de points retenus à remonter à la supervision.

### ***4. Les TGBT et TG électriques***

Qu'ils soient raccordés par bus de communication ou en TOR, en plus des alarmes, ces tableaux fourniront au système GTB toutes les mesures analogiques nécessaires à la gestion fine des installations et des consommations par généraux ou départs dans le bâtiment.

Ces informations seront disponibles sur les vues graphiques.

Dans le cas de Tableau Généraux (TG), une centrale de mesure ModBus de type PM 800 ou équivalent sera mise en place. Cette centrale sera assez performante pour remonter les consommations en valeurs cumulées.

### ***5. Le câblage des points TOR***

Tous les câbles reliant l'automate aux points terminaux seront en SYT1, 9/10<sup>ème</sup>, avec une réserve minimum de 30 % de paires disponibles. L'ensemble des paires des câbles sera entièrement câblé sur bornier à double étage, repéré par local dans l'armoire GTB. La continuité des points d'alarme

sera assurée par jarretière téléphonique ou fil de câblage souple 0,75mm<sup>2</sup> entre les modules GTB et les borniers.

L'utilisation de boîtes de raccordement entre l'armoire GTB et les organes surveillés est strictement interdite.

## 6. Les installations CVC

Les informations issues des installations CVC remontent des automates de régulation dédiés vers la GTB.

Suivant le type et l'importance des installations, les informations peuvent varier.

Néanmoins, le Sénat souhaite faire une gestion fine des installations. Le maximum de points disponibles sur les passerelles sera donc remonté. Certaines informations sont indispensables à la bonne gestion des réseaux et doivent remonter sur la GTB.

Toutes les températures auront un seuil d'alarme réglable depuis la GTB.

Tous les réarmements et acquittements d'alarme pourront se faire localement sur les équipements ou depuis la GTB.

Les exemples suivants montrent le minimum de points à remonter, depuis diverses installations de CVC vers la GTB.

Type d'installation	Désignation	TS	TA	TC	TM	TR
<u>Chaufferie/ CPCU :</u>	Marche / Arrêt	x		x		
	Défaut pompe		x			
	Température d'eau départ		x		x	
	Température d'eau retour		x		x	
	Défaut manque d'eau		x			
	Marche / Arrêt Pompe	x		x		
Type d'installation	Désignation	TS	TA	TC	TM	TR
<u>Groupe froid :</u>	Marche / Arrêt	x		x		
	Défaut synthèse groupe (info par GF)		x			
	Défaut pompe eau glacée (info par GF)		x			
	Température arrivée d'eau		x		x	
	Température d'eau départ		x		x	
	Défaut manque d'eau		x			
	Marche / Arrêt pompe eau glacée	x		x		
	Marche / Arrêt pompe compresseur	x		x		
Type d'installation	Désignation	TS	TA	TC	TM	TR
<u>CTA:</u>	Marche / Arrêt	x		x		
	Défaut synthèse CTA		x			
	Défaut gel CTA		x			
	Défaut filtre		x			
	Marche ventilateur	x				
	Température ambiance				x	
	Température basse		x			x
	Température haute		x			x

	Température soufflage				X	X
	Température air repris				X	
	Température air neuf				X	
	Vanne 3 voies chaud				X	X
	Vanne 3 voies froid				X	X
	Forçage vanne 3 voies chaud			X		X
	Forçage vanne 3 voies froid			X		X
	Ventilateur PV	X				
	Ventilateur GV	X				
	Défaut CCF		X			
	Marche / Arrêt pompe eau chaude	X		X		
	Défaut pompe eau chaude		X			
	Limite haute soufflage	X				X
	Limite basse soufflage	X				X
	Minimum air neuf (%)				X	X
Type d'installation	Désignation	TS	TA	TC	TM	TR
<u>Extracteur :</u>	Marche / Arrêt	X		X		
	Défaut Synthèse		X			

Type d'installation	Désignation	TS	TA	TC	TM	TR
<u>Ventilo-convecteur :</u>	Marche / Arrêt	X		X		
	Ventilateur PV	X				
	Ventilateur GV	X				
	Consigne ambiance					X
	Défaut synthèse		X			
	Température soufflage				X	
	Température air repris		X		X	

## 7. Les locaux techniques

Certains locaux techniques sensibles (locaux de communication, LTD, salles serveurs, TGBT, autocommutateurs, onduleurs, etc.) seront équipés de sonde de température ambiante et de détecteur d'eau au sol. Ces équipements de type PT 1000 seront raccordés à la GTB via une entrée analogique, pour la température, sur l'API ou bien par liaison bus si l'information est issue de l'installation CVC de la zone.

## 8. Les vues graphiques - Supervision

Les points de GTB remonteront individuellement sur la supervision et apparaîtront sur des vues graphiques animées automatiquement sur alarme ou changement de valeur.

Chaque point sera précisément localisé sur un plan d'architecture et sera représenté dans une vue animée « schéma de principe de l'installation » que ce soit en électricité, CVC ou plomberie.

Tous les synoptiques d'installations seront représentés dans une ou plusieurs vues graphiques selon leur importance et le nombre d'équipements.

Les nouvelles vues graphiques reprendront les principes de présentation des vues existantes, assurant ainsi une uniformité de l'interface.

En plus d'une vue graphique dédiée, tous les points liés aux locaux techniques seront rajoutés dans le tableau de synthèse général.

Les alarmes CVC de niveau 4 et électricité de niveau prioritaire, ainsi que l'état de fonctionnement des équipements lié à ces alarmes seront remontés et associés à des envois de mails et SMS.

Tous les états et toutes les mesures seront sauvegardés dans l'historique. Les fréquences d'enregistrements seront définies lors de la mise en service des systèmes.

### ***9. Les Compteurs***

Les armoires électriques de répartition (AR) qui alimentent d'autres armoires seront équipées de compteurs électriques.

## 7) La télédistribution

Le Sénat dispose de son propre réseau. Le plan de fréquence est établi en interne.

Le réseau de télédistribution de type coaxial est composé d'amplificateurs, dérivateurs, répartiteurs, câbles coaxiaux, fibres optiques et prises TV-RD-SAT. Il permet la diffusion de la TNT issue de la tour Eiffel et de plusieurs bouquets TNT internes.

**Attention :** L'ensemble des équipements constituant le réseau devra avoir une bande passante allant de **5 à 2 500 MHz**.

Avant travaux, le dossier d'exécution remis par l'entreprise comprendra :

- Le(s) schéma(s) de l'installation.
- La note de calcul précisant le niveau du signal en tout point du réseau distribution (point de raccordement au réseau existant, entrée ampli, sortie ampli, chaque répartiteur et aux prises terminales).
- Le schéma détaillé du raccordement au réseau existant (adaptation de l'installation existante).

Tout le matériel doit être compatible avec le réseau Sénat.

Sauf avis contraire de la DAPJ, tout le matériel (hors prises terminales) sera positionné dans les locaux de communication (LTD). Tous les câblages de télédistribution iront directement, sans coupure de la prise au châssis, situé dans le LTD.

Après exécution des travaux et avant les OPR, l'entreprise fournira un cahier de test. Ce dernier regroupera le schéma de principe, les fiches de mesures sous Excel faites sur toutes les prises, la vue spectrale des trois bandes sur l'amplificateur et sur chaque châssis de répartition.

### A) Les prises usagers

Elles seront du type TV / SAT / FM et permettront la séparation des signaux de télévision en 3 bandes de fréquence avec des sorties distinctes. Ces prises ne devront pas laisser passer de composante de courant continu.

### B) Les amplificateurs

Ils seront du type C3 en version secteur 220 volts et seront raccordés au réseau ondulé du bâtiment.

Afin d'être compatibles avec les émetteurs optiques (OTX de chez Triax), les Amplificateurs / Récepteurs Fibre optique seront de type ORC 2729M équipés de module de paramétrage et supervision ethernet SNMP.

Chaque nouvel amplificateur sera raccordé à la TRV (tête de réseau de vidéocommunication) via un réseau de fibre optique monomode en connectique LC UPC. Le jarretierage optique dans les locaux intermédiaires sera à la charge de l'entreprise.

**Attention** l'entreprise prévoira les jarretières terminales (coté ampli et coté TRV) en APC <--> UPC.

### C) Les répartiteurs / Dérivateurs

En cohérence avec les installations existantes et pour des raisons de maintenance, tous les répartiteurs seront équipés de 4 sorties TV et une sortie « out » vers un (éventuel) autre répartiteur.

Ils seront de type ULB 4 directions -12,0 dB / 2400 MHz. Perte de passage : 4,5 dB / 2400 MHz. Passage DC en ligne (25V, 0,5 A max.). Stop courant en dérivation.

### **C) Les câbles**

Pour la distribution, les câbles seront de **type 17 VACT a classe B 3GHz**.

### **D) Les connecteurs**

Ils seront à compression et adaptés aux outils standards (EX/SNS/US). Les connecteurs doivent être compatibles avec le réseau Sénat. Ils présenteront des caractéristiques techniques équivalentes à celles du connecteur Corning Cabelcon dont la fiche technique est reproduite ci-dessous.

#### Caractéristiques principales

- Connecteur tout en un
- Qualité professionnelle
- Excellente tenue à la traction
- Étanche IPX8
- Adapté aux câbles RG11 standard et Quad
- Opérationnel jusqu'à : 3 GHz
- Impédance: 75 Ohm
- Eff. d'écran 30 - 3000 MHz: 120 dB
- Transfert d'Impédance 5-30 MHz: 0,1 mOhm
- Return loss 0.3 - 500 MHz: 48 dB
- Return loss 500 – 1000 MHz: 41 dB
- Return loss 1000 – 3000 MHz: 31 dB
- IMD (3rd ordre@2x100mW) -130dBc
- IMD (valeur IP3) +85 dBm
- Tenue à la traction: 450 N

### **E) Autocontrôles**

Après exécution des travaux et avant la réception, l'entreprise fournira un cahier de tests. Ce dernier regroupera le schéma de principe, les fiches de mesures sous Excel faites sur toutes les prises, la vue spectrale des bandes de fréquences sur la sortie des amplificateurs et sur chaque entrée des châssis de répartition. Au total 6 mesures seront réalisées par prise, prises sur 6 bouquets, la plus petite et plus grande fréquence, ainsi que 4 fréquences intermédiaires sur le spectre.

Tableau à compléter par prise, sortie d'ampli et entrée châssis :

Date:	N° Prise:	N° Canal	Fréq:	Niveau (dBµV)	BER	C / N
		22	482,166 MHz			
		28	530,166 MHz			
		32	562,166 MHz			
		37	602 MHz			
		40	626 MHz			
		45	660 MHz			

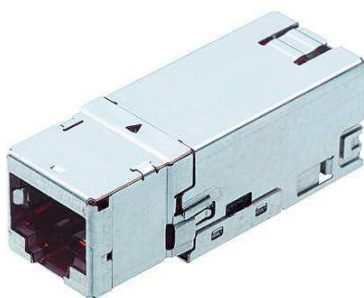
## 8) Le précâblage VDI

Le Sénat dispose dans ses bâtiments d'un précâblage de type RJ 45 banalisé. Au fil des années, ce précâblage a évolué de la catégorie 3 à, aujourd'hui, la **catégorie 6A classe EA**.

### A) Les RJ 45

Les connecteurs seront de type blindés et non en plastique métallisé pour assurer une meilleure efficacité de blindage, munis en partie arrière de CAD (Type R&M ou équivalent).

La coupe automatique des fils sans outil spécifique permettra un montage facile et rapide.



Connecteur ISO Cat. 6A R&M

#### Plan de câblage : **568 B**

Câblage paire fil	Câble 4 paires Code couleur	Prise RJ 45 Côté bureau	Prise RJ45 Côté panneau
1-1	<b>Blanc-Orange</b>	1	1
1-2	<b>Orange</b>	2	2
2-1	<b>Blanc-Vert</b>	3	3
2-2	<b>Bleu</b>	4	4
3-1	<b>Blanc-Bleu</b>	5	5
3-2	<b>Vert</b>	6	6
4-1	<b>Blanc-Marron</b>	7	7
4-2	<b>Marron</b>	8	8

Le raccordement du câble sera réalisé sans outil spécifique en câblage EIA/TIA 568B et la tresse de blindage sera reprise par système de languette placée à l'intérieur du câble.

Le plastron 45mm x 45mm sera incliné afin de respecter l'angle de sortie des cordons de brassage RJ45/RJ45 et de minimiser la profondeur de boîtier par plinthe. Il pourra intégrer un volet de repérage couleur.

Les prises en plinthe seront des boîtiers encastrés, avec porte-étiquettes, à fournir dans leur ensemble.

Les prises en trappe au sol seront en boîtier pour plancher technique, à fournir dans leur ensemble.

Une fois installées en tant que composant dans un Canal de catégorie 6A, les liaisons réalisées auront des performances très supérieures aux minima fixés par l'IEEE 802.3an pour le parfait fonctionnement du 10 Gb-T.

## ***B) Les câbles 4 paires***

Les câbles constituant le précâblage seront de type 4 paires **U/FTP**

Ils seront de catégorie 6A minimum, d'une impédance de **100 Ohms** et dotés d'une gaine grise **LS0H** indiquant le métrage, la référence et le fabricant.

La bande passante du câble sera au minimum de **650 MHz**.

Aucun point de coupure ne sera toléré entre la prise terminale et les sous-répartiteurs de rattachement.

Pour éviter la dégradation du signal, les **rayons de courbure** des câbles seront respectés. Les préconisations du fabricant imposent **au minimum 5 cm**.

## ***C) Les rocades fibres optiques***

Les rocades fibres optiques sont généralement utilisées pour l'interconnexion de locaux de communication.

Suivant la demande, les fibres pourront être soit de type Monomodes 9 / 125  $\mu$  (**OS2**) ou Multimodes 50 / 125  $\mu$  en (**OM4**). Ces FO aboutissent sur des panneaux optiques pré-connectorisés en connectiques LC Duplex **UPC**.

Les pigtails d'un même panneau seront de couleurs différentes.

**Attention** les pigtails ou connecteurs seront **de Grade B**

***Les fibres optiques de type OM3 et OS1 ne sont pas autorisées.***

Les câbles passant en intérieur seront à structure libre unitube, Gaine : LSZH de couleur verte, type intérieur / extérieur et anti rongeur.

Les câbles passant en extérieur (tout ou partie) seront de type extérieur, gaine LDPE noire, anti rongeur avec armature non métallique et remplis de gel afin d'éviter la pénétration de l'eau dans les câbles.

Les connecteurs seront de type **LC / UPC** (grade B) Duplex avec férule en céramique.

Les panneaux (rack 1U) FO seront pré-équipés de 12 ou 24 traverses Duplex, elles-mêmes équipées de pigtails et cassette de lovage.

## ***D) Panneaux de distribution RJ45***

Les panneaux de brassage de couleur noire seront de type PC 19" 1U, 24 ports, Cat.6A. Ref ; R813 483 ou équivalent.

## ***E) Cordons de brassage***

Les cordons de brassage de couleurs différentes suivant leur fonction seront de catégorie 6A U/FTP ou S/FTP.

Afin de garantir la chaîne de liaison complète, ils seront du même fabricant que les câbles VDI.

L'entreprise devra la fourniture et la pose des cordons de brassage de couleur. La longueur sera adaptée au cas par cas (0,25, 0,5, 1, 1,50, 2 mètres ou plus dans certains cas) afin d'éviter un « mou » trop important de cordon qui encombre les baies. Ces cordons seront utilisés pour le brassage coté switch.



## F) Baie type

Les baies devront respecter l'organisation suivante :

Largeur x Profondeur :		800 x800
U	Repère	Face Avant
42	Fo 1	Tiroir optique
41	Roc-01	Rocades cuivre
40		Passe Cords
39	Cu-1	Platine cuivre
38		Passe Cords
37		Switch
36		Passe Cords
35	Cu-2	Platine cuivre
34	Cu-3	Platine cuivre
33		Passe Cords
32		Switch
31		Passe Cords
30	Cu-4	Platine cuivre
29	Cu-5	Platine cuivre
28		Passe Cords
27		Switch
26		Passe Cords
25	Cu-6	Platine cuivre
24	Cu-7	Platine cuivre
23		Passe Cords
22		Switch
21		Passe Cords
20	Cu-8	Platine cuivre
19	Cu-9	Platine cuivre
18		Passe Cords
17		Switch
16		Passe Cords
15	Cu-10	Platine cuivre
14		
13		
12		
11		
10		
9		
8		
7		
6		
5		
4		
3		
2		
1		

## 9) Le réseau Scrutin

Ce réseau, spécifique au Sénat, n'est autre qu'un câblage de sonneries de type Lido de chez Legrand avec une alimentation 8 volts alternatifs. La commande actionnée depuis l'Hémicycle pilote un automate situé dans le local A0560. Ce dernier « colle » un contact sec qui active les sonneries.

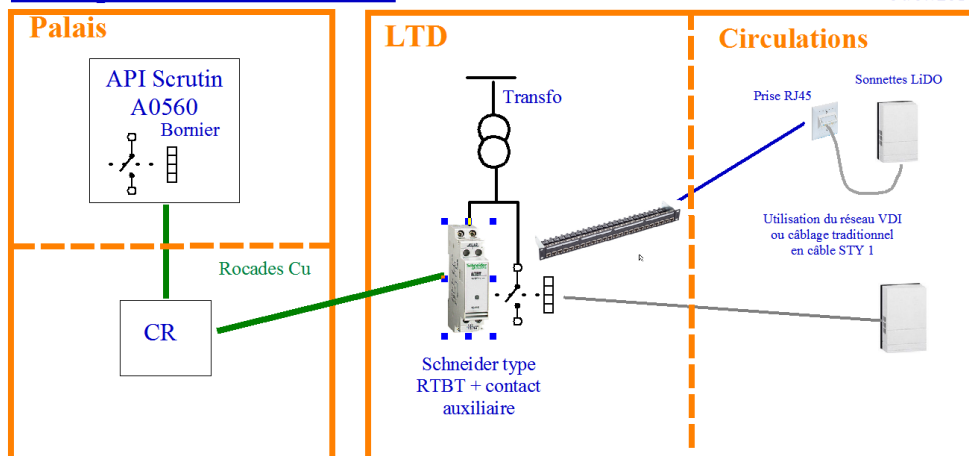
Une continuité sera faite vers chaque local de communication via les rocares cuivre inter-LTD où un coffret (relayage + alimentation) activera les sonneries.

Chaque départ sera protégé par un disjoncteur 24 volts.

Les sonneries doivent être dimensionnées pour être audibles en tout point des zones impactées par les travaux (max 60db).

### Principe réseau SCRUTIN

04/07/2017



## 10) Les autocontrôles

L'entreprise mettra à la disposition du Sénat les moyens humains et matériels pour réaliser la validation des autocontrôles de l'entreprise lors des OPR.

Elle devra prévoir lors des tests préliminaires (avant les premiers tests de l'entreprise), avec un représentant de la DAPJ, le testeur FO et cuivre (type DTX-8000 ou équivalent) et un microscope électronique pour valider la propreté des connecteurs fibre optique. Ces mêmes équipements seront à prévoir lors des OPR.

Avant le début des tests une auto-calibration des appareils sera faite.

Lors des OPR ou contrôles de bon fonctionnement par la DAPJ, l'entreprise aura préalablement fourni ces autocontrôles détaillés et un jeu de DOE. Des tests seront effectués sur un échantillon de l'installation (20%) sur les FO, VDI, prises de télévision et GTB.

Le résultat de ces contrôles sera annexé aux DOE.

### CUIVRES :

Avant le début des tests, l'entreprise s'assurera que le testeur, de niveau IIIe, a bien été calibré depuis moins d'un an et que les têtes utilisées pour les mesures sont en bon état et n'ont pas fait plus de 10 000 tests.

Les tests seront fait par un testeur de nouvelle génération (de type **DSX-8000**) ou équivalent permettant d'enregistrer les valeurs de « **Resistance Unbalance** » (l'écart de résistance entre fils d'une même paire). La figure ci-dessous montre la valeur à sélectionner sur le testeur :

## ISO 11801 PL2 ClassEa (+All) ou (PoE+)

**Attention :** Pour chacune des liaisons cuivre, il sera demandé une marge de sécurité de 3dB pour le Next. Cette valeur, plus contraignante que la norme, garantit une qualité de câblage et des rayons de courbure respectés.

Les tests n'ayant pas cette marge de sécurité **de 3dB minimum** seront refusés. Le testeur sera calibré pour un standard :

- ISO 11801 Class EA FTP Lien Permanent PL2 ou PL3 (sans cordon de brassage)
- « 2 Connectors PL – ISO Class EA PL2 »
- Le VPN sera celui indiqué sur le câble

Toutes les prises de précâblage RJ45 seront testées individuellement. Les fiches de tests indiqueront, au minimum :

- le nom de la prise, soit son repère ;
- le local de communication ;
- les limites du test ;
- la date et l'heure du test ;
- les numéros de série et modèle du testeur ;
- le nom de l'opérateur ;
- la valeur de NVP ;
- la longueur et l'impédance du câble ;
- par paire, les pertes d'insertion, le NEXT, le RETURN LOSS, le ELFEXT et l'ACR, ACR-N, ACR-F, PSACR-N, P SACR-F, Power Sum ACR, Temps de propagation et le Delay Skew (divergence de propagation) ;
- que la mesure est conforme aux normes de réseaux 100baseT, 1000 baseT et 10 GbaseT.

Les vues graphiques en couleur seront présentes sur chaque fiche et représenteront les valeurs les plus défavorables par mesure. Les fiches seront classées par ordre alphanumérique des numéros de prises.

Chaque test sera enregistré individuellement avec les **valeurs HDTDX et HDTDR** du lien.

Un **tableau récapitulatif** sous Excel des tests sera remis. Il fera apparaître par ligne le numéro de prise, si le test est en échec ou correct, la limite normative utilisée, la longueur du câble, la valeur la plus défavorable ainsi que l'heure et la date du test.

Les tests seront remis en formats papier et électronique séparés par LTD (Pdf et **natif** issu directement du testeur en un seul fichier). L'entreprise fournira le logiciel de visualisation des tests issus du testeur.

### **FIBRES OPTIQUES :**

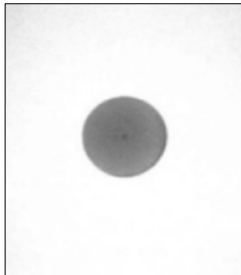
Les tests seront effectués avec un réflectomètre calibré depuis moins d'un an. Les bobines amorces seront de mêmes caractéristiques que les câbles testés et **placées aux deux extrémités du lien à tester**, soit, 50/125µ-OM4 pour les liaisons multimodes, soit 9/125µ-OS2 pour la FO monomode.

Les tests s'effectueront dans les deux sens de la fibre, à deux longueurs d'onde (1310 nm et 1550 nm pour de la FO mono, et, 850 nm et 1300 nm pour de la FO multi).

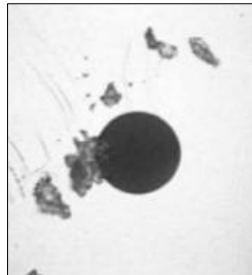
Afin d'éviter des pics fantômes et les ondulations sur les représentations de courbes, le temps d'acquisition (*Averaging time*) de la mesure d'un brin FO sera compris entre 30 secondes et 1 minute. Les courbes ayant une pente ondulée ne seront pas acceptées.

Avant le test, une inspection visuelle sera effectuée au microscope. La connectique devra être extrêmement propre (exemple ci-dessous) sans aucune saleté ni trace de doigt. Lors des OPR, l'entreprise avec la DAPJ vérifiera la propreté des connecteurs, celle-ci devra être irréprochable.

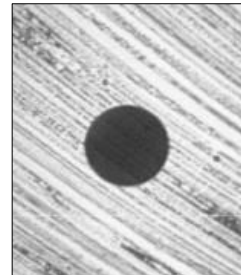
Une photo de chaque connecteur sera produite et mise dans le dossier de recette de l'installation.



État propre : **Validé**



État sale : **non Validé**



Trace de doigt : **non Validé**

L'atténuation maximum attendue est de :

**0,4dB max par connecteur**

**0,4dB** au kilomètre en longueurs d'onde 1310 nm et 1550 nm pour de la FO monomode

**3,5dB** au kilomètre pour de la FO Multimode en longueur d'onde 850 nm.

**1,5dB** au kilomètre pour de la FO Multimode en longueur d'onde 1 330 nm.

Attention : Ces valeurs sont plus contraignantes que la norme.

La valeur de réflectance sera au minimum de **26dB** pour la multi et **45dB** pour la mono.

Avant les tests, les amorces seront testées. Les pertes d'insertion et de réflectance auront de bonnes performances.

Le rapport de test fera apparaître le repère du câble, sa référence, sa longueur, si le test est en échec ou correct, les limites normatives utilisées, le type de connecteur, la valeur obtenue lors de la calibration avec les **bobines amorces (< 0,1dB)** ainsi que l'heure et la date du test.

Une vue graphique sera présente sur chaque fiche de test.

Un **tableau récapitulatif** sous Excel des tests sera remis.

Les tests seront remis en formats papier et électronique (Pdf et natif issu directement du testeur en un seul fichier). L'entreprise fournira le logiciel de visualisation de courbes **OTDR** des tests issus du testeur.

L'entreprise prendra toutes les mesures nécessaires afin que la connectique reste propre jusqu'à la date de réception des installations.

## 11) Les plans d'exécution

L'entreprise fournira des documents d'exécution avant la réalisation des travaux.

Ces plans et documents seront ceux listés ci-après dans le dossier des ouvrages exécutés (DOE), mis à part le recueil des paramètres du site, la sauvegarde des programmes et les autocontrôles.

En cas de modification d'installation en cours de chantier, des plans mis à jour seront produits.

## 12) Le dossier des ouvrages exécutés

L'entreprise fournira les dossiers de fin de chantier, avant la réception des travaux. Les DOE courants faibles GTB, VDI et TV seront séparés. Ces trois réseaux seront dans des classeurs différents. Ils comprendront notamment :

### 1) Le sommaire

Le sommaire détaillé doit comporter le nom du plan ou document, son indice, sa désignation et sa date de création ou de mise à jour.

Il sera thématique (par réseau) et détaillé. Les notices d'exploitation et les fiches techniques ou fabricant feront l'objet de documents séparés.

### 2) La présentation de l'installation

Ce document, sous format texte, présente l'installation mise en œuvre.

Il énumère les équipements, leurs positionnements et présente l'analyse fonctionnelle, par réseau ou par localisation suivant le type d'installation.

### 3) Le synoptique général de l'installation

Ces plans (par réseaux) doivent faire apparaître tous les éléments constituant l'installation ainsi que leurs liaisons. Le schéma doit comporter les équipements déjà existants en cas d'extension. Les synoptiques inter-bâtiments et par bâtiment seront présentés séparément.

Les équipements (câbles, cartes, boîtes, équipements, relais, etc., ...) figurant sur ce plan seront clairement représentés et identifiés.

### 4) Les schémas de raccordement et détails

Ces plans doivent faire apparaître tous les éléments constituant l'installation ainsi que leurs liaisons (cartes, borniers, ...). Le schéma doit comporter les équipements déjà existants en cas d'extension.

Un détail de chaque raccordement permettra de suivre fil par fil, paire par paire et câble par câble toute l'installation mise en œuvre.

Les équipements figurant sur ces schémas seront identifiés avec le même repère sur les tous documents.

Chaque schéma d'armoire, baie ou coffret de l'installation sera représenté au format 1/20<sup>ème</sup>.

### 5) Les plans d'implantation

Sur les plans d'architecture des bâtiments, **tout** le matériel mis en œuvre figurera avec les liaisons filaires sur les plan au 1/50<sup>ème</sup>. Les câbles seront représentés avec leur type de support (caniveaux, ture IRO, goulotte, en plinthe, etc.) sur tout leur cheminement.

Les locaux techniques seront représentés au 1/20<sup>ème</sup>.

Ces plans respecteront la charte graphique du Sénat ainsi que la légende des équipements détaillée ci-après.

### 6) La nomenclature

**Attention ces informations sont importantes car elles intégreront la base GMAO du Sénat.**

La nomenclature des appareils, sous Excel, fera apparaître pour tous les organes : le local où il est installé, la désignation, la référence commerciale, le nom et adresse du constructeur, le quantitatif,

la légende ou repère utilisé pour les représenter dans le dossier, l'année d'installation ainsi que le nom de l'entreprise.

Pour les appareils à microprocesseur (ou logiciel), la nomenclature fera apparaître le N° de version du matériel et le logiciel et le N° de série.

### ***7) Le carnet de câbles***

Le carnet de câbles, sous Excel, permettra d'identifier le N° et le repère, les caractéristiques, longueurs, les locaux tenant et aboutissant et les observations éventuelles des câbles.

Tous les câbles installés doivent figurer dans ce tableau, aussi bien les câbles entre les équipements d'une même baie que ceux qui cheminent entre les équipements à l'extérieur de la baie ou du local.

Le format du carnet de câbles ne pourra pas être modifié. Le tableau sera inséré dans un fichier Excel.

### ***8) Les autocontrôles***

Ce document contiendra les autocontrôles réalisés par l'entreprise ainsi que les tests contradictoires faits lors des OPR.

Pour la VDI, ces éléments seront dans un classeur séparé du reste du DOE.

### ***9) Le recueil des paramètres***

Ce document détaillera, par équipement, la configuration matériel et/ou logiciel au jour de la réception ou levée des réserves finales. Une clé USB sera fournie avec la sauvegarde des programmes.

### ***10) Les notices***

Il s'agit des notices fabricant d'installation, d'exploitation, de maintenance et de mise en service de tout matériel et système mis en œuvre.

### ***11) La sauvegarde des programmes***

Jointe au DOE, la sauvegarde de chaque appareil programmable sera accompagnée des procédures pour sa réinstallation.

































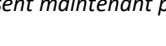
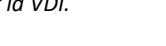




### ***12) La présentation du DOE***

Le DOE devra être validé par la DAPJ (Direction de l'Architecture, du Patrimoine et des Jardins). Puis il sera remis par l'entreprise en 3 exemplaires papier en dossiers reliés en classeurs avec sommaire et intercalaires. Les DOE seront séparés par réseau (VDI, TV, GTB) et par LTD ou API suivant le type de réseau. Les fiches techniques constitueront des documents séparés des DOE.





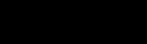


Sur clé USB seront remis les fichiers texte Word, les tableaux Excel, plans Autocad, résultats des tests et fiches d'autocontrôle ; tous les documents seront en langue française et de présentation soignée.

# Annexes






## Code des couleurs

<b>Description</b>	<b>Code</b>	<b>Couleur des bagues</b>	
Système de détection incendie	SDI		
Système de mise en sécurité	CMSI		
Communication et SSI	SSI		
SONORISATION de SECURITE	S-SONO		
INTERPHONIE – Videoportier (Sécurité)	INT		
CONTRÔLE D'ACCES	CA		
INTRUSION	SUR		
VIDEOSURVEILLANCE	VS		
PRECABLAGE	VDI		
GTC/GTB	GTB		
HORLOGE *	HOR		
SCRUTIN *	SCR		
Sonnerie APPEL AGENTS *	APP		
SONORISATION (PARKING,...)	SONO		
RECHERCHE PERSONNE (BIP/PTI)	BIP		
Vidéo portier Interphone Digicode (non PCS)	VIDP		
Télédistribution	TV		
AUDIOVISUEL	AV		
TELEPHONE *	TEL		
TELEPHONE ASCENSEUR *	TELA		
Réseau GSM	GSM		





- : Existants sur site mais devenu obsolètes. Ces réseaux passent maintenant par la VDI.

Blanc	Bleu	Jaune	Marron	Noir	Rouge	Vert
						




## Légende des équipements courants faibles

NOM DU BLOC	Ident.	LEGENDE VDI		CODIFICATION	EXEMPLE
ReS_Cfa_VDI_A.P	A.P	VDI		LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_A.P-xx	A0005_A.P-01
ReS_Cfa_VDI_RJ45	RJ45			LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_RJ45-xx	A0005_01A OU B
ReS_Cfa_VDI_RJ45-W	RJ45			LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_RJ45-xx	A0005_01W
ReS_Cfa_VDI_RJ45-H	RJ45			LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_RJ45-xx	A0005_01H
ReS_Cfa_GEN_BAIE	BAIE			RESEAU/LOCAL_EQUIP-N°ORDRE VDI/AANNN_BAIE-xx	VDI/A0524_BAIE-01




### LEGENDE GTC

ReS_Cfa_GEN_BAIE	BAIE	GTC		RESEAU/LOCAL_EQUIP-N°ORDRE GTC/AANNN_BAIE-xx	GTC/A0524_BAIE-01
ReS_Cfa_GTC_A.S.T	A.S.T			LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_A.S.T-xx	A0005_A.S.T-01
ReS_Cfa_GTC_A.D.O	A.D.O			LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_A.D.O-xx	A0005_A.D.O-01
ReS_Cfa_GTC_UTL	UTL			LOCAL_EQUIP-N°ADRESSE AANNN_UTL-xx	





### LEGENDE HORLOGE

ReS_Cfa_HOR_HOR	HOR	HOR		LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_HOR-xx	A0005_HOR-01
ReS_Cfa_GEN_TAB	TAB			RESEAU/LOCAL_EQUIP-N°ORDRE HOR/AANNN_TAB-xx	HOR/A0524_TAB-01
ReS_Cfa_HOR_BR	BR			RESEAU/LOCAL_EQUIP-N°ORDRE HOR/AANNN_BR-xx	HOR/A0524_BR-01

### LEGENDE SCRUTIN

ReS_Cfa_SCR_SC	SC	SCR		LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_SCR-xx	A0005_SCR-01
ReS_Cfa_GEN_TAB	TAB			RESEAU/LOCAL_EQUIP-N°ORDRE SCR/AANNN_TAB-xx	SCR/A0524_TAB-01
ReS_Cfa_SCR_BR	BR			RESEAU/LOCAL_EQUIP-N°ORDRE SCR/AANNN_BR-xx	SCR/A0524_BR-01

### LEGENDE TELEDISTRIBUTION

ReS_Cfa_TV_TV	TV	TV		LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_TV-xx	R0235_TV-01
ReS_Cfa_TV_FF	FF			LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_FF-xx	R0235_FF-01
ReS_Cfa_TV_SP	SP			LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_SP-xx	R0235_SP-01
ReS_Cfa_TV_REP	REP			LOCAL_EQUIP-N°ORDRE AANNN_REP-xx	R0236_REP-01