



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

Réarmement à distance DTBS -Travaux de fourniture et pose de matériel sur les ouvrages du réseau de la Direction Territoriale Bassin de la Seine et Loire Aval (DTBS)

Territoire Nord – ST CPCA

**VOIES NAVIGABLES DE France
Direction Territoriale Bassin de la Seine et Loire Aval
Service Territorial Canaux de Picardie Champagne-Ardenne**

76 rue de Talleyrand
51084 REIMS Cedex

Table des matières

1	OBJET DU MARCHÉ.....	3
1.1	PRÉSENTATION DE LA DTBS VNF	3
1.2	PRÉSENTATION DU PROJET	4
1.3	DÉFINITION DU RÉARMEMENT ET FONCTIONNALITÉS ATTENDUES.....	4
1.4	SERVICE TERRITORIAL ET VOIES D'EAU CONCERNÉES.....	5
2	CONTEXTE DU MARCHÉ.....	5
2.1	CONTEXTE ET PÉRIMÈTRE	5
2.2	FOURNITURES ET PRESTATIONS ASSURÉES PAR VNF	6
3	CONTENU DE LA MISSION.....	6
3.1	VIDÉO	6
3.1.1	<i>Pose caméras fournies.....</i>	<i>6</i>
3.2	AUDIO	8
3.2.1	<i>Pose interphones fournis.....</i>	<i>8</i>
3.2.2	<i>Pose haut-parleurs fournis</i>	<i>9</i>
3.3	FOURNITURE ET POSE DE FEUX.....	10
3.3.1	<i>Fourniture</i>	<i>10</i>
3.3.2	<i>Pose.....</i>	<i>13</i>
3.4	POTEAUX ET MASSIFS BÉTON.....	16
3.4.1	<i>Fourniture et pose poteaux.....</i>	<i>16</i>
3.4.2	<i>Massif béton</i>	<i>18</i>
3.5	CHEMINEMENTS DES CÂBLES	21
3.5.1	<i>Saignées.....</i>	<i>21</i>
3.5.2	<i>Tranchées.....</i>	<i>22</i>
3.5.3	<i>Fourniture et passage de câbles</i>	<i>23</i>
3.6	TRAVAUX DANS LES ARMOIRES	28
3.6.1	<i>Armoire API (Automate Programmable Industriel).....</i>	<i>28</i>
3.6.2	<i>Armoire Fibre Optique / Courants faibles.....</i>	<i>29</i>
3.7	FOURNITURE ET MISE EN SERVICE D'UN SYSTÈME D'AFFICHAGE AU PCC DE SAINT-QUENTIN	31
3.8	DÉPOSE D'ÉLÉMENTS DE L'OUVRAGE	32
3.8.1	<i>Dépose de matériel existant.....</i>	<i>32</i>
4	PRÉ-ÉTUDES AVANT BON DE COMMANDE	33
5	SÉCURITÉ ET CONDITIONS D'INSTALLATION DE CHANTIER, DICT, PP).....	34
5.1	SÉCURITÉ ET CONDITIONS SPÉCIFIQUES SUR LES CHANTIERS	34
5.2	INSTALLATION DE CHANTIER.....	36
5.3	PLAN DE RÉCOLEMENT	37
5.3.1	<i>Fourniture des documents d'ouvrages exécutés (DOE)</i>	<i>37</i>
6	ANNEXES	39

1.2 Présentation du projet

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les prescriptions techniques relatives à la fourniture, l'installation, l'intégration, la mise en service des équipements nécessaires au réarmement à distance des écluses et de tout autre ouvrage situé sur le territoire Nord du Service Territorial CPCA.

Le projet de modernisation des écluses du réseau petit gabarit de la Direction territoriale Bassin de la Seine (DTBS) s'inscrit dans un projet plus large de modernisation de VNF, visant à :

- Renforcer la compétitivité du transport fluvial, en utilisant des techniques modernes d'exploitation et de maintenance, économes en ressources ; valoriser et exploiter le potentiel de la voie d'eau ; s'aligner sur les pratiques des pays limitrophes,
- Fiabiliser la gestion des ouvrages et équipements VNF, avec une meilleure capacité à réarmer et réenclencher, viser une amélioration de nos délais d'intervention en cas de panne,
- Maintenir un niveau de service adapté à chaque itinéraire et aux besoins des usagers de la voie d'eau,
- Renforcer le confort et la sécurité au travail, avec des postes adaptés, un équipement moderne, des situations d'isolement évitées,
- Faire évoluer les métiers pour les aligner sur les besoins et technologies futures,
- S'inscrire dans une stratégie de développement durable avec un pilotage fin des besoins et des consommations de la ressource en eau, amenée à se raréfier,
- Améliorer la résilience de VNF.

Un enjeu majeur pour Voies Navigables de France est de maintenir un niveau de service adapté à chaque itinéraire tout en tenant compte des moyens humains consacrés à l'exploitation dans un contexte de trafic en baisse.

VNF souhaite donc mettre en place le réarmement à distance sur ses ouvrages de petit gabarit des ST Canaux de Picardie et Champagne Ardenne, ST Marne et ST Seine Nord.

1.3 Définition du réarmement et fonctionnalités attendues

Le réarmement des écluses est défini comme suit (extrait du document du Cerema : Réarmement à distance des écluses à petit gabarit – Recommandations techniques – Protocole de réarmement, daté d'août 2021)

« Le réarmement intervient après que le PCC (Poste de Conduite Centralisée) soit prévenu d'un problème de fonctionnement sur un ouvrage (écluse ou pont mobile). Le réarmement permet, après prise de connaissance du contexte par visualisation des images de l'ouvrage en question et échange vocal avec l'utilisateur concerné par l'évènement, de mettre l'ouvrage dans une position qui permettra à l'utilisateur de continuer ou reprendre son processus de franchissement, dans des conditions de sécurité maximales ».

Il est important de noter que c'est l'utilisateur qui doit autoriser lui-même la poursuite du cycle après réarmement (par manipulation en sas de la Tirette de Bassinée (bleue ou verte) ou en appuyant sur le(s) bouton(s) de bassinée).

Les défauts sont classés en deux catégories : “non-bloquants” et “bloquants”. Bien que les défauts bloquants regroupent un plus grand nombre de types, ils apparaissent beaucoup plus rarement. À l’inverse, les défauts non-bloquants représentent environ 80 % des occurrences. Cette forte proportion suffit à justifier la mise en place d’un réarmement à distance.

La possibilité de modifier les compteurs de bateaux annoncés et en sas permet de réduire le nombre de défauts bloquants.

1.4 Service territorial et voies d’eau concernées

ST CPCA :

CSQ : Canal de Saint-Quentin (18 écluses) dont 4 avec les 2 SAS automatisés

CSO : Canal de la Sambre à l’Oise (35 écluses et 6 ponts mobiles)

CLO 2 : Canal Latéral à l’Oise 2 (2 écluses)

COA : Canal de l’Oise à l’Aisne « secteur nord Pk 0.000 à 35.057 » (9 écluses)

Les détails des itinéraires sont donnés en annexe. (Annexe 1)

Au total environ 74 ouvrages (écluses et ponts mobiles) sont concernés par le projet, pour l’ensemble du territoire nord du ST CPCA.

2 Contexte du marché

2.1 Contexte et périmètre

Le territoire Nord du ST CPCA comprend plusieurs ouvrages (écluses et ponts mobiles) nécessitant une modernisation de leurs dispositifs d’exploitation. Le réarmement des installations doit permettre :

- Une exploitation à distance depuis un poste central,
- Une amélioration de la sécurité des usagers et des agents,
- Une meilleure maîtrise des opérations de manœuvre,
- Une continuité de service accrue.

Les ouvrages concernés sont détaillés dans les annexes techniques (liste des écluses et ponts, coordonnées, photos, plans). Des particularités locales et contraintes d’accès pourront exister selon les sites.

2.2 Fournitures et prestations assurées par VNF

VNF fournira plusieurs équipements qui seront achetés via des marchés passés par VNF en local ou au niveau national :

- Coffrets réseau audio-vidéo et communication, avec routeurs et tiroirs fibre optique
- Systèmes SCUO (boîtier BCSF, antennes et câbles radio)
- Automates programmables (programmes écrits et injectés par VNF)
- Armoire électrique équipée
- Caméras
- Interphones et haut-parleurs
- Distributeurs de télécommande (TPE)

VNF assure la prestation d'installation et de raccordement du réseau fibre optique sur tous les ouvrages.

Voir annexe 2 : Schéma d'une écluse type équipée de dispositifs nécessaires au réarmement à distance.)

3 Contenu de la mission

3.1 Vidéo

3.1.1 Pose caméras fournies

3.1.1.1 Fixation de caméras sur supports muraux ou mâts fixes

Objet :

Le présent article concerne la mise en place et la fixation d'une caméra de vidéosurveillance sur façade (support mural) ou sur mât fixe avec accès par nacelle élévatrice ou échafaudage selon les contraintes du site (annexe 3).

Caractéristiques techniques :

- Caméra IP filaire alimentée en PoE (Power over Ethernet) de type fixe ou dôme PTZ (Pan-Tilt-Zoom) fournie par VNF,
- Support de fixation murale ou mât galvanisé adapté (platine, bras de déport, équerre) compatible avec le poids de la caméra,

Mise en œuvre :

- Mise en place et sécurisation de l'accès (nacelle ou échafaudage selon hauteur et site),
- Percement et fixation mécanique du support mural ou sur mât (chevilles, scellements adaptés au matériau ou bien cerclage métallique),
- Fixation de la caméra sur son support,

- Passage du câble dans le mât ou les gaines, fourreaux ou goulottes existant ou à créer,
- Un panneau d'information conforme à la réglementation RGPD, en profil aluminium avec revêtement rétro réfléchissant et de dimensions minimales 500 × 300 mm, devra être installé par le titulaire (voir annexe 4),
- Nettoyage et remise en état de la zone de travail.

3.1.1.2 Fixation de caméras sur mâts pliants (accessible depuis le sol)

Objet :

Le présent article concerne la mise en place et la fixation d'une caméra de vidéosurveillance sur un mât pliant galvanisé, avec interventions réalisées depuis le sol.

Caractéristiques techniques :

- Caméra IP filaire alimentée en PoE (Power over Ethernet) de type fixe ou dôme PTZ (Pan-Tilt-Zoom) fournie par VNF,
- Support de fixation adapté au mât pliant (platine, colliers, ou bras de déport),

Mise en œuvre :

- Dépliage du mât et préparation de la zone de travail,
- Fixation mécanique de la caméra avec accessoires adaptés,
- Passage des câbles dans le mât,
- Vérification des connexions et mise en service,
- Relevage du mât et verrouillage en position haute,
- Un panneau d'information conforme à la réglementation RGPD, en profil aluminium avec revêtement rétro réfléchissant et de dimensions minimales 500 × 300 mm, devra être installé par le titulaire (voir annexe 4).

3.1.1.3 Paramétrage caméra

Objet :

Le présent article concerne la mise en service et la configuration des caméras de vidéosurveillance fournies par VNF conformément aux besoins du site.

Mise en œuvre :

- Attribution de l'adresse IP et configuration du masque de sous-réseau,
- Calage et orientation de l'image (cadrage, netteté, luminosité),
- L'enregistrement des prépositions des zones de visualisation (si caméra PTZ),
- Le paramétrage des zones de masquage (ou floutage) des zones non publiques,
- Création et sécurisation des accès (login et mot de passe),
- Paramétrage conforme au plan d'adressage réseau et aux consignes du maître d'ouvrage.

3.2 Audio

3.2.1 Pose interphones fournis

Objet :

Le présent article concerne la pose et la fixation d'un interphone audio fourni par VNF, destiné à être installé au dos d'un poteau tirettes ou sur tout autre support en fonction du type d'ouvrage (voir annexe 5).

La prestation comprend la réalisation d'une platine de fixation permettant la pose sécurisée de l'équipement sur le poteau tirettes existant (voir annexe 6) ou autre support (hors écluse) sur le site de l'ouvrage (fixation en inox à adapter au support en fonction de sa conception), ainsi que l'ensemble des travaux nécessaires à son bon fonctionnement.

Caractéristiques techniques :

L'interphone IP de type TCIS-2 de la marque Zenitel (modèles et marques à titre indicatif et susceptibles d'évoluer sans remettre en cause les conditions ni techniques ni financières du marché) alimenté en POE via câblage Cat.6, fourni par VNF, sera fixé sur le poteau existant au moyen d'une platine métallique réalisée par l'entreprise titulaire avec les caractéristiques suivantes :

La platine devra :

- Être adaptée au modèle d'interphone fourni par VNF,
- Assurer une fixation rigide et durable,
- Résister aux contraintes climatiques et mécaniques,
- Être en acier inoxydable,
- Fixations en acier inoxydables ; à adapter en fonction de la conception et la nature du support,

Le raccordement sera réalisé conformément aux prescriptions du fabricant et aux normes électriques en vigueur (NFC 15-100).

Les câbles seront protégés par gaines ou goulottes adaptées afin d'éviter toute détérioration.

Mise en œuvre :

Les travaux comprendront :

- La reconnaissance du support existant,
- La fabrication et la pose de la platine de fixation,
- La fixation de l'interphone fourni par VNF,
- La fourniture et la pose d'un panneau d'information « SOS » / consignes usagers avec n° PCC (signalétique).

La hauteur et l'orientation de l'interphone seront définies afin de garantir une utilisation optimale par les usagers.

3.2.2 Pose haut-parleurs fournis

Objet :

Le présent article concerne la pose et la fixation d'un haut-parleur fourni par VNF, destiné à la diffusion de messages sonores sur le site.

La prestation comprend la réalisation d'une platine de fixation permettant la pose sécurisée de l'équipement qui sera installé à l'emplacement le plus judicieux qui sera défini lors de la visite de pré-commande pour les meilleures diffusion et captation sonores, ainsi que l'ensemble des travaux nécessaires à son alimentation et à son bon fonctionnement (voir annexe 7).

Caractéristiques techniques :

Le haut-parleur à microphone intégré, fourni par VNF, de type ZIPS-HHO de la marque Zenitel (modèles et marques à titre indicatif et susceptibles d'évoluer sans remettre en cause les conditions ni techniques ni financières du marché) alimenté en POE via câblage Cat.6.

La platine devra :

- Être adaptée au modèle de haut-parleur fourni par VNF,
- Garantir une bonne stabilité et une orientation correcte du son,
- Résister aux conditions climatiques (vent, pluie, gel) et aux vibrations,
- Être en acier inoxydable,
- Fixations en acier inoxydables ; à adapter en fonction de la conception et la nature du support,

Le raccordement sera réalisé conformément aux prescriptions du fabricant et aux normes en vigueur.

Les câbles seront protégés par gaines ou goulottes adaptées pour éviter toute détérioration.

Mise en œuvre :

Les travaux comprendront :

- La reconnaissance du support existant,
- La réalisation et la pose du support ou de la platine de fixation,
- La fixation du haut-parleur fourni par VNF,

L'implantation et l'orientation du haut-parleur seront définies de manière à assurer une bonne couverture sonore de la zone du SAS d'écluse ou du pont mobile.

3.3 Fourniture et pose de feux

3.3.1 Fourniture

3.3.1.1 Fourniture feux de navigation



Objet :

Le présent article concerne exclusivement la fourniture de feux de signalisation fluviale destinés à la régulation du trafic sur les canaux de petit gabarit (voir annexe 8).

Ces équipements lumineux seront livrés, prêts à être installés, conformément aux exigences techniques et réglementaires applicables à la signalisation fluviale.

Caractéristiques techniques :

Les feux de signalisation fluviale devront présenter les caractéristiques suivantes :

- Configuration à modules LED : rouge / rouge / orange / vert,
- Diamètre standard des lentilles : Ø 200 mm équipées de visières (ou « casquettes ») surmontant les optiques limitant l'impact des rayons du soleil sur les lentilles,
- Dimensions du panneau : 1400 mm x 1400 mm,
- Le panneau de feux de navigation doit être positionné à une hauteur comprise entre 2 et 3 mètres de haut,
- Source lumineuse LED haute efficacité,
- Alimentation 24Vac,
- Indice de protection minimum IP65 et résistance IK10
- Conformité à la réglementation fluviale en vigueur pour les canaux de petit gabarit NF EN 12368 (signaux lumineux routiers),
- Matériel adapté à un usage extérieur permanent, résistant aux intempéries et aux environnements humides.

Les feux devront garantir une parfaite visibilité (300 mètres de portée minimum, même par temps de brouillard) et une fiabilité optimale en exploitation.

Modalités de fourniture :

La fourniture comprendra :

- Les feux de signalisation complets avec leurs 4 modules lumineux,
- L'ensemble des accessoires nécessaires à leur fonctionnement (capots, optiques, boîtiers, connectiques),
- La documentation technique et notices d'utilisation,
- Les certificats de conformité et d'homologation CE,
- Les fiches techniques détaillées des équipements.

Chaque fourniture devra faire l'objet d'un contrôle visuel et fonctionnel préalable en usine ou à la livraison afin de garantir la conformité aux exigences du présent CCTP.

3.3.1.2 Fourniture feux SAS



Objet :

Le présent article concerne exclusivement la fourniture de feux de SAS à deux lentilles (rouge/vert) destinés à la signalisation des sorties de SAS en fin de bassinée (voir annexe 9).

Les équipements seront livrés complets, prêts à être installés par l'entreprise chargée de la pose.

Caractéristiques techniques :

Les feux de SAS fournis devront répondre aux exigences suivantes :

- Feux conforme à la norme NF EN 12368 (signaux lumineux routiers),
- Modules lumineux LED haute efficacité, durée de vie $\geq 50\,000$ h,
- Feux disposés sur un support noir entouré d'un liseré blanc, équipées de visières (ou casquettes) surmontant les optiques limitant l'impact des rayons du soleil sur les lentilles,
- Alimentation : 24Vac,
- Classe électrique : II,
- Indice de protection minimum : IP65,
- Résistance mécanique : IK10,
- Diamètre des lentilles : \varnothing 100 mm minimum ou \varnothing 200 mm (en cas de besoin particulier),
- Température de fonctionnement : -20°C à $+50^{\circ}\text{C}$,
- Homologation CE obligatoire.

Les feux devront être spécialement adaptés à un usage extérieur en milieu humide, exposé à des conditions climatiques et mécaniques contraignantes.

Modalités de fourniture :

La fourniture comprendra :

- Les feux complets rouge/vert avec optiques, modules LED et boîtier,
- L'ensemble des accessoires nécessaires à leur fonctionnement (connectiques, brides, visserie inox),
- La documentation technique (notice, schémas, fiches produits),
- Les certificats de conformité, d'homologation CE et tout document attestant du respect des normes,
- L'emballage et le conditionnement garantissant l'intégrité des équipements lors du transport.

3.3.1.3 Fourniture feux de tirettes

Objet :

Le présent article concerne la fourniture d'un bloc lumineux de signalisation pour tirettes de commande, destiné aux écluses automatisées à petit gabarit (voir annexe 6).

Ce dispositif est destiné à informer les usagers surs :

- l'état des commandes de manœuvre (demande de bassinée et arrêt),
- les consignes de sécurité lors de leur présence dans le sas.

Le bloc lumineux devra être fourni complet et prêt à être installé avec ses éléments de fixations.

Caractéristiques techniques :

Le bloc lumineux sera constitué d'un ensemble monobloc en acier galvanisé, conçu pour une utilisation en environnement extérieur et en milieu humide.

Le dispositif comprendra obligatoirement trois feux distincts :

- un feu blanc clignotant : indiquant aux usagers de vérifier leur amarrage et le dégagement des portes avant toute manœuvre,
- un feu bleu clignotant : signalant que la commande de demande de bassinée tirette bleue ou verte (selon la configuration) est active,
- un feu rouge clignotant : signalant l'activation d'une commande d'arrêt de manœuvre (tirette rouge).

Le matériel devra être compatible avec les logiques de fonctionnement suivantes :

- activation du feu blanc (clignotant) lorsque que le premier bateau est entré dans le sas (après la tempo d'entrée de sas) et reste allumé pendant le déroulement de la bassinée jusqu'à l'ouverture de la porte de sortie,
- activation du feu bleu (clignotant) lorsque tous les bateaux attendus sont dans le sas et jusqu'à la réception de l'ordre de demande de bassinée de tous les bateaux,
- activation du feu rouge (clignotant) dans le cas où un usager déclenche la tirette rouge.

Le bloc lumineux devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- structure en acier galvanisé assurant une protection anticorrosion durable,
- enveloppe adaptée aux conditions extérieures;
- Sources lumineuses de type LED alimentées en 24 Vac, à forte intensité et longue durée de vie,
- visibilité optimale de jour comme de nuit, y compris en conditions météorologiques dégradées,
- résistance aux chocs, aux projections d'eau et aux UV,
- accès facilité pour maintenance (remplacement des modules lumineux),
- compatibilité avec les systèmes de commande d'écluses automatisées.

La signalétique :

Le bloc lumineux devra être accompagné d'une signalétique explicative claire et durable, intégrée ou fournie séparément, comportant les indications suivantes :

- Feu blanc : Vérifier l'amarrage et le dégagement des portes,
- Feu bleu : Lever pour écluser,
- Feu rouge : Alarme navigation.

Les marquages devront être réalisés sur des plaques de plexiglas démontables, dans le but de pouvoir les remplacer en cas de besoin de modifications de la signalisation.

Modalités de fourniture :

La fourniture comprendra :

- un bloc lumineux complet équipé de ses trois feux (blanc, bleu, rouge),
- les éléments constitutifs internes (modules lumineux, supports, protections),
- la signalétique associée.

Le titulaire garantira la conformité du matériel aux prescriptions du présent CCTP ainsi que sa robustesse et sa durabilité en conditions d'exploitation fluviale.

3.3.2 Pose

3.3.2.1 Pose et raccordement de feux de navigation

Objet :

Le présent article concerne exclusivement la pose, le raccordement et la mise en service de feux de signalisation fluviale à quatre modules (rouge / rouge / orange / vert).

Les travaux ont pour objectif d'assurer une installation conforme, sécurisée et fonctionnelle des équipements, dans le respect de la réglementation fluviale applicable aux canaux de petit gabarit.

Exigences techniques de pose :

La pose devra être réalisée conformément aux prescriptions du fabricant et aux exigences suivantes :

- Installation sur le génie civil (mur existant à l'aval), sur support existant adapté (mât d'éclairage par exemple) ou support à fournir (en règle générale à l'amont),
- Respect des hauteurs et implantations définies par le maître d'ouvrage ou la réglementation fluviale (prévoir une hauteur suffisante afin que les feux soient visibles par l'utilisateur de manière constante),
- Fixations mécaniques résistantes à la corrosion et adaptées aux contraintes extérieures,
- Alignement et orientation garantissant une visibilité optimale pour les usagers des canaux.

Les équipements devront être installés de manière à garantir leur stabilité et leur durabilité en conditions d'exploitation.

Mise en œuvre :

Les prestations comprendront notamment :

- La manutention et la mise en place des feux sur leur support (VNF peut fournir un ponton si besoin),
- La fixation mécanique complète et sécurisée,
- Le passage de la terminaison des câbles dans des gaines (TPC, Caprisouple ® ou équivalent),
- Le raccordement électrique au coffret de commande (bornier préparé par VNF),
- La réalisation du câblage spécifique permettant le séquençage des quatre couleurs,
- La mise à la terre et les vérifications de sécurité électrique.

3.3.2.2 Pose et raccordement de feux SAS

Objet :

Le présent article concerne exclusivement la pose, le raccordement et la mise en service de feux de SAS à deux lentilles (rouge / vert) destinés à la signalisation des sorties de SAS en fin de bassinée.

Ces feux sont destinés à la signalisation des manœuvres d'écluses et à la sécurisation des mouvements des embarcations.

Exigences techniques de pose :

La pose devra être réalisée conformément aux recommandations du fabricant et aux prescriptions réglementaires en vigueur, notamment la norme NF EN 12368 (signaux lumineux routiers).

Les feux devront être installés dans le respect des conditions suivantes :

- Fixation sur support existant (mât galvanisé à proximité ou support mural) ou support à fournir,
- Hauteur d'installation à 2,00 m minimum par rapport au sol fini,
- Respect de l'orientation garantissant une visibilité optimale depuis le plan d'eau,
- Fixations mécaniques résistantes à la corrosion, adaptées au milieu humide.

La stabilité et la durabilité des équipements devront être assurées en toutes conditions d'exploitation.

Mise en œuvre :

Les travaux comprendront :

- La mise en place et la fixation complète des feux,
- Le scellement des supports conformément au DTU 21 lorsque nécessaire,

- Le passage de la terminaison des câbles dans des gaines (TPC, Caprisouple ® ou équivalent),
- Le raccordement électrique au coffret de commande dédié (bornier préparé par VNF),
- La mise à la terre des masses métalliques.

3.3.2.3 Pose et raccordement des feux de tirettes

Objet :

Le présent article a pour objet la pose, la fixation le raccordement d'un bloc lumineux de feux de tirettes.

Les prestations comprennent l'ensemble des opérations nécessaires à l'installation complète du dispositif, en cohérence avec les équipements existants (ou futurs) de l'ouvrage.

Exigences techniques de pose :

Le bloc lumineux devra être implanté de manière à garantir :

- une visibilité optimale depuis l'ensemble du SAS pour les usagers,
- une parfaite lisibilité des feux en toutes conditions (jour, nuit, intempéries),
- l'absence de gêne ou de masquage par les éléments existants (ou futurs) de l'ouvrage.

Le dispositif sera fixé sur le support existant avec une fixation :

- mécaniquement résistants et durables,
- adaptés aux contraintes du milieu fluvial,
- protégés contre la corrosion.

Les travaux de perçage ou de soudure devront être réalisés avec soin et sans altération des structures existantes.

Mise en œuvre :

Les travaux comprendront :

- La mise en place et la fixation complète du bloc lumineux,
- Le passage de la terminaison des câbles dans des gaines (TPC, Caprisouple ® ou équivalent),
- Le raccordement électrique au coffret de commande dédié (bornier préparé par VNF),
- La mise à la terre des masses métalliques.

3.4 Poteaux et massifs béton

3.4.1 Fourniture et pose poteaux

3.4.1.1 Fourniture et pose d'un mât pliant galvanisé

Objet :

Le présent article concerne la fourniture, la pose, et la mise en service d'un mât pliant destiné à supporter un équipement lumineux et une caméra.

La hauteur du mât sera de 6 ou 8 mètres (voir 12 mètres dans les cas les plus spécifiques) et sera à déterminer en fonction des besoins du site d'implantation, des contraintes d'exploitation, de la configuration de la voirie et des exigences photométriques.

Le mât pliant devra permettre l'abaissement sécurisé de l'équipement lumineux pour les opérations de maintenance, sans recours à un moyen de levage extérieur, tout en garantissant la stabilité mécanique et la sécurité des usagers en toutes conditions d'exploitation.

Caractéristiques techniques :

Le mât pliant devra être conforme aux normes et prescriptions en vigueur, notamment :

- NF EN 40 – Candélabres d'éclairage public,
- EN 1991-1-4 – Actions du vent,
- EN 40-3-1 / EN 40-5 – Exigences structurelles et mécaniques.

Le mât sera de type pliant à articulation mécanique avec système de verrouillage sécurisé en position verticale assurant la protection contre toute descente intempestive et équipé d'un anneau permettant sa manœuvre manuelle.

Il devra être conçu pour supporter le poids propre du luminaire (simple éclairage ou double type « col de cygne »), d'une caméra et d'éventuels accessoires, ainsi que les efforts dynamiques induits par le vent.

La caméra, fournie par VNF, sera fixée sur un support adapté intégré au mât, dont la conception devra garantir :

- La compatibilité mécanique avec le matériel VNF,
- La stabilité et l'orientation précise du champ de vision.

Caractéristiques minimales requises :

- Hauteur : 6, 8 ou 12 m maximum (à définir selon les contraintes du site),
- Matériau : acier galvanisé,
- Classe de résistance : adaptée à la zone de vent du site.

Le mât devra être équipé :

- D'une platine de fixation compatible avec le massif béton,
- D'un dispositif d'articulation sécurisé avec verrouillage mécanique,
- D'un dispositif de passage de câbles interne protégé,
- D'une trappe de visite avec boîtier de raccordement,
- D'un dispositif d'éclairage simple ou double (en fonction du besoin du site) récupéré au préalable de l'ancien mât,
- D'un conducteur de mise à la terre conforme à la NFC 15-100,
- D'une tresse de masse au niveau de l'articulation.

Mise en œuvre :

La prestation comprendra :

- La réception et le contrôle du mât sur site,
- La vérification de la conformité du massif béton et des ancrages,
- La mise en place du mât et son réglage en verticalité,
- La pose du support de caméra conforme aux prescriptions de VNF,
- La coordination avec VNF pour la fixation et le raccordement de la caméra,
- La pose du luminaire récupéré au préalable sur l'ancien mât (si en bon état, le cas échéant prévoir son remplacement),
- Le raccordement électrique du luminaire et des équipements associés,
- Mise à la terre des masses métalliques (fixations, goujons, platine etc.).

Le bon fonctionnement du mécanisme de pliage devra être vérifié avec la caméra en place, sans contrainte sur les câbles ni dégradation du champ de vision.

L'entreprise devra assurer la compatibilité entre le mât et la caméra fournie par VNF et prévoir toute adaptation mécanique nécessaire (platine, bride, renfort, support orientable).

3.4.1.2 Fourniture et pose de poteau pour feux de navigation, feux de SAS ou d'un bloc de feux des tirettes

Objet :

Le présent article concerne la fourniture, la mise en place et la fixation de poteaux destinés à recevoir les feux de navigation, les feux de sortie de SAS d'écluses ou d'un bloc de feux des tirettes dans le cas où aucun mât existant n'est adapté, en correct état ou disponible sur site.

Les poteaux seront en acier galvanisé, boulonnables au sol, et d'une hauteur finie comprise entre 2 et 3 mètres. Ils devront garantir la stabilité et la durabilité des équipements de signalisation supportés.

Caractéristiques techniques :

Les poteaux devront répondre aux exigences suivantes :

- Poteaux en acier galvanisé, hauteur finie comprise entre 2 m minimum et 3 m maximum (à adapter en fonction des contraintes de l'ouvrage),
- Platine de fixation intégrée avec perçages adaptés au scellement mécanique,
- Fixation par chevilles ou goujons d'ancrage selon la nature du support,
- Résistance mécanique adaptée au support des feux et aux efforts liés aux conditions climatiques (vent, vibrations),
- Traitement anticorrosion conforme aux normes en vigueur pour un usage extérieur.

Les poteaux devront être compatibles avec les équipements de signalisation à installer et adaptés à un environnement fluvial humide.

Mise en œuvre :

La mise en œuvre comprendra notamment :

- Le repérage précis et la préparation de l'implantation du poteau,
- Le percement du support (béton existant ou futur massif béton) et la mise en place des ancrages mécaniques par chevillage ou goujons,
- La pose et la fixation du poteau sur sa platine,
- Le réglage et le contrôle de la verticalité,
- La pose et le raccordement des feux conformément aux prescriptions électriques et aux normes en vigueur,
- Mise à la terre des masses métalliques (fixations, goujons, platine etc.),
- La vérification du bon fonctionnement de l'ensemble (stabilité, fixation, alimentation électrique).

3.4.2 Massif béton

3.4.2.1 Création d'un massif en béton armé pour mât d'éclairage

Objet :

Le présent article a pour objet la conception, le dimensionnement, la fourniture et la réalisation d'un massif en béton armé destiné à supporter un candélabre d'éclairage public et une caméra fixée sur le mât. Le dimensionnement du massif dépendra de la hauteur réelle du candélabre et des contraintes spécifiques du site

Le massif devra assurer la stabilité de l'ouvrage en toutes circonstances, notamment vis-à-vis des efforts de renversement, de traction, de flexion et des sollicitations dynamiques liées au mécanisme de pliage.

Caractéristiques techniques :

Le massif sera dimensionné par l'entreprise conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment :

- EN 1990 – Bases de calcul des structures,
- EN 1991-1-4 – Actions du vent,
- EN 1992-1-1 – Calcul des structures en béton armé,
- NF EN 206/CN – Béton : spécification, performance, production et conformité.

Le béton utilisé sera de classe minimale C25/30 dosé à 350 kg/m³, avec une classe d'exposition XC4 minimum.

Le dimensionnement devra intégrer :

- Les charges permanentes du mât et de ses équipements,
- Les efforts dus au vent dimensionnant,
- Les moments de renversement,
- Les efforts dynamiques générés par le dispositif de pliage.

Le système d'ancrage comprendra des tiges filetées galvanisées, dimensionnées selon les efforts transmis, avec platine de fixation, gabarit de pose et écrous de réglage.

Le massif intégrera :

- Un fourreau central TPC compatible avec l'embase du mât,
- Un dispositif de mise à la terre de toutes les masses métalliques y compris la console de fixation,
- Incorporation d'un béton de propreté sous et autour de la console de fixation.

Mise en œuvre :

Les travaux comprendront notamment :

- L'implantation et le piquetage du massif,
- Le terrassement en pleine masse jusqu'au fond de fouille hors gel,
- La préparation du fond de fouille par réglage et compactage,
- La mise en place d'un béton de propreté,
- La mise en place d'un coffrage,
- La pose du ferrailage conformément aux plans définis et au DTU,
- L'installation du gabarit d'ancrage et des dispositifs de réservation,
- Le coulage du béton, sa vibration et sa cure selon les règles de l'art notamment en respectant une pente minimale de 2% vers l'extérieur afin d'éviter toute stagnation d'eau.
- Remise en état de l'environnement recevant le massif dans son état initial.

3.4.2.2 Création d'un massif en béton armé pour poteau de feux

Objet :

Le présent article a pour objet la conception, le dimensionnement, la fourniture et la réalisation d'un massif en béton armé destiné à supporter un poteau de feux de navigation, de feux de sortie de SAS d'écluses ou d'un bloc de feux des tirettes d'une hauteur comprise entre 2 et 3 mètres.

Caractéristiques techniques :

Le massif sera dimensionné par l'entreprise conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment :

- EN 1990 – Bases de calcul des structures,
- EN 1991-1-4 – Actions du vent,
- EN 1992-1-1 – Calcul des structures en béton armé,
- NF EN 206/CN – Béton : spécification, performance, production et conformité,

Le béton utilisé sera de classe minimale C25/30 dosé à 350 kg/m³, avec une classe d'exposition XC4 minimum.

Le dimensionnement devra intégrer :

- Les charges permanentes du poteau et de ses équipements,
- Les efforts dus au vent dimensionnant.

Le système d'ancrage comprendra des tiges filetées galvanisées, dimensionnées selon les efforts transmis, avec platine de fixation, gabarit de pose et écrous de réglage.

Le massif intégrera :

- Un fourreau central TPC compatible avec l'embase du mât,
- Un dispositif de mise à la terre de toutes les masses métalliques y compris la console de fixation,
- Incorporation d'un béton de propreté sous et autour de la console de fixation.

Mise en œuvre :

Les travaux comprendront notamment :

- L'implantation et le piquetage du massif,
- Le terrassement en pleine masse jusqu'au fond de fouille hors gel,
- La préparation du fond de fouille par réglage et compactage,
- La mise en place d'un béton de propreté,
- La mise en place d'un coffrage,

- La pose du ferrailage conformément aux plans définis et au DTU,
- L'installation du gabarit d'ancrage et des dispositifs de réservation,
- Le coulage du béton, sa vibration et sa cure selon les règles de l'art notamment en respectant une pente minimale de 2% vers l'extérieur afin d'éviter toute stagnation d'eau,
- Remise en état de l'environnement recevant le massif dans son état initial.

3.5 Cheminements des câbles

3.5.1 Saignées

Objet :

Le présent article concerne la réalisation de saignées dans les ouvrages de maçonnerie existants afin de permettre le passage et le cheminement des câbles et conduits nécessaires au raccordement des équipements techniques, notamment : feux de navigation, feux de SAS, feux des tirettes (si besoin), interphones, haut-parleurs, caméras et équipements associés. Ces travaux devront être réalisés de manière ponctuelle et localisée, en limitant toute atteinte à la structure des ouvrages existants et en respectant les règles de l'art.

Caractéristiques techniques :

Les saignées pourront être réalisées dans les supports suivants : béton, brique, parpaings et autres matériaux de maçonnerie existants.

Les caractéristiques minimales et exigences seront les suivantes :

- Largeur de saignée comprise entre 5 et 12 cm, adaptée au nombre et au diamètre des conduits à intégrer,
- Profondeur de saignée à définir selon le type de conduit TPC, la nature du support et les contraintes de passage,
- Exécution soignée garantissant la préservation de la structure porteuse et la stabilité de l'ouvrage,
- Intervention réalisée dans le respect des normes et prescriptions techniques en vigueur,
- Utilisation d'outils adaptés (rainureuse, disque diamant, perforateur, perceuse etc.) permettant une découpe précise,
- Mise en place de protections pour les ouvrages existants et dispositifs de gestion des poussières,
- Évacuation et nettoyage systématique des gravats et résidus issus des travaux.

Aucune saignée ne devra compromettre la solidité des ouvrages ou affecter les armatures existantes sans validation préalable du maître d'œuvre.

Mise en œuvre :

Les travaux comprendront les étapes suivantes :

- Traçage préalable et repérage précis des réseaux existants conformément aux plans d'exécution et aux repérages sur site,

- Réalisation des saignées par rainurage ou burinage selon la nature du support et l'accessibilité,
- Pose et fixation des gaines, fourreaux ou conduits de protection (ICTA, TPC ou équivalent),
- Maintien et protection des câbles pendant la phase de rebouchage,
- Rebouchage soigné des saignées à l'aide de mortier, ciment ou enduit compatible avec le support existant,
- Remise en état des surfaces : finition plane et homogène permettant un retour à l'état initial avant peinture ou habillage.

Les travaux devront être réalisés dans le strict respect des normes électriques et de sécurité, notamment la norme NFC 15-100 pour les installations électriques, ainsi que les règles de sécurité applicables sur site (protection des opérateurs, balisage des zones de travaux).

Un contrôle visuel final sera effectué afin de vérifier la qualité d'exécution et la conformité des rebouchages.

3.5.2 Tranchées

Objet :

Le présent article concerne la réalisation de tranchées destinées au passage de gaines et fourreaux pour le cheminement des réseaux électriques et courants faibles nécessaires au raccordement des équipements techniques (feux de navigation, feux de SAS, feux des tirettes si besoin, interphone, haut-parleur, caméra, alimentation et commandes).

Il est précisé que l'utilisation des fourreaux existants devra être systématiquement privilégiée, sous réserve de disponibilité suffisante pour l'accueil de nouveaux câbles, afin de limiter les terrassements et les dégradations des ouvrages existants.

Caractéristiques techniques :

Les tranchées seront réalisées conformément aux règles de l'art et aux prescriptions suivantes :

- Terrassement en pleine terre ou sol existant,
- Largeur minimale de tranchée : 40 cm,
- Profondeur comprise entre 60 cm et 80 cm selon la nature du terrain et les contraintes de protection des réseaux (60 cm en domaine propre / zone hors voirie et 80 cm en traversée de voirie publique)
- La tranchée contiendra une ou des gaines de diamètre Ø32 mm à Ø90 mm selon les besoins,
- Conformité aux prescriptions de la norme NF P 98-332,
- Stabilisation et sécurisation des parois de tranchée si nécessaire,
- Évacuation des déblais excédentaires, avec nettoyage du site après intervention.

Les terrassements devront préserver la stabilité des ouvrages voisins et éviter toute détérioration des réseaux existants.

Mise en œuvre :

Les travaux comprendront :

- Repérage préalable des réseaux existants et validation des tracés,
- Décaissement et ouverture de la tranchée selon les dimensions prescrites,
- Mise en place d'un lit de sable (« sable à lapin » ou sablon) de 10 cm d'épaisseur minimum sous gaine,
- Recouvrement des gaines par une couche de 20 cm de « sable à lapin » ou sablon,
- Recouvrement d'une couche de 15 à 20 cm de terre/tout-venant,
- Mise en place d'un grillage avertisseur réglementaire en PEHD,
- Remblai de la tranchée par couches successives compactées,
- Remise en état des surfaces et ouvrages dégradés selon la nature du terrain à l'état initial :
 - Béton,
 - Stabilisé ou grave compacté,
 - Enrobé,
 - Espaces verts avec reprofilage du terrain

Caractéristiques techniques et mise en œuvre du grillage avertisseur :

- Grillage avertisseur PEHD de 30 cm minimum de largeur (rouge pour courants forts, verts pour courants faibles et fibre optique) selon la norme NF EN 12613 (résistance mécanique et stabilité colorimétrique)
- Il devra être posé autant de grillages avertisseurs distincts qu'il existe de types de gaines/câbles enterrées dans la tranchée (Exemple : en présence d'une gaine électrique et d'une gaine fibre optique, deux grillages avertisseurs de couleurs réglementaires seront superposés).
- Recouvrement/superposition de 20 cm minimum à la jonction de deux rouleaux (entre lés).

Les travaux seront réalisés dans le respect des règles de sécurité, avec balisage, signalisation et protection des zones de chantier.

3.5.3 Fourniture et passage de câbles

3.5.3.1 Fourniture et pose de gaines TPC et gaines Caprisouple ®

Objet :

Le présent article concerne la fourniture et la pose de gaines TPC et Caprisouple ® destinées au passage et à la protection des câbles d'alimentation électrique et de courants faibles nécessaires au fonctionnement des équipements techniques (feux de navigation, feux de SAS, feux des tirettes si besoin, interphone, haut-parleur, caméra, dispositifs de commande et de supervision).

La section des gaines sera définie en fonction du nombre, du type et du diamètre des câbles à installer, afin de garantir un cheminement conforme et évolutif.

Caractéristiques techniques :

Les gaines devront répondre aux exigences suivantes :

- Gaine TPC (tube annelé) conforme aux normes NF EN 50086 et NF P 98-332,
- Gaines Caprisouple ® ou équivalent (armé en plastique spiralés) IP 66,
- Diamètre adapté aux besoins et au taux de remplissage réglementaire,
- Coloris pour gaines TPC :
 - Rouge pour les courants forts,
 - Vert pour les courants faibles,
- Intégration d'un tire-fil en nylon de diamètre minimum Ø3 mm,
- Résistance minimale à l'écrasement ≥ 450 N,
- Résistance aux agressions mécaniques, à l'humidité et aux agents extérieurs.

Les gaines devront permettre un tirage aisé des câbles et assurer leur protection mécanique.

Mise en œuvre :

Les travaux comprendront :

- Fourniture des gaines adaptées aux longueurs et diamètres nécessaires,
- Réalisation des jonctions par manchons étanches assurant la continuité et la protection du réseau,
- Vérification de la continuité des gaines et du tire-fil avant remblai définitif.

L'entreprise devra veiller à la protection des gaines durant le chantier et s'assurer de l'accessibilité future pour maintenance ou ajout de câbles.

3.5.3.2 Pénétration dans les bâtiments – Perçage

Objet :

Le présent article concerne la réalisation de perçage dans les ouvrages bâtis afin de permettre le passage de fourreaux et/ou de câbles nécessaires au raccordement des équipements techniques dans les cabines d'écluses.

Ces perçages pourront être réalisés en fonction de la nature du support et des contraintes du site.

Caractéristiques techniques :

- Diamètre du perçage adapté à la section et au nombre de câbles et/ou au diamètre du fourreau à faire transiter.,
- Perçage réalisé dans des supports tels que béton, maçonnerie, brique, pierre ou matériau équivalent,
- Exécution soignée garantissant l'intégrité de la structure et limitant les éclats,
- Évacuation et gestion des déblais conformément à la réglementation en vigueur,

- Respect des règles de l'art et prescriptions de sécurité applicables aux travers sur bâti existant.

Mise en œuvre :

Les prestations comprendront :

- Repérage précis de la zone d'intervention et vérification de l'absence de réseaux existants,
- Traçage préalable des emplacements de perçage,
- Réalisation du perçage par méthode adaptée au matériau rencontré,
- Passage d'une aiguille de tirage afin de vérifier la continuité et la bonne section du passage,
- Mise en place des gaines et/ou câbles,
- Obturation des gaines et colmatage du percement à la mousse polyuréthane (P.U) pour assurer la stabilisation, l'étanchéité et la protection mécanique,
- Réparation des éventuels éclats ou détérioration engendrés,
- Nettoyage complet de la zone de travail et évacuation des gravats.

3.5.3.3 Fourniture et pose de coquilles de protection de câbles

Objet :

Le présent article définit les prescriptions relatives à la fourniture et à la mise en œuvre de demi-coquilles de protection destinées à assurer la protection mécanique du (ou des) câble(s) posé(s) en émergence.

Caractéristiques techniques :

Les demi-coquilles de protection devront répondre aux exigences suivantes :

- Demi-coquilles rigides, conçues pour assurer une résistance élevée aux chocs, aux impacts et aux conditions climatiques extérieures (UV, humidité, variations thermiques),
- Dimensions adaptées au(x) diamètre(s) extérieur(s) du (ou des) câble(s) à protéger, permettant un maintien stable sans déformation,
- Matériau imputrescible, non corrosif et compatible avec un usage en génie civil.

Mise en œuvre :

- Les demi-coquilles seront posées après la mise en place et le calage définitif du (ou des) câble(s).
- La pose sera effectuée de manière à assurer une protection continue et uniforme sur toute la longueur à protéger.
- Le titulaire veillera à la bonne fermeture des demi-coquilles, garantissant une tenue mécanique optimale.

3.5.3.4 Fourniture de câbles d'alimentation électrique

Objet :

Le présent article concerne la fourniture de câbles de puissance destinés au raccordement des équipements électriques, et comprend également son acheminement.

Le câble devra assurer une alimentation fiable, durable et conforme aux exigences réglementaires en vigueur.

Caractéristiques techniques :

Le câble fourni devra répondre aux prescriptions suivantes :

- Câble en cuivre rigide type U1000 RO2V,
- Constitution : 2,3,5 ou 7 conducteurs,
- Conformité aux normes en vigueur et notamment à la NF C 15-100,
- Adapté à une installation en extérieur,
- Compatible avec une pose en fourreau, caniveau, goulotte ou chemin des câbles,
- Résistant aux contraintes mécaniques usuelles, à l'humidité et aux variations climatiques.

3.5.3.5 Tirage de câble(s) dans cheminements

Objet :

Le présent article concerne les prestations de tirage de câbles dans les cheminements en vue du raccordement des équipements techniques tels que les feux de navigation, feux de SAS, feux des tirettes (si besoin), interphonie, caméras, haut-parleurs ou tout autre équipement lié à l'exploitation des écluses et ouvrages associés.

Ces opérations comprennent la pose des câbles dans les infrastructures existantes ou récemment posés, conformément aux règles de l'art et aux prescriptions techniques en vigueur.

Caractéristiques techniques :

Les câbles mis en œuvre seront adaptés à leur usage et pourront être de type :

- Câble cuivre catégorie 6 ou 6A pour les réseaux de communication,
- Fibre optique monomode,
- Câble électrique basse tension (courants forts ou faibles) conforme NFC 15-100.

Les prescriptions suivantes devront être respectées :

- Effort de traction maximal : 80 N,
- Rayon de courbure minimal : ≥ 10 fois le diamètre extérieur du câble,
- Utilisation de lubrifiant de tirage spécifique si nécessaire afin de limiter les frottements,

Mise en œuvre :

Les opérations de tirage comprendront obligatoirement :

- Inspection et vérification préalable du fourreau par passage d'aiguille ou soufflage afin de s'assurer de sa continuité et de son état,
- Nettoyage du conduit si nécessaire,
- Mise en place d'un tire-fil en nylon ou aiguille métallique,
- Tirage du ou des câbles avec contrôle permanent de l'effort exercé, sans torsion excessive ni écrasement et dans le respect des rayons de courbure recommandés (notamment pour la catégorie 6),
- Mise en réserve de longueur suffisante aux extrémités pour les raccordements futurs,
- La fixation et le maintien du câble à l'aide de colliers, attaches ou supports compatibles avec les câbles de communication (si Cablofil ou équivalent).

Repérage et contrôles :

- Étiquetage des câbles à chaque extrémité conformément à la norme ISO/IEC 14763-2,
- Identification claire : origine, destination, type de câble, Mesures de continuité, d'isolement et/ou tests de performance selon la nature du câble,

3.5.3.6 Raccordement câble Ethernet CAT6 blindé anti-rongeur

Objet :

Le présent article concerne le raccordement d'un câble Ethernet fourni par VNF destiné à assurer la connectivité réseau et l'alimentation des équipements techniques du site, notamment les caméras de vidéosurveillance, interphones, haut-parleurs, boîtier radio (si BCSF V4) ou tout autre dispositif communicant.

Le câble garantira une transmission fiable des données, une protection renforcée contre les agressions extérieures et une durabilité adaptée aux contraintes du milieu.

Caractéristiques techniques :

Le câble fourni par VNF dispose des caractéristiques suivantes :

- Câble Ethernet de marque ACOME Catégorie 6A F/FTP ACOLAN cuivre ou équivalent,
- Paires blindées individuellement avec blindage général en ruban alu/polyester,
- Protection mécanique renforcée avec gaine anti-rongeur.
- Câbles de données très haut débit 10 Gigabit destinés aux réseaux locaux informatiques pour des liaisons capillaires,
- Permet l'utilisation des protocoles supportés par la classe E_A pour l'application 10 GBASE-T
- Caractérisés jusqu'à une fréquence de 550 MHz et compatibles PoE, PoE+, UPoE & 4PPoE (PoE++).

Mise en œuvre :

Les prestations comprendront :

- La fourniture des connecteurs mâles RJ45 par exemple de marque RS PRO réf : 791-8501 et son enjoliveur plastique réf 201-0295,
- La confection du sertissage des connecteurs RJ45 mâles sur les éléments « tenants » extérieurs (connecteurs à fournir par le titulaire),
- Le passage du câble dans les fourreaux, gaines techniques ou chemins de câbles existants ou à créer (assuré dans l'article 3.5.3.5),
- Voir l'article 3.6.2.2 pour la réalisation des connexions sur ces « aboutissants » intérieurs.

3.6 Travaux dans les armoires

3.6.1 Armoire API (Automate Programmable Industriel)

Objet :

Le présent article a pour objet de définir les prestations relatives aux travaux de raccordement électrique dans l'armoire API des ouvrages.

Il précise la répartition des tâches entre VNF et le titulaire du marché, ainsi que les limites d'intervention du titulaire au sein de l'armoire API.

Mise en œuvre :

VNF réalisera la fourniture, l'implantation, le câblage, le repérage et la mise à disposition d'un bornier électrique de raccordement au sein de l'armoire API.

Ce bornier constitue le point d'interface entre les installations existantes et les équipements relevant du présent marché.

Le titulaire du marché aura pour mission :

- De raccorder l'ensemble des conducteurs et câbles issus de ses équipements tels que les feux de navigation, les feux de SAS et les feux de tirettes (2 à 3 feux de tirettes selon la version de l'écluse en SCUO ou en RHEA) sur le bornier électrique mis à disposition par VNF,
- De respecter strictement les repérages et désignations fournis par le maître d'œuvre,
- De réaliser les raccordements conformément aux normes et règlements en vigueur, ainsi qu'aux prescriptions techniques de VNF.

Le titulaire n'est pas autorisé à intervenir sur le câblage interne de l'armoire API, sur les automatismes existants autrement que sur le bornier réalisé par VNF et les panneaux de brassage, sauf autorisation écrite préalable du maître d'ouvrage.

3.6.2 Armoire Fibre Optique / Courants faibles

3.6.2.1 Intégration du système SCUO (Système de Communication Usager-Ouvrage)



Objet :

Le présent article concerne le système SCUO (Système de Communication Usager–Ouvrage) sur l'ensemble des ouvrages concernés (voir annexe 10).

Ce système, destiné à améliorer la communication et l'interaction entre les usagers et les ouvrages de navigation, est fourni et installé par VNF mis à part la pose des antennes et du télémètre.

Composition du système SCUO :

- Un TPE (Terminal Portatif Embarqué) : télécommande universelle permettant l'interaction entre l'utilisateur et l'ouvrage.
- Une BCSF (Base de Communication Sans Fil) : système « à terme » pour interfaçage avec l'API.

Le système SCUO pourra exister sous deux versions, en fonction des sites :

- BCSF mini V3 – Version monobloc, comprenant un boîtier (Rail DIN) situé dans l'armoire fibre et les antennes radio, wifi et GPS situées à l'extérieur,
- BCSF mini V4 – Version modulaire, comprenant un boîtier (Largeur 3U) situé dans l'armoire fibre et un boîtier radio situé à l'extérieur (alimenté en PoE et communiquant via un câble RJ45 ou alimenté en 24 V et communiquant par fibre).

Équipements à poser par le titulaire :

Le système SCUO comprend également :

- Un boîtier télémètre à implanter en milieu de SAS d'écluse par **le titulaire**, fixé sur le poteau des tirettes, permettant de fiabiliser la détection et la localisation des bateaux en SAS (voir annexe 11),
- En version V3 : La pose de l'antenne radio 868 MHz, de l'antenne GPS et de l'antenne Wi-Fi, généralement positionnées au niveau de la guérite, sur un mât d'éclairage ou le poste d'exploitation par **le titulaire**,
- En version V4 : La pose d'un boîtier radio positionnées au niveau de la guérite, sur un mât d'éclairage ou le poste d'exploitation et de son raccordement par **le titulaire**,
- L'ensemble des supports, interfaces, petites fournitures et accessoires de fixation nécessaires.

Caractéristiques techniques :

- Alimentation du télémètre : 24 Vdc,
- Les antennes doivent être orientées et positionnées pour garantir (si BCSF V3) :
 - Une couverture optimale du SAS,
 - Une liaison fiable avec les TPE,
 - L'absence de perturbations avec les autres systèmes radio ou Wi-Fi du site.

Mise en œuvre :

Le titulaire devra :

- Installer les équipements conformément aux plans fournis par VNF,
- Procéder au raccordement électrique du télémètre, en respectant les normes en vigueur (NF C 15-100),
- Fixer solidement les antennes ou les boîtier radio, boîtier télémètre et interfaces dans les zones prévues (guérite, poteau des tirettes, mâts d'éclairages, locaux techniques),
- Réaliser les passages de câbles, gainages (TPC/Caprisouple) et étanchéités nécessaires.

3.6.2.2 Câblage panneaux de brassage RJ45 et raccordement switch

Objet :

Le présent article concerne le raccordement des équipements communicants au réseau Ethernet sur le module de brassage RJ45 installé sur chaque poste d'écluse ou pont mobile. Chaque coffret FO (Fibre Optique) est équipé d'un module de brassage sur rail DIN comportant 8 ports. Il appartiendra au titulaire de réaliser le raccordement des éléments suivants (Caméras, interphones et haut-parleurs) sur ce panneau de brassage RJ45 PANDUIT, conformément à l'organisation définie en annexe 12.

Caractéristiques techniques :

- Module de brassage rail DIN 8 ports, marque PANDUIT, référence CDPP8RG (fourni par VNF),
- Noyaux RJ45 femelle, marque PANDUIT, référence CJS688TGY (fournis par VNF),
- Jarretières RJ45 catégorie 6, longueur 1 mètre (fournies et posées par VNF), avec le code couleur comme suit :
 - Gris pour la BCSF
 - Violet pour l'IHM
 - Orange pour haut-parleur
 - Jaune pour interphone
 - Bleu foncé pour caméra amont
 - Vert pour caméra aval
 - Rouge pour API
 - Blanc pour le routeur 4G

Mise en œuvre :

Les prestations comprendront notamment :

- Vérification de l'existant et identification des connecteurs déjà en place,
- Raccordement des équipements (Caméras, interphones et haut-parleurs.) sur le module de brassage via les jarretières confectionnées par le titulaire comme préconisé en annexe n°12,
- Apposition d'étiquettes de repérage sur chaque emplacement, format 33 x 6 mm, comprenant la dénomination fonctionnelle et le code couleur correspondant,
- Organisation soignée du câblage assurant une lisibilité et une maintenance facilitées.

3.7 Fourniture et mise en service d'un système d'affichage au PCC de Saint-Quentin

Objet :

Le présent article concerne la mise en place par le titulaire du marché d'un système d'affichage (vidéo) au Poste Central de Contrôle (PCC) de Saint-Quentin, destiné à la réalisation des essais, réglages, paramétrages et validations fonctionnelles des caméras installées dans le cadre du marché de réarmement à distance des ouvrages, puis ensuite à l'exploitation des images.

Ce système (temporaire) a pour objectif de permettre :

- Le contrôle visuel en temps réel des flux vidéo,
- Le réglage précis des paramètres des caméras,
- La validation des champs de vision et des fonctionnalités,
- La réalisation des essais avant mise en service définitive des installations,
- L'exploitation des images en cas de défaut sur ouvrages.

Caractéristiques techniques :

Ce système devra comprendre les équipements et fonctionnalités suivants :

- Un nombre d'écrans en nombre suffisant pour pouvoir afficher en vignette de taille exploitable les flux temps réel de minimum 150 caméras. Chaque vignette devra comporter l'identification de la caméra affichée,
- Un écran, voire deux, pour afficher « en grand » les images issues de 2 à 4 caméras simultanément, avec possibilité de sélection d'une caméra en affichage principal,
- Un système de sélection des flux vidéo, permettant le choix des caméras à afficher (par exemple via souris ou dispositif équivalent),
- Un dispositif de télécommande des caméras à dôme motorisé (PTZ), de type joystick ou équipement équivalent permettant :
 - Le pilotage des mouvements (panoramique, inclinaison, zoom),
 - Le réglage des présélections,
 - La vérification de la fluidité et de la précision des déplacements ;
- Les équipements informatiques et logiciels nécessaires à cette exploitation,
- L'ensemble des câbles, alimentations et accessoires nécessaires au fonctionnement du système vidéo du PCC.

Mise en œuvre :

Les prestations du titulaire comprennent notamment :

- La fourniture, l'installation à Saint-Quentin 02100 et la mise en service du système complet d'affichage vidéo,
- La connexion et le paramétrage du système aux équipements installés, en lien avec les infrastructures existantes ou provisoires mises à disposition sur site (adresses IP, logiciels, licences etc.),
- La réalisation des essais fonctionnels, incluant :
 - La vérification de la qualité des images,

- L'orientation et le cadrage des caméras,
- Les réglages des paramètres optiques et fonctionnels,
- Le test des commandes PTZ,
- Le test de la sélection des caméras à afficher (un ouvrage parmi tous).

Ce système est destiné exclusivement à un usage temporaire, en attendant la livraison du PCC de Reims, et ne constitue donc pas un poste d'exploitation définitif.

3.8 Dépose d'éléments de l'ouvrage

3.8.1 Dépose de matériel existant

Objet :

Les installations existantes devenues obsolètes, incompatibles avec les nouveaux équipements ou non conformes aux derniers standards techniques définis par VNF devront être déposées par le titulaire.

Cela concerne notamment :

- Les candélabres anciens ou non adaptés aux besoins actuels,
- Les anciens feux de navigation ou équipements de signalisation,
- Tout autre matériel remplacé ou rendu inutile par le nouveau système (Exemple : anciens téléphones muraux, anciens feux des tirettes, anciens câbles électriques de feux de navigation, etc).

Caractéristiques et prescriptions :

- La dépose devra être effectuée avec soin, en évitant toute détérioration des structures, câbles ou supports environnants,
- Le démontage comprendra l'ensemble des éléments associés : fixations, consoles, câblages afférents, accessoires,
- Le titulaire devra respecter toutes les règles de sécurité en vigueur, notamment lors des interventions en hauteur, à proximité d'installations électriques ou de l'eau.

Traitement des équipements déposés :

À l'issue de la dépose, deux cas se présenteront :

- Remise à VNF

Les équipements encore exploitables ou nécessitant conservation seront remis à VNF sur avis favorable de VNF.

Le titulaire effectuera la manutention et la mise à disposition dans les conditions définies par le maître d'ouvrage.

- Évacuation par l'Entreprise

Le matériel non conservé devra être soit recyclé conformément aux filières appropriées ou éliminé en décharge agréée, avec respect des prescriptions environnementales.

Le titulaire devra conserver les justificatifs d'évacuation ou de recyclage si demandés par le maître d'ouvrage.

4 Pré-études avant bon de commande

Objet :

Chaque site présentant des contraintes techniques et des configurations spécifiques, il est exigé du titulaire la réalisation d'une pré-étude détaillée à toute intervention et la production d'un projet de bon de commande.

Cette pré-étude a pour objectif de définir avec précision les besoins réels de chaque ouvrage, de valider les métrés et de permettre l'établissement d'un bon de commande conforme aux prestations effectivement nécessaires.

Besoin et mise en œuvre :

La pré-étude devra répondre aux exigences suivantes :

- Réalisation d'une étude individualisée pour chaque site et chaque ouvrage, prenant en compte l'ensemble des contraintes propres à l'environnement concerné,
- Analyse complète des conditions techniques, environnementales et fonctionnelles,
- Production d'un plan de principe du projet permettant de visualiser l'intégration des équipements et des réseaux,
- Respect des prescriptions du présent CCTP ainsi que des normes en vigueur,
- Établissement d'un quantitatif détaillé via le BP, détaillé, poste par poste, pour chaque ouvrage, destiné à être intégré au projet de bon de commande.

Les prestations comprendront notamment :

- La visite technique préalable de chaque site avant toute intervention,
- L'analyse des spécificités propres à chaque ouvrage : accessibilité, contraintes structurelles, réseaux et équipements existants,
- La réalisation des métrés réels sur site et la confrontation avec les plans, schémas et documents contractuels fournis,
- L'identification des adaptations nécessaires ainsi que des éventuelles contraintes techniques pouvant impacter la réalisation,
- La transmission du dossier d'étude au maître d'ouvrage pour validation,
- L'ajustement du dossier, le cas échéant, suite aux observations du maître d'ouvrage.

5 Sécurité et conditions d'installation de chantier, DICT, PP)

5.1 Sécurité et conditions spécifiques sur les chantiers

Dispositions générales

Les travaux s'effectuant sur des ouvrages fluviaux en exploitation (écluses, ponts mobiles, etc.), ils sont soumis à des conditions particulières de sécurité, notamment en raison :

- Des coactivités entre les différentes entreprises présentes sur site,
- Des interférences avec l'exploitation de la voie d'eau et la circulation du public,
- Des interventions dans des environnements à risques (proximité de l'eau, risques électriques, travail en hauteur, passages étroits, milieux humides).

À ce titre, toutes les dispositions réglementaires relatives à la prévention des risques devront être strictement appliquées.

Cadre réglementaire applicable

Conformément au code du travail, et en particulier :

- Articles L. 4121-1 et L. 4121-2 (obligations générales de sécurité),
- Articles R. 4511-1 à R. 4515-11 relatifs aux travaux réalisés dans un établissement par une entreprise extérieure.

Le titulaire devra se conformer aux obligations de prévention, de coordination et de formation nécessaires à la sécurité des intervenants.

La coordination générale des mesures de Sécurité et de Protection de la Santé (SPS) sera assurée par VNF / ST CPCA, ou par un CSPS désigné si nécessaire.

Inspection Commune Préalable (ICP)

Avant tout démarrage des travaux, une Inspection Commune Préalable obligatoire sera organisée sur site.

Elle réunira :

- Le titulaire,
- L'ensemble des sous-traitants et co-traitants identifiés,
- Le maître d'ouvrage,
- Le coordonnateur SPS.

Aucun travail ne pourra débuter avant la tenue de cette inspection et la validation des documents de prévention.

Plan de Prévention (PP)

Un Plan de Prévention annuel sera établi par le maître d'ouvrage, en collaboration avec :

- Le titulaire,
- Les entreprises intervenantes,
- Le coordonnateur SPS.

Le titulaire fournira au maître d'ouvrage tous les documents nécessaires, dont son Analyse de Risques et/ou PPSPS, afin d'être annexés au Plan de Prévention.

Le PP devra obligatoirement être signé avant le démarrage des travaux et au renouvellement à chaque échéance.

Documents et autorisations spécifiques

Protocole de chargement / déchargement

Un protocole de sécurité devra être établi pour toutes opérations de chargement et déchargement de matériel.

Permis de feu

Tout travail générant des étincelles, de la chaleur ou une flamme nue (soudage, découpage, meulage, travail par point chaud) nécessitera la délivrance préalable d'un Permis de Feu.

Conditions d'exécution et obligations du titulaire

Les obligations suivantes s'imposent au titulaire :

- Se présenter aux convocations du maître d'ouvrage ou du coordonnateur SPS,
- Participer activement à la préparation des documents de prévention,
- Respecter les mesures prescrites dans le PP, le PPSPS, le PGC, ainsi que les consignes VNF.

En cas de non-respect :

- Les travaux ne pourront pas commencer,
- Des pénalités prévues au CCAP pourront être appliquées au titulaire.

Prestations à inclure dans le prix du titulaire

L'offre du titulaire intégrera forfaitairement les prestations suivantes :

- Participation à l'Inspection Commune Préalable, réalisée lors de la pré-étude (annuellement),
- Élaboration de l'Analyse de Risques ou du PPSPS propre à ses travaux,
- Transmission de ce dossier à VNF pour intégration au Plan de Prévention,
- Signature du Plan de Prévention,
- Participation à l'ensemble des réunions relatives à la sécurité ou au chantier, à l'initiative de VNF ou du CSPS.

5.2 Installation de chantier

Objet :

Le présent article définit l'ensemble des prestations nécessaires à l'installation, au fonctionnement, à la sécurisation et au repli du chantier dans le cadre des travaux de modernisation et de réarmement à distance des écluses exploitées par VNF.

Caractéristiques et prescriptions :

L'installation de chantier comprend toutes les sujétions liées à l'amenée, au déploiement, au maintien en état de fonctionnement et au repli final du matériel, équipements et installations provisoires.

Elle couvre notamment :

- La mise en service, les déplacements internes et le repli de tous les matériels et engins,
- Les amenées et replis successifs imposés par les interruptions de travaux, les phasages ou les contraintes d'exploitation de VNF,
- Les aménagements de terrain, la mise en place des branchements provisoires VRD et l'installation des locaux provisoires (Vestiaires, entrepôts, sanitaires, etc.),
- La sécurisation et le gardiennage si besoin du chantier, y compris la mise en place de clôtures et dispositifs d'accès,
- Les protections des ouvrages existants, des équipements électromécaniques, câbles, automatismes et capteurs présents dans les emprises d'écluses en exploitation,
- Les dispositifs de circulation, d'accès et de sécurité adaptés aux interventions sur ouvrages fluviaux (passerelles de chantier, tours d'échafaudage avec escalier, cheminements provisoires, etc.),

Besoin et mise en œuvre :

L'entreprise organise et dimensionne ses installations de manière à garantir la sécurité des intervenants, la compatibilité avec le trafic fluvial et la continuité du service public de navigation assuré par VNF.

Elle met en œuvre l'ensemble des moyens matériels et humains nécessaires pour assurer une installation conforme aux prescriptions du présent CCTP et aux règles applicables aux chantiers sur ouvrages hydrauliques en exploitation.

En fin d'intervention, elle réalise :

- Le démontage et le repli complet des installations de chantier,
- Le nettoyage général des abords, y compris l'évacuation et l'élimination réglementaire de tous les déchets, gravois et matériaux excédentaires,
- La remise en état des lieux et des accès, conformément aux exigences du maître d'ouvrage et au respect de l'environnement fluvial.

5.3 Plan de récolement

5.3.1 Fourniture des documents d'ouvrages exécutés (DOE)

Objet :

Le présent article concerne la fourniture des documents d'ouvrages exécutés (DOE) relatifs aux installations réalisées dans le cadre du présent marché.

Le DOE constitue un ensemble de documents techniques, administratifs et graphiques permettant de décrire de manière exhaustive les ouvrages exécutés, tels qu'ils ont été effectivement réalisés à l'issue des travaux.

Les documents fournis auront pour objectif de garantir :

- Une représentation claire, complète et normalisée des installations réalisées,
- Une exploitation sécurisée et conforme des ouvrages,
- Une maintenance facilitée des équipements,
- La traçabilité des interventions et évolutions apportées aux installations.
- La pérennité des ouvrages dans le temps.

Caractéristiques :

Le DOE devra comprendre, sans que cette liste soit limitative, les documents suivants :

- Les schémas électriques des installations réalisées, incluant l'ensemble des équipements, raccordements, protections, câblages et alimentations effectivement mis en œuvre,
- Les schémas d'implantation des équipements et plans de principe des installations,
- Les plans de cheminement des câbles, précisant le type de câble, le nombre de conducteurs et les parcours,
- Les notices techniques d'utilisation et de maintenance de l'ensemble des équipements installés,
- Les procès-verbaux d'essais et de réglages des équipements,
- Les autorisations administratives obtenues dans le cadre du chantier,
- Le plan du projet tel qu'exécuté,
- Le plan d'élimination des déchets de chantier,
- Un rapport détaillé d'exécution des travaux,
- Les procès-verbaux de réception des ouvrages,
- Un plan de maintenance comprenant pour chaque équipement les procédures d'entretien, de contrôle et de remplacement.

Les schémas électriques devront respecter les prescriptions suivantes :

- Conformité aux normes et réglementations en vigueur, notamment la norme NF C 15-100, ainsi que toute autre réglementation applicable,
- Utilisation de symboles, repérages, dénominations et conventions graphiques normalisés,
- Respect et reprise à l'identique des numéros de fils, repères, borniers et codes couleurs utilisés lors de l'exécution des travaux,

- Présentation garantissant une lecture claire, cohérente et sans ambiguïté des installations réalisées.

Les documents devront être fournis aux formats suivants :

- DWG (AutoCAD) ou SEE Electrical pour exploitation et mise à jour ultérieure,
- PDF pour archivage et diffusion.

Mise en œuvre :

Les prestations comprises au titre du présent article incluent notamment :

- La réalisation des relevés nécessaires sur site afin d'identifier avec précision les installations et équipements effectivement exécutés ;
- La consolidation et la mise à jour des documents techniques sur la base des ouvrages réellement exécutés, en intégrant l'ensemble des modifications intervenues en cours de marché,
- La vérification de la conformité et de la cohérence entre les documents établis et les installations existantes ;
- La structuration et l'organisation du DOE de manière claire, logique et exploitable par le maître d'ouvrage ;
- La transmission au maître d'ouvrage de l'ensemble des documents sous format numérique dans les formats exigés.

Le DOE devra être complet, cohérent, exploitable et conforme aux prescriptions du présent CCTP, il sera remis au maître d'ouvrage en fin de travaux.

6 Annexes

Annexe 1 : Détail des itinéraires du ST CPCA Nord	40
Annexe 2 : Modèle d'une écluse type	42
Annexe 3 : Dispositifs de vidéosurveillance d'une écluse petit gabarit : caméras	43
Annexe 4 : Panneau d'information – conformité RGPD	43
Annexe 5 : Interphone de type TCIS-2 de la marque Zenitel	44
Annexe 6 : Poteau tirettes avec équipements	44
Annexe 7 : Haut-parleur à microphone intégré : type ZIPS-HHO de la marque Zenitel	45
Annexe 8 : Feux de navigation	46
Annexe 9 : Feux de SAS	46
Annexe 10 : SCUO (Système de Communication Usagers-Ouvrages)	47
Annexe 11 : Télémètres	48
Annexe 12 : Schéma des panneaux de brassage RJ45 et raccordements switch	49

→ Canal de Saint-Quentin



18 écluses
2 souterrains

→ Canal de la Sambre à l'Oise



35 écluses
6 ponts mobiles

→ Canal de l'Oise à l'Aisne



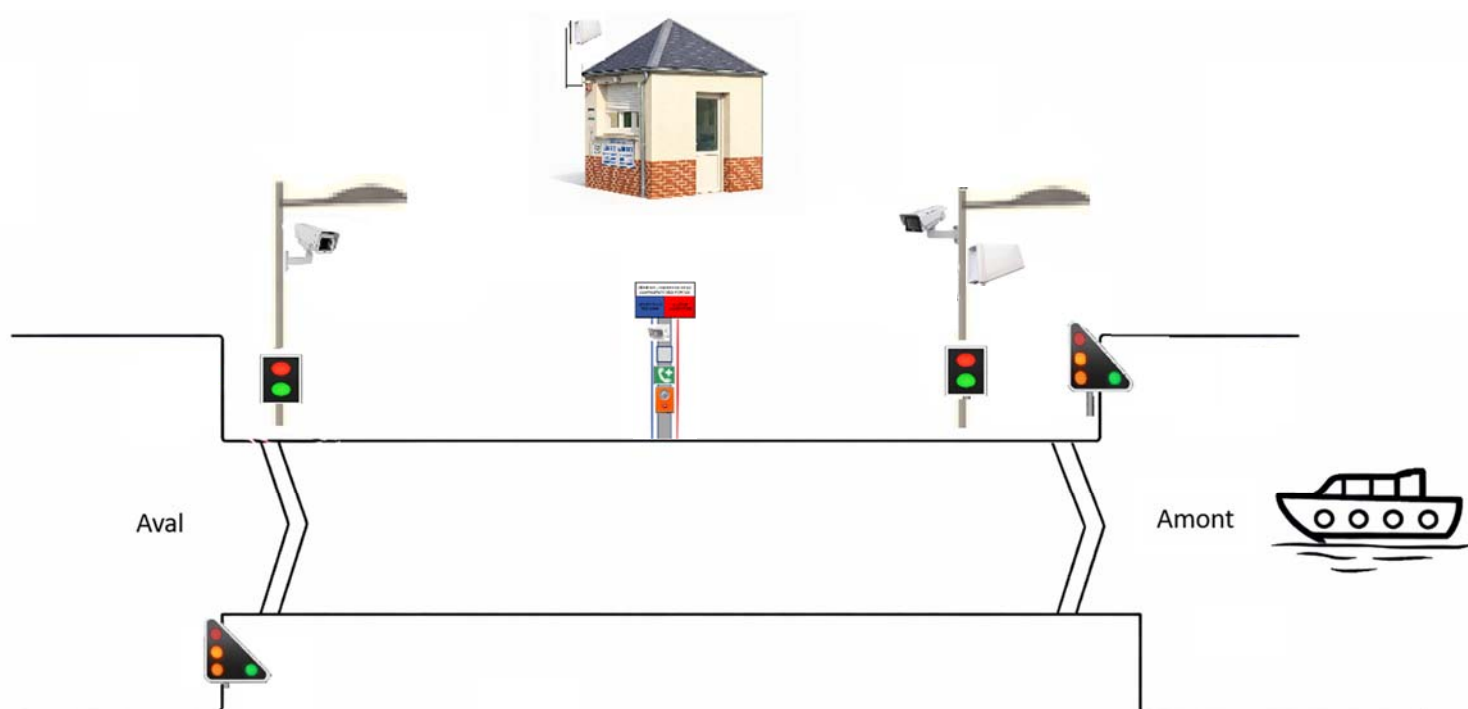
9 écluses
PN : Pôle Nord
PS : Pôle Sud

→ Canal latéral à l'Oise II

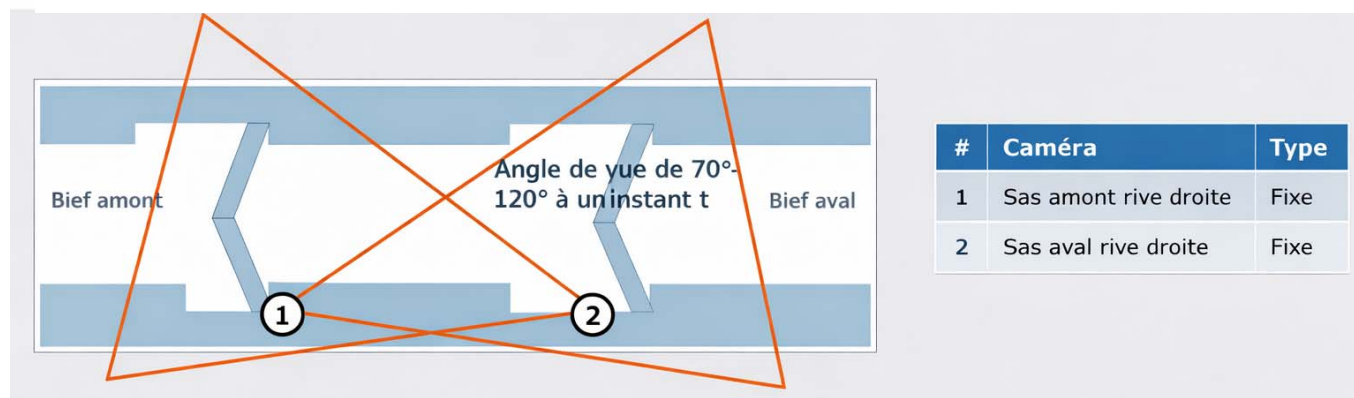


2 écluses

Annexe 2 : Modèle d'une écluse type



Annexe 3 : Dispositifs de vidéosurveillance d'une écluse petit gabarit : caméras amont et aval



Caméra fixe à l'aval qui pointe l'amont
(photo de jour)

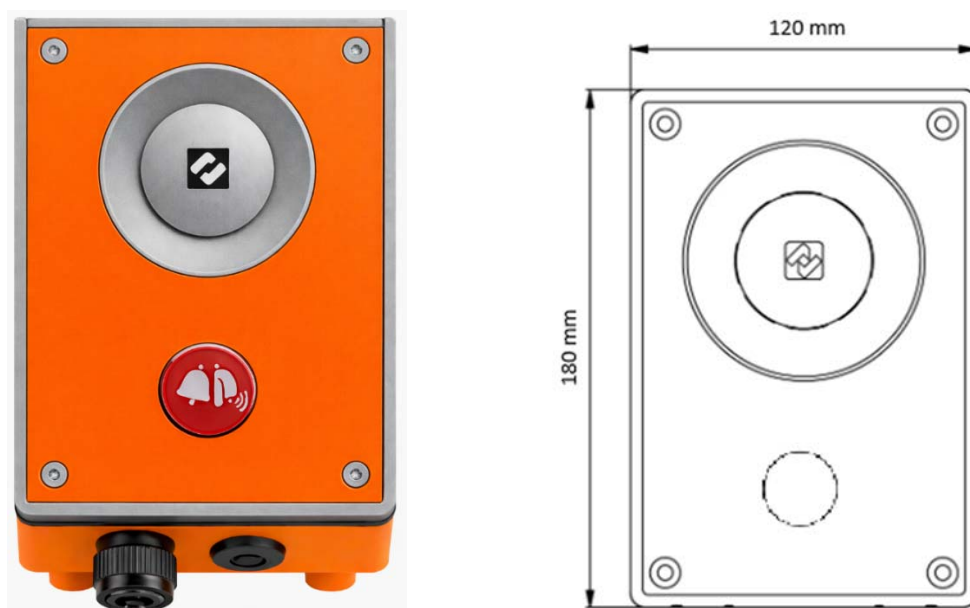


Caméra fixe à l'amont qui pointe l'aval
(photo de jour)

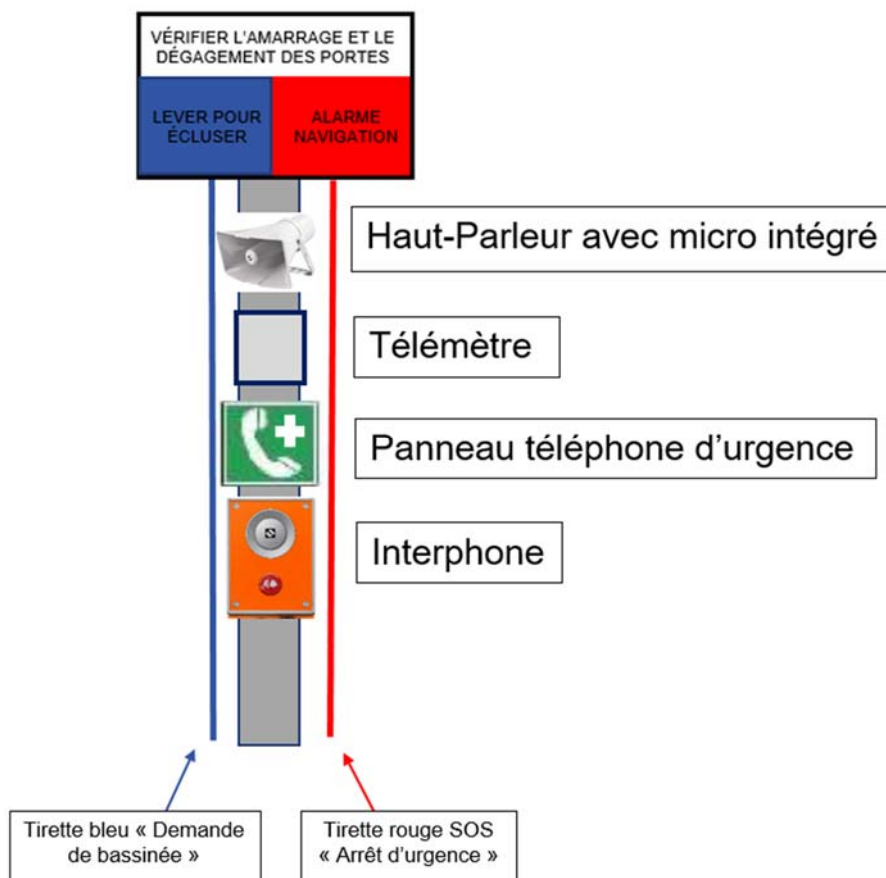
Annexe 4 : Panneau d'information – conformité RGPD



Annexe 5 : Interphone de type TCIS-2 de la marque Zenitel



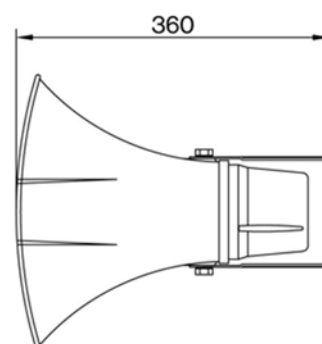
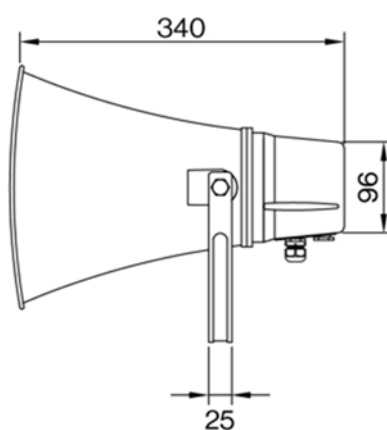
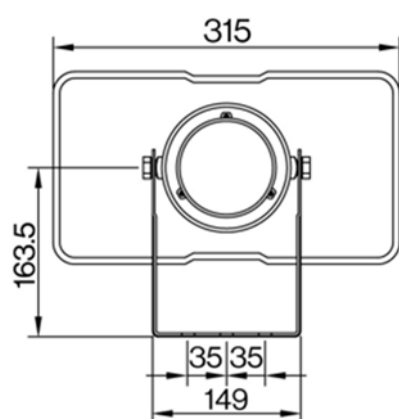
Annexe 6 : Poteau tirettes avec équipements



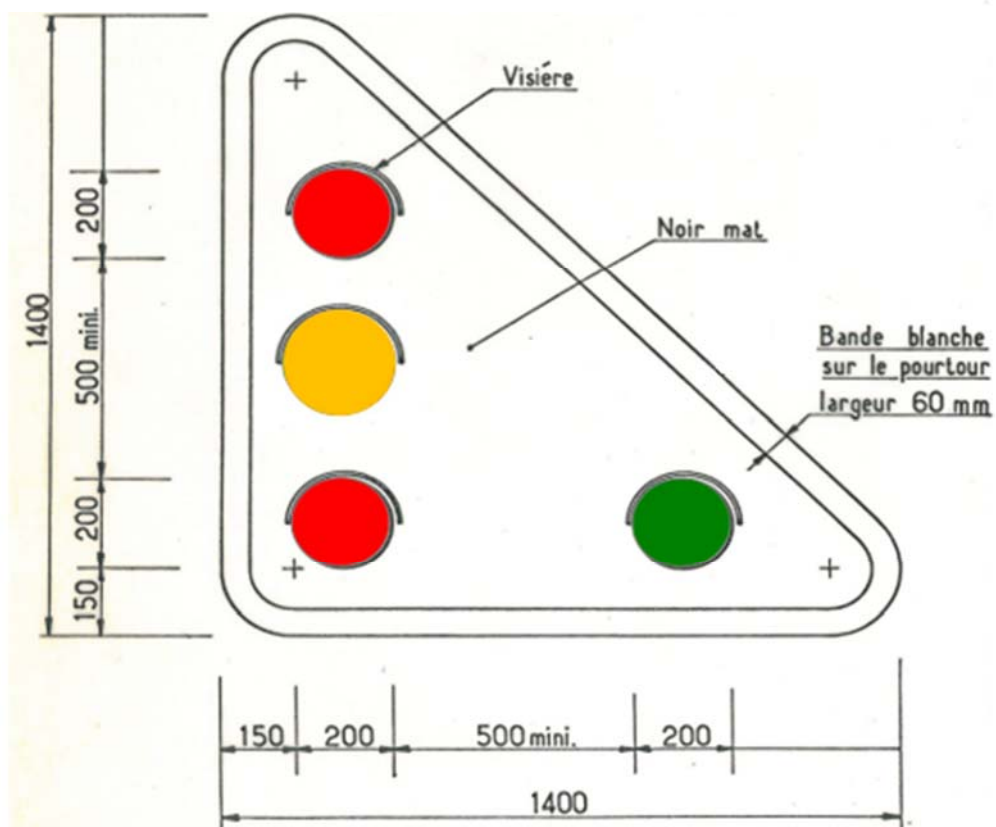
Annexe 7 : Haut-parleur à microphone intégré : type ZIPS-HHO de la marque Zenitel



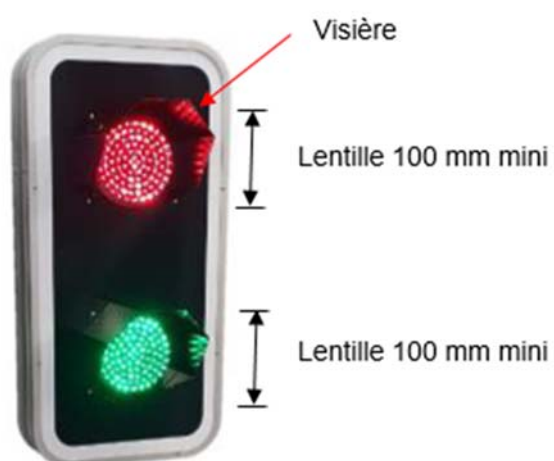
Dimensions (en mm) :

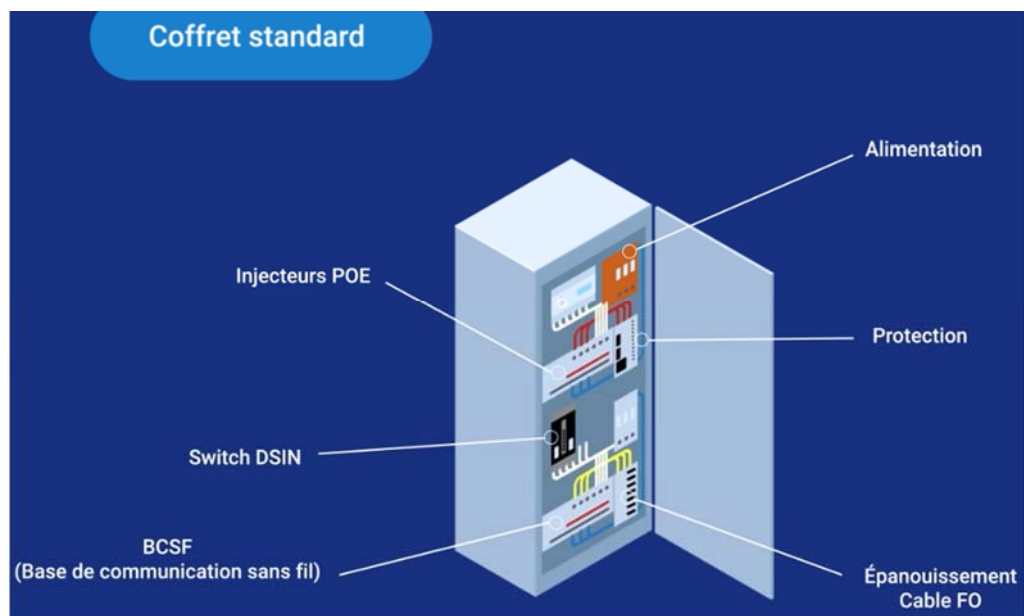


Annexe 8 : Feux de navigation

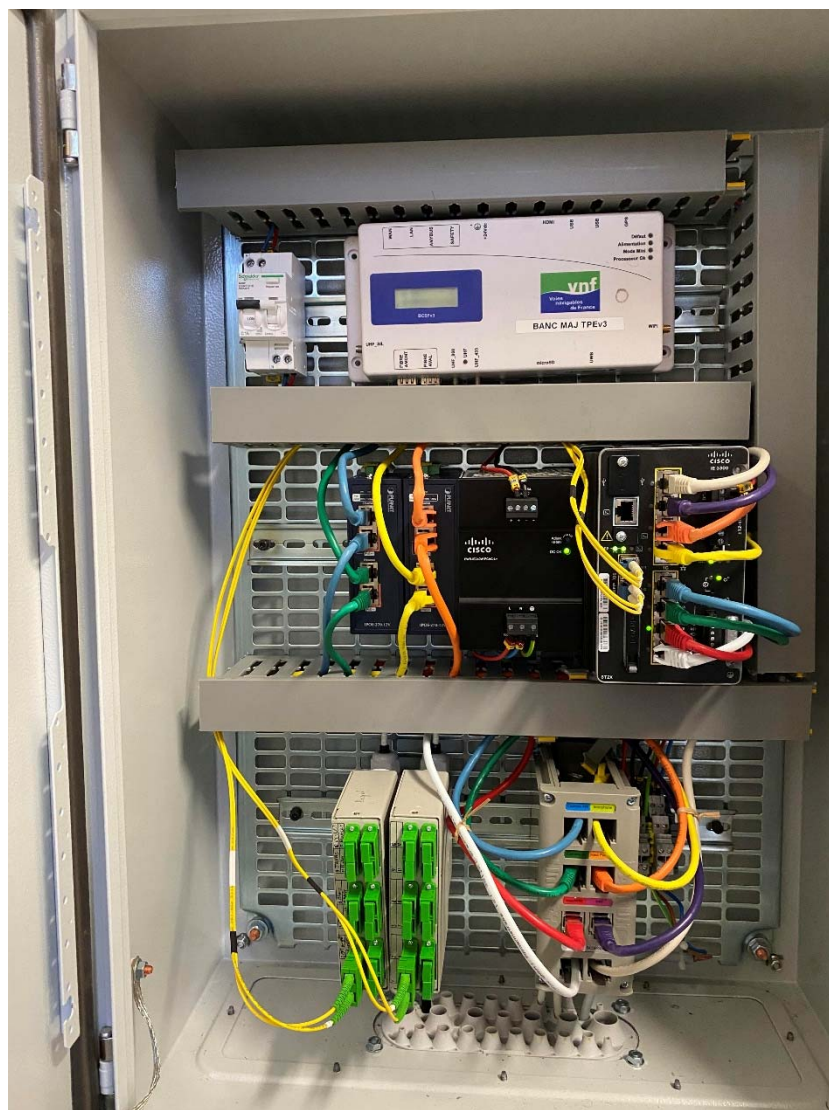


Annexe 9 : Feux de SAS

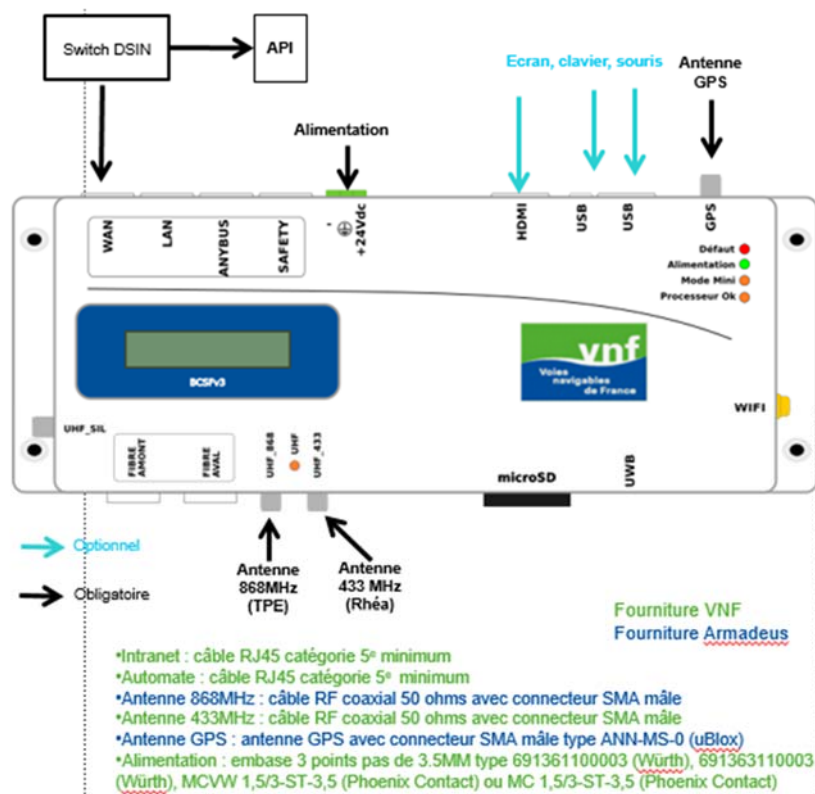




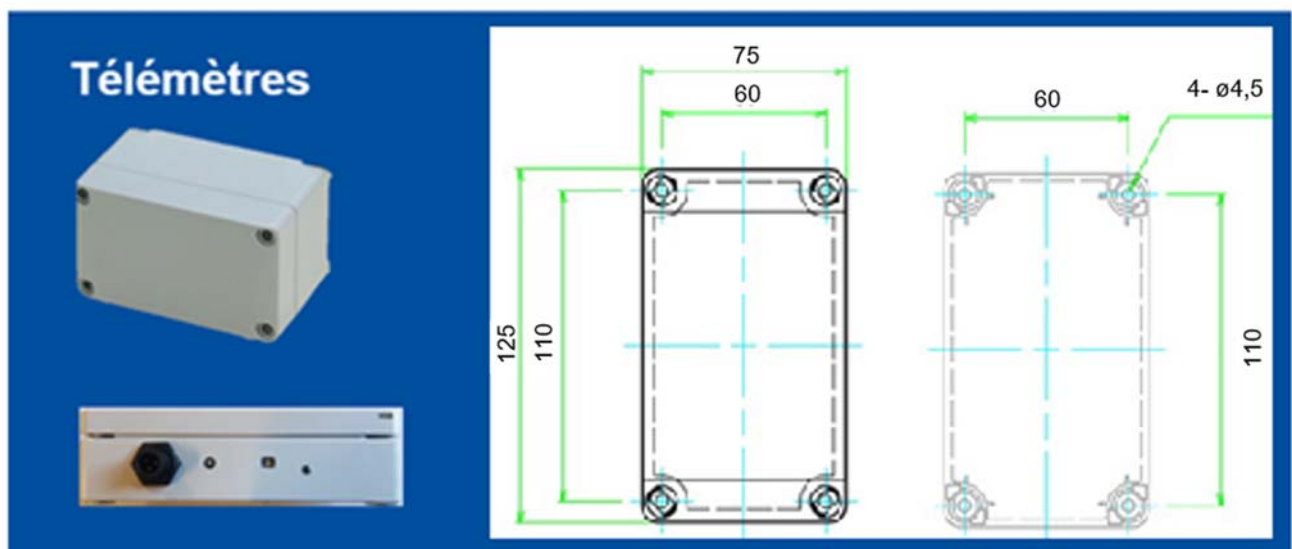
Coffret recevant la BCSF (V3) et autres éléments pour le réarmement à distance.



→ BCSF type mini de type V3



Annexe 11 : Télémètres



L'ensemble des ouvrages situés dans le périmètre de ce chantier disposera de cette architecture de brassage pour le raccordement des câbles RJ45, à l'exception de quelques ouvrages équipés d'une extension sur le switch.

