RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES COMMUNS À TOUS LES LOTS

## ACCORD CADRE DE TRAVAUX

---

**Mise en place et déploiement d'une infrastructure nationale très haut-débit à fibres optiques sur le réseau de Voies navigables de France (VNF)**

---

**VOIES NAVIGABLES DE FRANCE**
175 Rue Ludovic Boutleux
62400 BETHUNE

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

## SOMMAIRE

**ARTICLE 0 - PRÉAMBULE ..... 4**

0-1. PRÉSENTATION DE VNF ..... 4
*0-1.1. Présentation de l'établissement ..... 4*
*0-1.2. Organisation de VNF ..... 5*
*0-1.3. Présentation de la Direction territoriale Nord-Pas-de-Calais ..... 8*
*0-1.4. Présentation de la Direction territoriale Bassin de la Seine et Loire aval ..... 8*
*0-1.5. Présentation de la Direction territoriale Nord-Est ..... 9*
*0-1.6. Présentation de la Direction territoriale de Centre-Bourgogne ..... 11*
*0-1.7. Présentation de la Direction territoriale Rhône-Saône ..... 11*
*0-1.8. Présentation de la Direction territoriale Sud-Ouest ..... 12*
*0-1.9. Présentation de la Direction territoriale Strasbourg ..... 13*
*0-1.10. Présentation de la Direction de l'Ingénierie et de la Maîtrise d'Ouvrage (DIMOA) de VNF ..... 15*
*0-1.11. Présentation de la Direction des Systèmes d'Information et du Numérique (DSIN) de VNF ..... 15*

**ARTICLE IER - INDICATION GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES ..... 16**

1-1. OBJET DU MARCHÉ – DESCRIPTION DES OUVRAGES ..... 16
1-2. ALLOTISSEMENT ..... 19
1-3. LES GRANDES ÉTAPES DU PROJET ET LES INTERVENANTS ..... 19
*1-3.1. Détail du processus d'organisation des travaux et des bons de commande ..... 21*
1-4. NATURE DES TRAVAUX ..... 22
1-5. CONTRAINTES PARTICULIÈRES ..... 22
*1-5.1. Voie d'eau : ..... 22*
*1-5.2. Accès routier aux sites : ..... 24*
*1-5.3. Prévention des pollutions et protection de l'environnement ..... 25*
*1-5.4. Gestion des déchets ..... 28*
*1-5.5. Protection des plantations, prophylaxie ..... 30*
1-6. UTILISATION DES FOURREAUX SFR ..... 32
1-7. DESCRIPTION PARTICULIÈRE DES TRAVAUX ..... 33
1-8. CAPACITÉ DU TITULAIRE ..... 34
1-9. TRAVAUX URGENTS ..... 34
1-10. ANNEXES AU CCTP ..... 34
1-11. SOPAQ, SOPAE, SOSED ..... 34
1-12. CONDITIONS DE CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION, PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ ..... 34
1-13. SÉCURITÉ – DÉFENSE ..... 35
1-14. CLAUSE DE CONFIDENTIALITÉ ..... 35

**ARTICLE 2. PROVENANCE ET CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX ET DES FOURNITURES ..... 36**

2-1. GAINES PEHD, MANCHONS DE RACCORD ET SOUDURES ..... 36
2-2. TUBES PVC NF-LST TELECOM ..... 36
2-3. GAINE FENDUE ANNELÉE ICTA ..... 36
2-4. GAINE TPC ISORANGE ..... 36
2-5. CHEMINS DE CÂBLES – TYPE « CABLOFIL » A PANIER EN ACIER GALVA ET ACCESSOIRES ..... 36
2-6. GAINE ANNELÉE INOX ..... 36
2-7. TUBE ACIER INOX MRL ..... 37
2-8. PROTECTION MÉCANIQUE DE CÂBLE OPTIQUE OU DES GAINES PEHD ..... 37
*2-8.1. Protection type PRC/GPC ..... 37*
*2-8.2. Protection par capotage en acier galavanisé à chaud des gaines Pehd ..... 37*
2-9. TUBE IRL DIAMÈTRE 32 MM ..... 37
2-10. GOULOTTE PVC ..... 37
2-11. TUBE PVC HAUTE PRESSION POUR PASSAGE SOUS-FLUVIAL DIAMÈTRE 45 MM ..... 37
2-12. PORTIQUE MÉTALLIQUE GALVANISÉ DE FRANCHISSEMENT SUR TÊTE AVAL D'ÉCLUSE ..... 38
2-13. CHAMBRES AVEC CADRES ET TAMPONS DE FERMETURE ..... 38
2-14. GRILLAGE AVERTISSEUR ET CONDUCTEUR DE DÉTECTION ..... 39
2-15. FIBRE, CÂBLE OPTIQUE ET RENFORTS ..... 39
*2-15.1 Type de fibre suivant les normes NF EN 60793-2-50 et CEI 60793-2-50 : ..... 39*
*2-15.2 Le câble optique et les renforts ..... 39*
2-16. DISPOSITIFS DE LESTAGE DU CÂBLE À FIBRE OPTIQUE IMMERGÉ ..... 40
*2-16.1. Lestage par tige filetée et collier inox ..... 40*
*2-16.2. Lestage par coquille béton ..... 40*

2-17. BOÎTIERS DE RACCORDEMENT/JONCTION ET D'ÉPISSURAGE (BPEO) – IP68 ..... 40
2-18. DISPOSITIFS D'ARRIMAGE DE LA FIBRE IMMERGÉE ..... 41
*2-18.1. Agrafes ..... 41*
*2-18.2. Arrimage sur béton/maçonnerie ..... 41*
2-19. BAIE/RACK OPTIQUE INTÉRIEUR 19 POUCES ..... 41
2-20. COFFRET RÉSEAU INTÉRIEUR 600 MM X 600 X 250 MM ..... 41
2-21. COFFRET EXTÉRIEUR TYPE S20 ..... 42
2-22. BAIE DE BRASSAGE VENTILÉE CFA 19" 27U ..... 42
2-23. ARMOIRE RÉSEAU EXTÉRIEURE 19P 14U ..... 42
2-24. TIROIR OPTIQUE ..... 43
2-25. BOITE À ÉPISSURES ..... 43
2-26. BOITE DE JONCTION HORS COFFRET (PBOI) ..... 43
2-27. BORNE BLANCHE DE REPÉRAGE PLATE DES RÉSEAUX ENTERRÉS ..... 43
2-28. BÉTON ..... 44
2-29. BÉTON BITUMINEUX SEMI-GRENU ..... 44
2-30. BÉTON BITUMINEUX À ÉMULSION À FROID OU GRAVE ÉMULSION ..... 44
2-31. ENDUIT GRAVILLONNÉ BICOUCHE ..... 44
*2-31.1 Granulats ..... 44*
*2.31.2 Liants ..... 44*
2-32. BÉTON DÉSACTIVÉ ..... 44
*2-32.1 Dispositions générales : ..... 44*
*2-32.2 Dispositions particulières ..... 44*
2-33. CALADE EN PIERRE OU EN GALETS ..... 45
2-34. FOUILLES ..... 45
2-35. DÉBLAIS ..... 45
2-36. MATÉRIAUX POUR REMBLAIS ..... 45

**ARTICLE 3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX ..... 46**

3-1. DOCUMENTS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR POUR CHAQUE BON DE COMMANDE ..... 46
*3-1.1 Période de préparation et études d'exécution : ..... 46*
*3-1.2 Phase travaux : ..... 46*
*3-1.3 A la réception de chaque bon de commande : ..... 46*
3-2. INSTALLATION ET ORGANISATION DES CHANTIERS ..... 47
*3-2.1. Organisation ..... 47*
3-3. RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR ..... 47
3-4.PRINCIPES À RESPECTER ..... 48
*3-4.1. Déchets ..... 48*
*3-4.2. Nuisances ..... 48*
*3-4.3. Terrassement et démolition ..... 48*
*3-4.4. Dispositions relatives à l'hygiène et à la sécurité sur le chantier ..... 48*
3-5. EXÉCUTION DES TRAVAUX ..... 49
*3-5.1. Définition des travaux de génie civil ..... 49*
*3-5.2. Le réseau optique ..... 57*

**ARTICLE 4 - DOCUMENTATION ..... 65**

4-1. GÉNÉRALITÉS ..... 65
*4-1.1. Cartouche d'inscription ..... 65*
*4-1.2. Formats ..... 65*
*4-1.3. Echelles ..... 65*
*4-1.4. Supports informatiques ..... 66*
*4-1.5. Présentation des envois ..... 66*
*4-1.6. Conditions de remise des documents en cours de réalisation ..... 66*
*4-1.7. Livraison des documents ..... 67*
4-2. TYPES ET DESCRIPTION DES DOCUMENTS À PRODUIRE ..... 67
*4-2.1. Documents d'études ..... 67*
*4-2.2. Procédure ..... 69*
*4-2.3. Documents de recettes ..... 70*

**ARTICLE 5 - MAINTENANCE : ..... 71**

5-1. DOSSIER D'UTILISATION D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE (DUEM) ..... 71
5-2. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS (DOE) ..... 73
*5-2.1. Généralités ..... 73*
*5-2.3. Relevés topographiques du linéaire ..... 74*

**ANNEXES ..... 77**

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

## ARTICLE 0 - PRÉAMBULE

## 0-1. Présentation de VNF

### 0-1.1. Présentation de l'établissement

L'établissement public administratif (EPA) Voies navigables de France (VNF) est né par la loi du 24 janvier 2012 et regroupe depuis la totalité des agents de la voie d'eau, soit plus de 4000 agents. Les services de navigation de l'Etat sont devenus les directions territoriales de Voies navigables de France.

Avec un établissement unique qui agit sur l'ensemble du territoire, Voies navigables de France est un acteur central dans la promotion et le fonctionnement de la voie d'eau. En mutualisant l'ensemble des compétences et expertises techniques autour du fluvial, Voies navigables de France a renforcé la capacité du secteur à se développer, tout en recherchant les besoins d'optimisation et d'efficience du service rendu pour la collectivité.

Le réseau navigable en France est constitué de 8 500 km traversant l'ensemble du territoire. Avec la responsabilité de 6 700 km de réseau, de 40 000 hectares de domaine public et l'exploitation de plus de 4 000 ouvrages, il est au cœur de l'écosystème et agit sur deux réseaux complémentaires et connectés : un réseau fret (dit à grand gabarit) et un réseau touristique (dit à petit gabarit).

Sur deux réseaux complémentaires, l'un dédié au transport, l'autre au tourisme, Voies navigables de France entretient, régénère et modernise les ouvrages et le domaine.

Le réseau à grand gabarit représente 2 400 km en desserte des pôles industriels et des grandes agglomérations au départ ou à destination des grands ports maritimes. Ce réseau accueille la majorité des trafics avec 6,8 milliards de tonnes-km et 52,7 millions de tonnes transportées. Les paquebots fluviaux et les bateaux promenades représentent quant à eux 9,9 millions de passagers sur l'ensemble du réseau fluvial.

Le réseau à petit gabarit représente 4 300 km et a été aménagé au XIXe siècle pour l'essentiel, voire au cours des siècles précédents. Plus de 70 ouvrages sont classés ou inscrits à l'inventaire des monuments historiques. Le canal du Midi, quant à lui, est inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco.

Voies navigables de France assure 3 grandes missions au service de la société : la promotion de la logistique fluviale, le concours à l'aménagement du territoire et la gestion globale de l'eau.

- Promouvoir la logistique fluviale durable

Première mission : favoriser une logistique fluviale durable en renforçant sur le réseau à grand gabarit avant tout la compétitivité via des infrastructures capacitaires, des services performants et la recherche d'une empreinte environnementale toujours moindre.
Le développement de la logistique fluviale est essentiel.

Les voies navigables constituent des espaces de mobilité et de circulation dans le respect de l'environnement. Émettant jusqu'à cinq fois moins d'émissions de CO2 que les autres modes de transport, la voie d'eau est un atout pour la desserte des grandes agglomérations et pour la massification des flux, au bénéfice des territoires traversés.

- Concourir à l'aménagement du territoire

Seconde mission : concourir par l'économie touristique, à l'aménagement des territoires et à la qualité de vie. Il s'agit de soutenir les activités à fort potentiel, mais aussi de proposer une offre touristique saisonnalisée adaptée à la fréquentation des voies, développer des espaces privilégiés pour les activités de loisirs et valoriser le patrimoine qui porte l'identité du territoire.

Il s'agit aussi de permettre la réappropriation de la voie d'eau par les citoyens. Implantée en zone urbaine, la voie d'eau est génératrice d'emplois dans les métiers du transport et de la logistique.
En milieu rural, sur le réseau dit à petit gabarit, elle concourt, par le développement d'activités de tourisme fluvial, à l'attractivité des territoires et à l'ancrage d'emplois locaux. L'environnement immédiat du réseau navigable est aussi particulièrement prisé pour les activités de randonnée et de cyclotourisme et le développement de nouvelles activités économiques liées à cette forte fréquentation. Cet environnement renforce la valeur foncière des espaces limitrophes et du bâti en proximité immédiate du réseau fluvial. La dynamique économique générée est un atout majeur pour les territoires.

- Assurer la gestion globale de l'eau

Troisième mission : gérer le réseau hydraulique. Les voies d'eau sont un espace naturel et vivant et constituent également une réserve de biodiversité et un potentiel de nouvelles énergies renouvelables.
Voies navigables de France assure la sécurité des personnes et des biens par la gestion quotidienne de ses barrages, réservoirs et digues, et lutte contre les inondations et le stress hydrique. Il garantit les usages de l'eau selon les besoins des populations, des agriculteurs ou des industriels et participe à la transition énergétique : biodiversité avec des mesures de préservation des espèces, des milieux humides et de la continuité écologique, développement de l'hydroélectricité avec à ce jour 80 microcentrales sur le réseau.

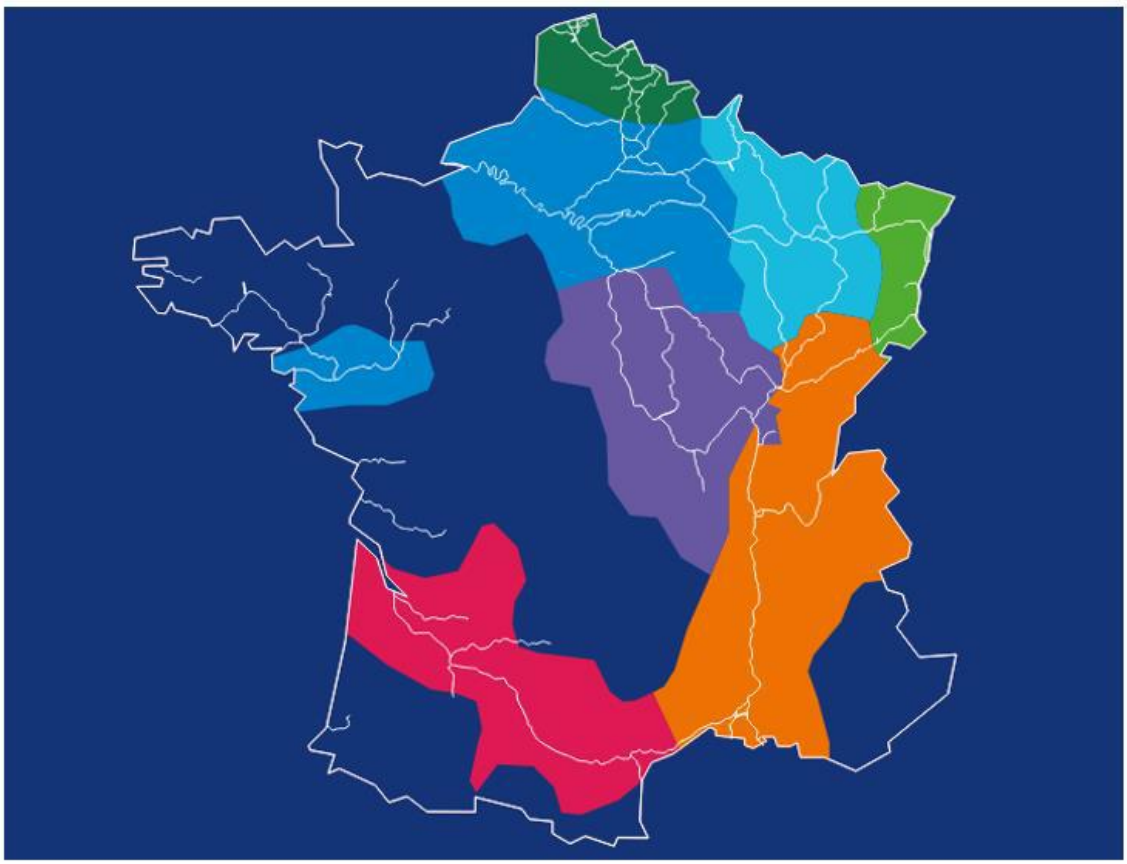
### 0-1.2. Organisation de VNF

Ainsi, en vue d'offrir la meilleure qualité de service aux usagers et de développer des activités autour de la voie d'eau dans le respect de l'environnement et de la ressource en eau, le siège, basé à Béthune (Pas-de Calais), s'appuie sur 7 directions territoriales et plus de 80 métiers exercés par près de 4500 agents qui garantissent chaque jour les activités de la voie d'eau. Son personnel est composé à 90% par des agents de droit public et 10% par des salariés de droit privé. La carte, ci-après, présente les aires de compétence géographique des différentes directions territoriales.

Les sept Directions Territoriales :

- DTNPDC (Nord Pas-de-Calais), siège situé à LILLE ;
- DTBS (Bassin de la Seine et Loire aval), siège situé à PARIS ;
- DTNE (Nord-Est), siège situé à NANCY ;
- DTS (Strasbourg), siège à STRASBOURG ;
- DTRS (Rhône-Saône), siège situé à LYON ;
- DTSO (Sud-Ouest), siège situé à TOULOUSE ;
- DTCB (Centre Bourgogne), siège situé à DIJON.

Plus d'informations sur www.vnf.fr



VNF-DIRECTION TERRITORIALE NORD-PAS-DE-CALAIS
37, rue du Plat - BP 725 - 59034 LILLE cedex
Tél. : 03 20 15 49 70
courriel : dt.nordpasdecalais@vnf.fr

VNF-DIRECTION TERRITORIALE BASSIN DE LA SEINE
16, Quai d'Austerlitz - 75013 PARIS
Tél. : 01 83 94 44 00
courriel : dt.bassindelaseine@vnf.fr

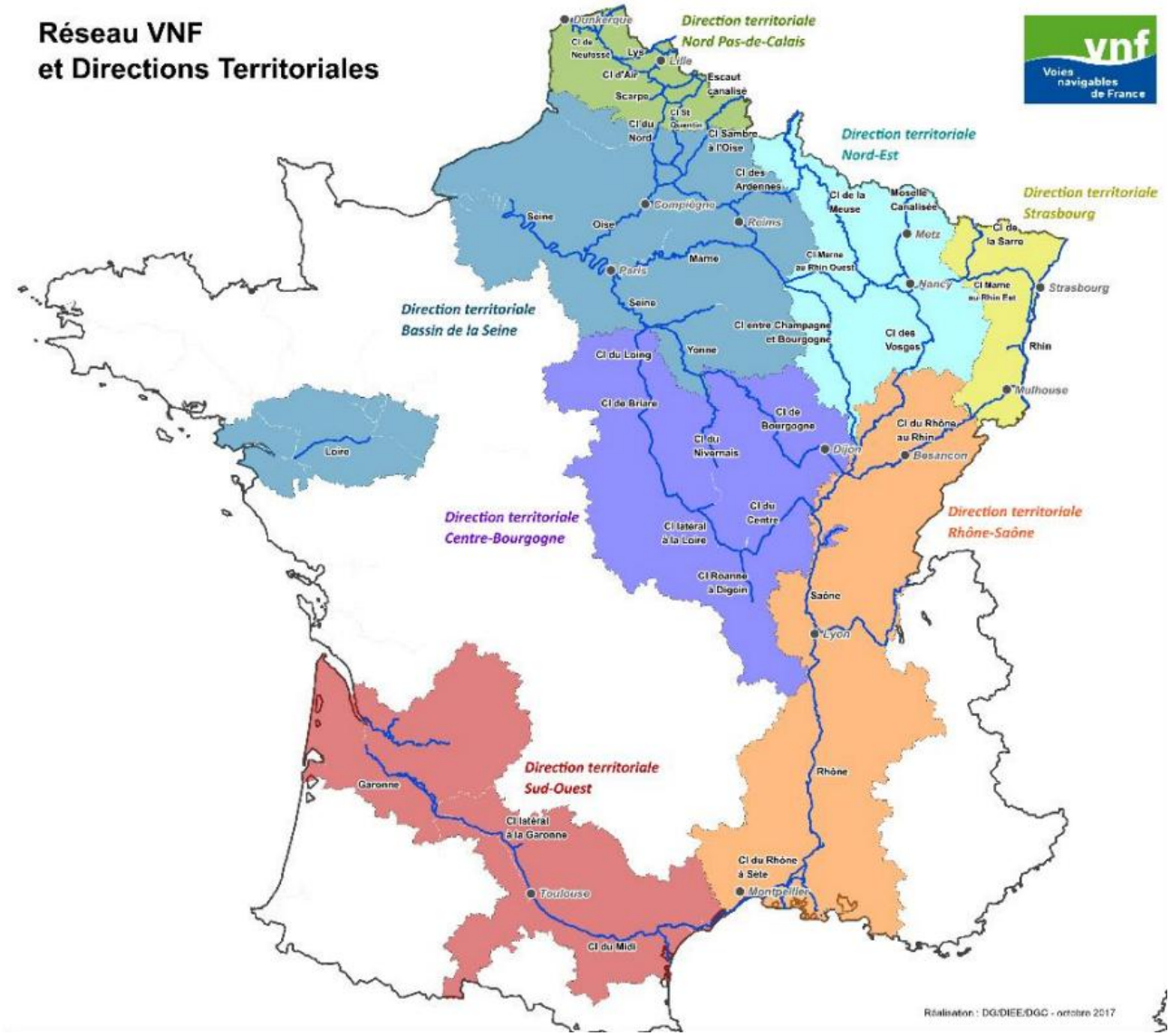
VNF-DIRECTION TERRITORIALE NORD-EST
169, rue Charles III - CS 80062
54036 NANCY cedex
Tél. : 03 83 95 30 01
courriel : dt.nordest@vnf.fr

VNF-DIRECTION TERRITORIALE STRASBOURG
4, quai de Paris - CS 30367
67010 STRASBOURG cedex
Tél. : 03 67 07 92 15
courriel : dt-strasbourg@vnf.fr

VNF-DIRECTION TERRITORIALE RHÔNE SAÔNE
2, rue de la Quarantaine - 69321 LYON cedex 05
Tél. : 04 72 56 59 00
courriel : dt.rhonesaone@vnf.fr

VNF-DIRECTION TERRITORIALE CENTRE-BOURGOGNE
Chemin Jacques de Baerze - CS 36229 - 21062 DIJON Cedex
Tél : 03 45 34 13 00
courriel : dt.centrebourgogne@vnf.fr

VNF-DIRECTION TERRITORIALE SUD-OUEST
2, Port-Saint-Étienne - BP 7204 31073 TOULOUSE cedex 7
Tél. : 05 61 36 24 24
courriel : DTSud-Ouest@vnf.fr

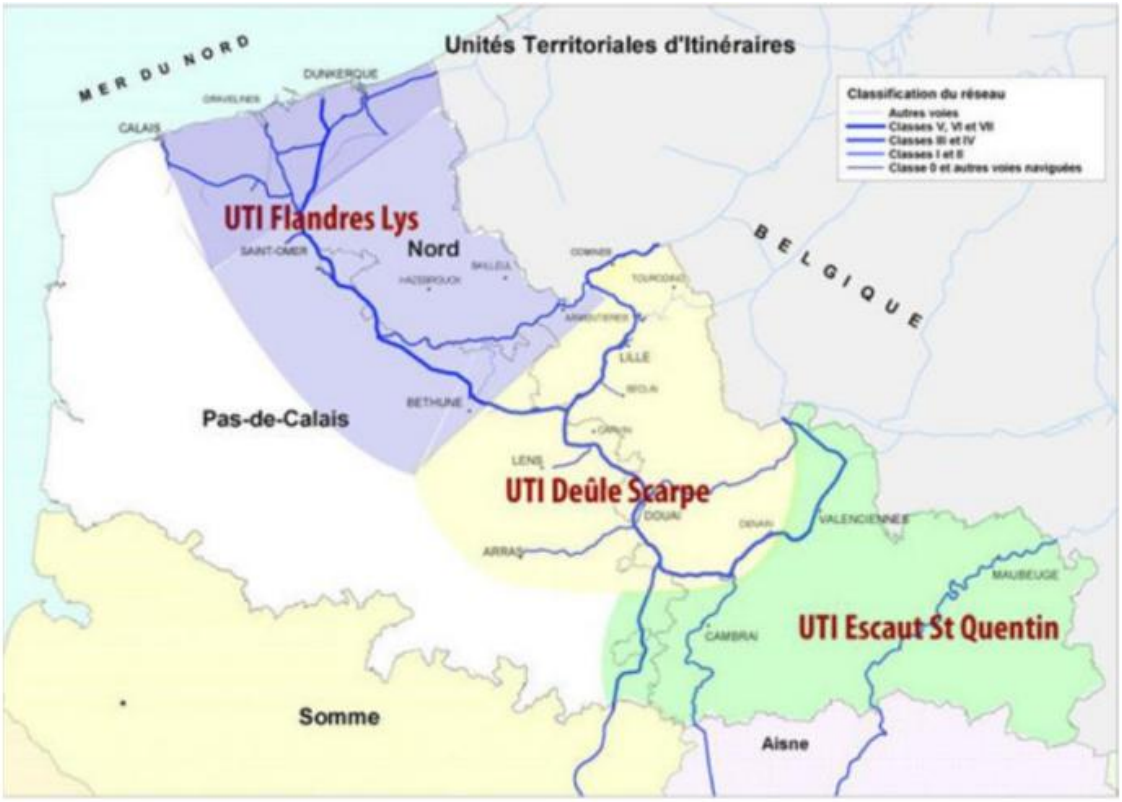

Réseau VNF
et Directions Territoriales
vnf
Voies navigables de France
Direction territoriale
Nord Pas-de-Calais
Direction territoriale
Nord-Est
Direction territoriale
Strasbourg
Direction territoriale
Bassin de la Seine
Direction territoriale
Centre-Bourgogne
Direction territoriale
Rhône-Saône
Direction territoriale
Sud-Ouest
Dunkerque
Cl de Neufossé
Lys
Lille
Cl d'Aire
Escaut canalisé
Scarpe
Cl St Quentin
Cl du Nord
Cl Sambre à l'Oise
Cl des Ardennes
Compiègne
Reims
Seine
Oise
Marne
Paris
Cl de la Meuse
Moselle Canalisée
Metz
Cl de la Sarre
Cl Marne au Rhin Ouest
Nancy
Cl Marne au Rhin Est
Strasbourg
Cl entre Champagne et Bourgogne
Cl des Vosges
Rhin
Mulhouse
Cl du Loing
Yonne
Cl de Briare
Cl de Bourgogne
Cl du Rhône au Rhin
Cl du Nivernais
Dijon
Besançon
Loire
Cl du Centre
Cl latéral à la Loire
Cl Roanne à Digoin
Saône
Lyon
Rhône
Garonne
Cl latéral à la Garonne
Cl du Rhône à Sète
Montpellier
Toulouse
Cl du Midi
Réalisation : DG/DIEE/DGC - octobre 2017

### 0-1.3. Présentation de la Direction territoriale Nord-Pas-de-Calais

La direction territoriale du Nord-Pas-de-Calais a en charge 318 ouvrages et 704 kilomètres de voie d'eau canalisée qui comprennent principalement :

- le canal de Dunkerque à l'Escaut,
- le canal du Nord,
- le canal de la Deûle.

Pour gérer son réseau, elle est organisée en trois unités territoriales d'itinéraires.




### 0-1.4. Présentation de la Direction territoriale Bassin de la Seine et Loire aval

La Direction territoriale du Bassin de la Seine et Loire aval couvre 6 régions – Ile-de-France, Hauts-de-France, Grand-Est, Bourgogne-Franche-Comté, Normandie et Pays de la Loire – soit 19 départements.
Relié aux ports maritimes du Havre et de Rouen et à de nombreux ports intérieurs, le bassin de la Seine représente environ 25 % du réseau fluvial français, 40 % du trafic national en tonnages transportés et 55 % en tonnes-kilomètre.

**Le réseau fluvial du bassin de la Seine**

Un maillage de 1 468 km de voies navigables réparties en :

- 941 km de rivières,
- 527 km de canaux.

Des voies classées en 4 types de gabarits :

- 581 km de voies à grand gabarit (> 650 tonnes),
- 654 km de voies connexes au grand gabarit (< 650 tonnes),
- 171 km de voies à vocations multiples (plaisance et transport de marchandises),
- 62 km de voies touristiques.

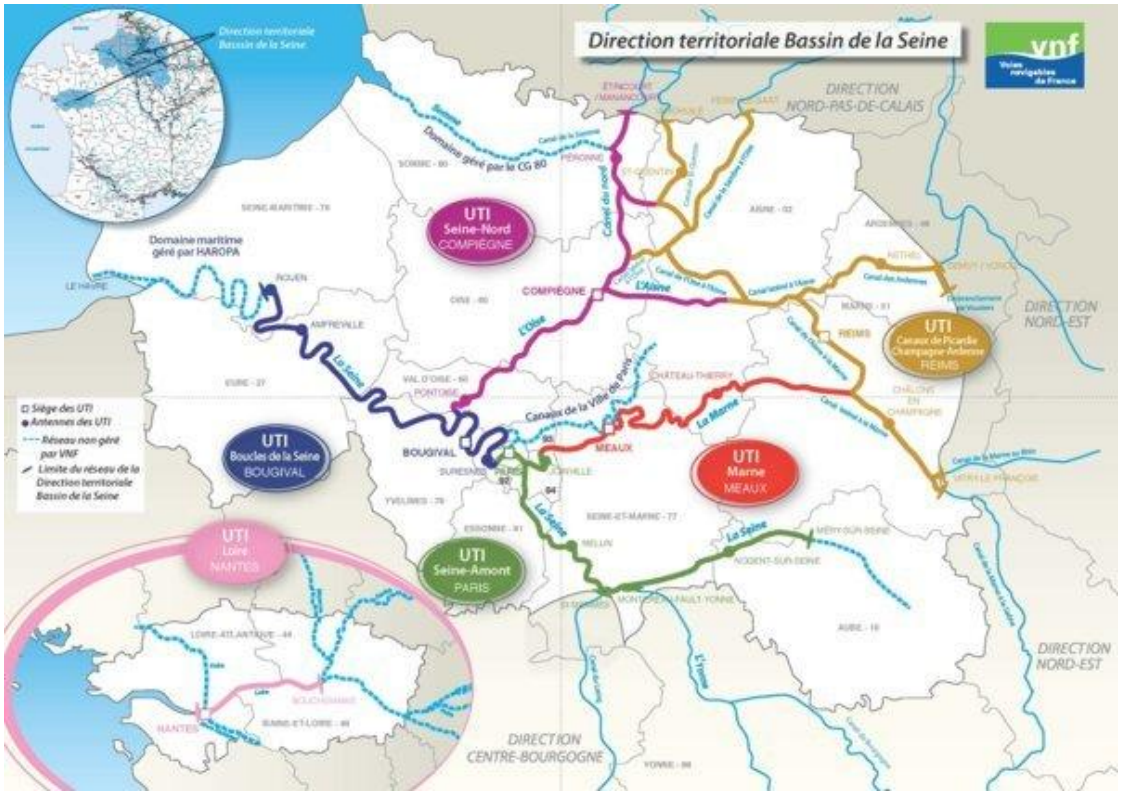
Un réseau jalonné de plus de 400 ouvrages de navigation dont :

- 80 barrages de navigation,
- 16 barrages de prises d'eau,
- 280 écluses,
- 17 ponts-canaux,
- 11 ponts mobiles,
- 7 tunnels.

Ce réseau comprend également :

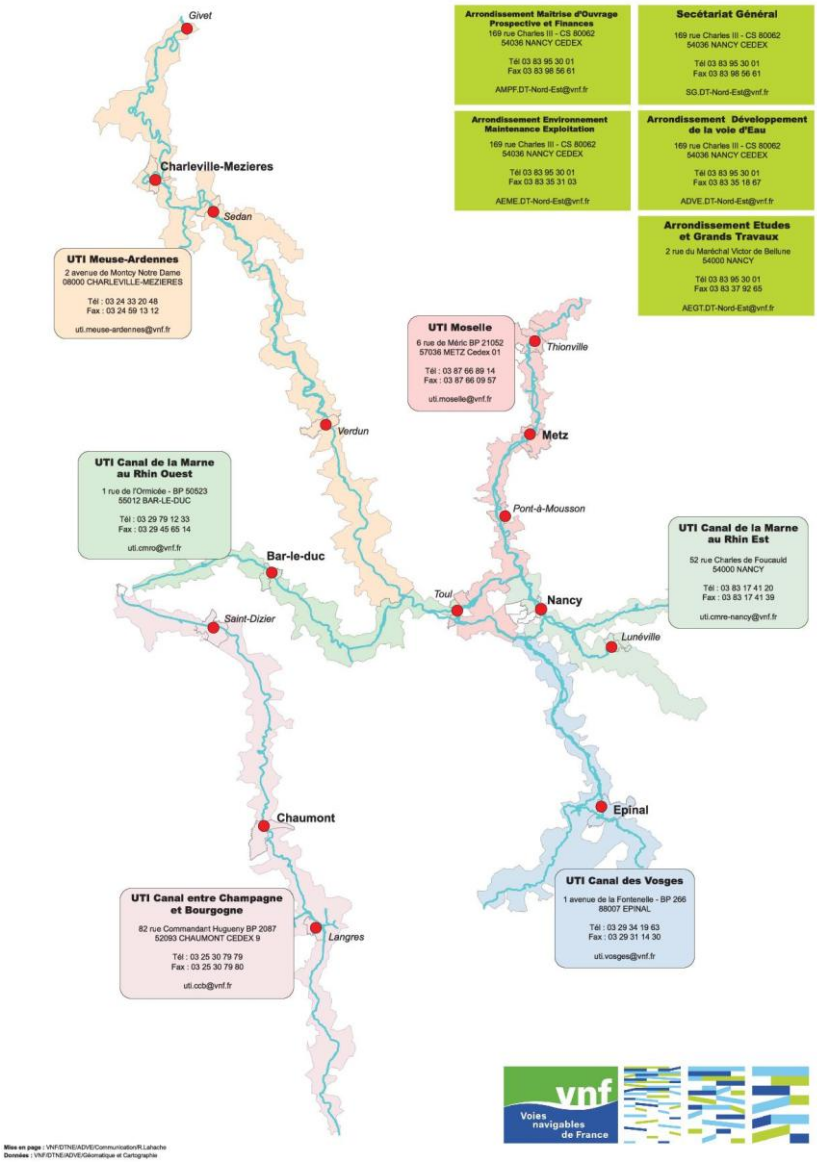
- 23 passes à poissons, dont 17 gérées par VNF,
- 7 ouvrages de production hydro-électrique.

Pour assurer ses missions, le Bassin de la Seine est organisé en 6 UTI autour du siège localisé à Paris-Austerlitz.




### 0-1.5. Présentation de la Direction territoriale Nord-Est

L'organisation de la Direction territoriale repose sur une structure fonctionnelle composée d'une direction, de cinq arrondissements fonctionnels et d'une structure opérationnelle territoriale, calquée sur les grands itinéraires navigables, composée de six Unités Territoriales d'Itinéraires.



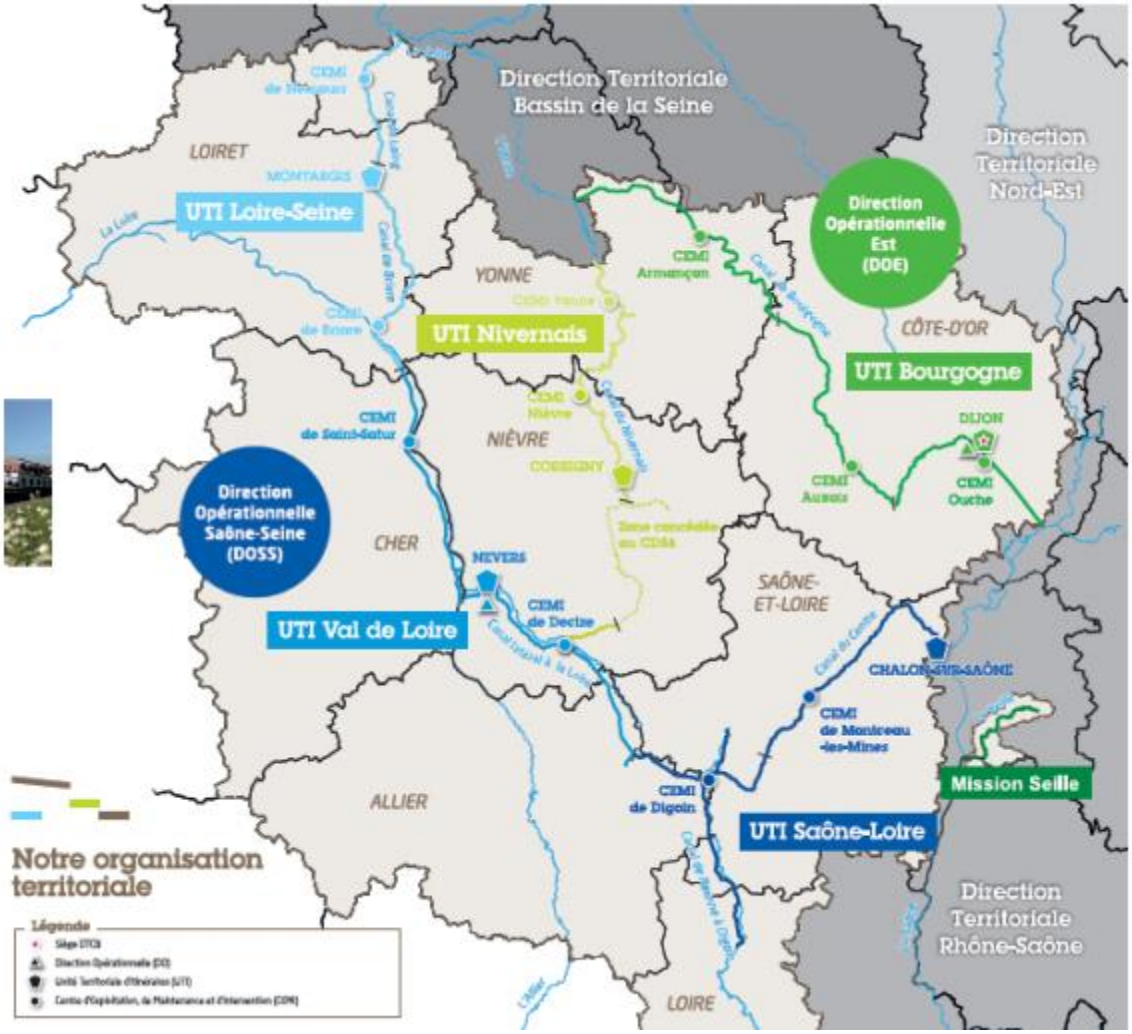

La direction territoriale du Nord-Est a en charge 602 ouvrages et 1375 kilomètres de voies d'eau.

Son périmètre d'intervention est situé autour des voies principales de :

- la Moselle,
- le canal de la Marne au Rhin,
- le canal des Vosges (branche sud ancien canal de l'Est),
- le canal de la Meuse (branche nord ancien canal de l'Est),
- le canal des Ardennes,
- le canal entre Champagne et Bourgogne.

### 0-1.6. Présentation de la Direction territoriale de Centre-Bourgogne

La direction territoriale Centre-Bourgogne couvre 3 régions – Bourgogne-Franche-Comté, Centre-Val de Loire et Auvergne-Rhône-Alpes – soit 9 départements.
La direction gère un réseau de 1 200 kilomètres de rivières, canaux et rigoles d'alimentation dont 954 km de voies navigables comprenant 518 écluses (manuelles, mécanisées ou automatisées) et 32 barrages d'alimentation.
La DTCB est composée de 2 directions opérationnelles, de 5 UTI (Unité Territoriale d'Itinéraire).




### 0-1.7. Présentation de la Direction territoriale Rhône-Saône

La Direction territoriale Rhône-Saône a en charge 205 ouvrages et 1 180 kilomètres de voie d'eau qui comprennent principalement :

- la Saône (jusqu'à la limite de la Haute-Saône),
- le canal du Rhône au Rhin (jusqu'à la limite du département du Doubs),
- le Rhône, partie non concédée à la Compagnie nationale du Rhône,
- le canal du Rhône à Sète.

Le territoire confié à cette Direction est très étendu et présente une disparité entre :
• Un axe à grand gabarit au trafic important, où les ouvrages sont espacés,
• Un réseau secondaire comportant des ouvrages plus nombreux et plus rapprochés.

La Direction territoriale Rhône-Saône possède un linéaire très étendu du Nord : Montbéliard dans le Doubs et Corre en Haute-Saône, au Sud : Port-St-Louis dans les Bouches du Rhône et Sète dans l'Hérault.



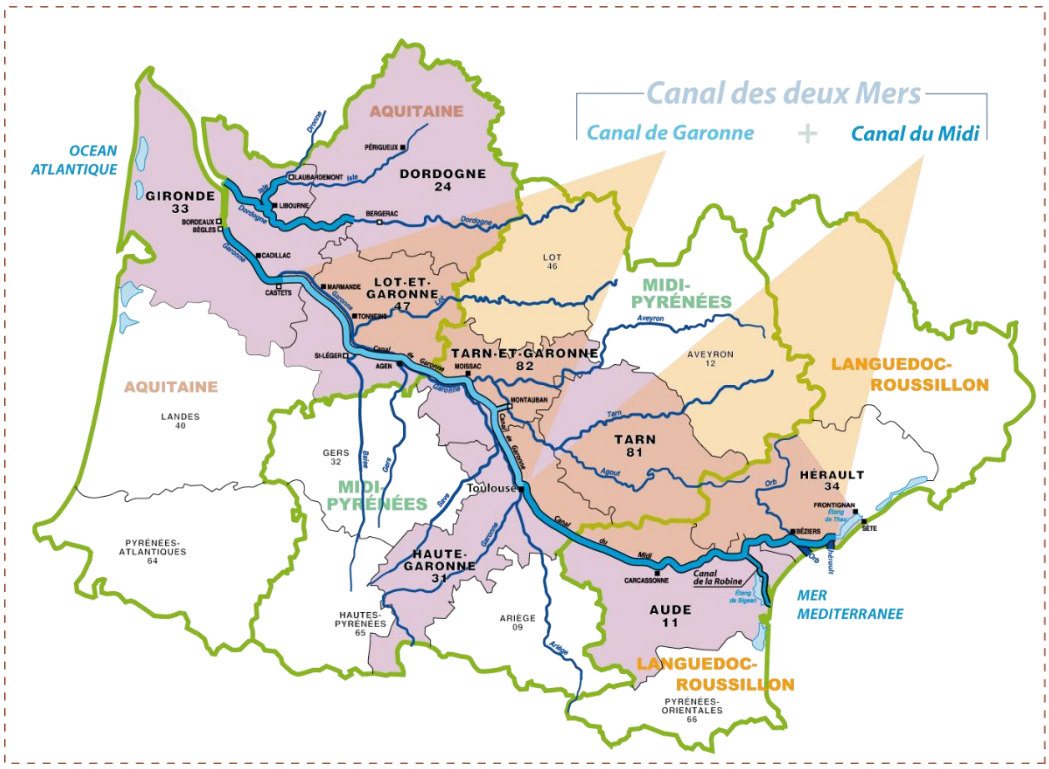

La DTRS est composée de 5 UTI (Unité Territoriale d'Itinéraire) :

- UTI Petite Saône,
- UTI Grande Saône,
- UTI Canal du Rhône au Rhin,
- Service Fluvial Lyonnais,
- UTI Canal du Rhône à Sète.

### 0-1.8. Présentation de la Direction territoriale Sud-Ouest

La direction territoriale du Sud-Ouest a en charge 241 ouvrages et 831 kilomètres de voie d'eau :

- le canal latéral à la Garonne,
- le canal de Montech à Montauban,
- la descente en Baïse - la descente en Tarn à Moissac,
- le canal de Brienne à Toulouse,
- le canal du Midi,
- le canal de jonction,
- le canal de la Robine.




La direction territoriale du Sud-Ouest est organisée en 3 services territoriaux :

- Service territorial Garonne,
- Service territorial Toulouse Haute-Garonne,
- Service territorial Midi.

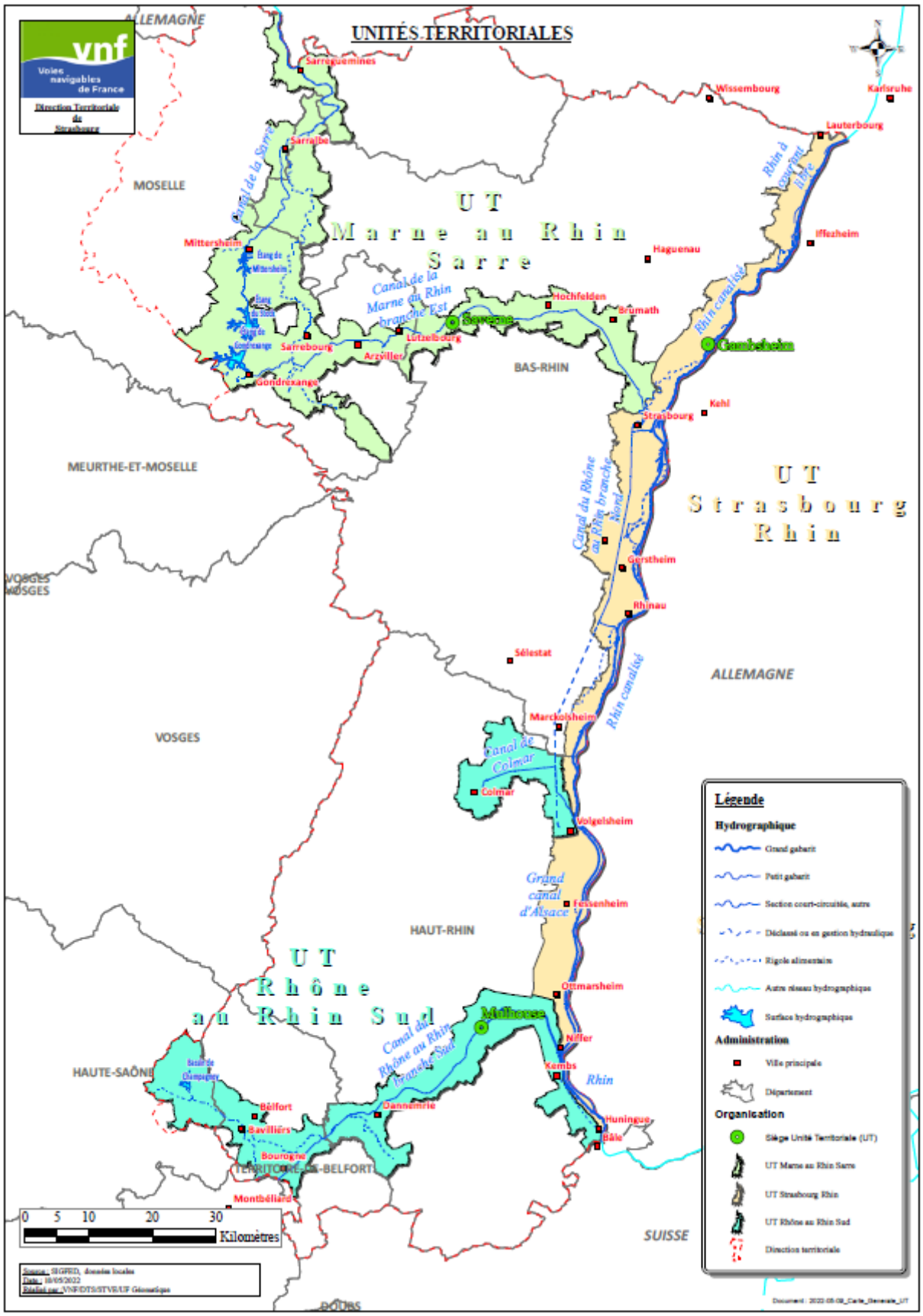
Les services du siège de la direction sont situés sur le Port St-Etienne à Toulouse (Haute-Garonne).
Cette direction territoriale assure notamment la gestion du canal du Midi, inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO.

### 0-1.9. Présentation de la Direction territoriale Strasbourg

La Direction Territoriale Strasbourg des Voies Navigables de Strasbourg gère un réseau de 480 kms, dont 190 kms de réseau à grand gabarit desservant 5 pays : la Suisse, la France, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Belgique.
La compétence géographique s'étend sur 2 régions : Grand Est, Bourgogne-Franche-Comté soit sur 5 départements : Bas-Rhin, Haut-Rhin, Moselle, Territoire de Belfort, Haute-Saône.

La direction territoriale de Strasbourg a en charge 232 ouvrages, répartis notamment sur :

- le Rhin,
- le canal de la Sarre,
- le canal de la Marne au Rhin,
- le canal du Rhône au Rhin (branche nord et branche sud),
- le canal de Colmar,
- l'Ill dans Strasbourg.




Le réseau est géré par 3 unités territoriales :

- l'unité territoriale Strasbourg Rhin, basée à Gambsheim,
- l'unité territoriale Marne au Rhin Sarre,
- l'unité territoriale Rhône au Rhin Sud.

### 0-1.10. Présentation de la Direction de l'Ingénierie et de la Maîtrise d'Ouvrage (DIMOA) de VNF

La DIMOA est une direction au sein de l'établissement VNF. Elle a été créée pour intégrer les moyens d'ingénierie dédiés aux principaux travaux de régénération, modernisation ou développement des infrastructures. Il s'agit d'une direction nationale a compétence opérationnelle s'appuyant sur des Unité Opérationnelles basées respectivement à Béthune, Lille, Paris, Nancy, Strasbourg, Dijon, Lyon et Beaucaire. Ces Unité Opérationnelles sont donc chacune susceptible de porter des opérations amenant à mobiliser le présent accord-cadre. L'unité opérationnelle de Strasbourg a quant à elle était chargée du pilotage de l'élaboration du présent accord-cadre pour le bénéfice de l'ensemble de l'établissement VNF.

### 0-1.11. Présentation de la Direction des Systèmes d'Information et du Numérique (DSIN) de VNF

Afin de répondre aux défis de la modernisation de l'établissement et de la régénération de son infrastructure, VNF a décidé de créer une Direction des Systèmes d'Information et du Numérique (DSIN). Celle-ci a pour objectif d'adapter l'organisation technique et humaine de VNF dans le domaine du tertiaire, mais aussi de l'informatique industrielle afin de répondre à l'enjeu incontournable de la transformation numérique. Ces deux domaines constituent les principaux axes du SDSI 2024-2027. VNF entend ainsi placer l'informatique au cœur de sa modernisation, en tant qu'accélérateur de la transformation.

Cela doit se faire en alignant les choix des Directions Territoriales pour aboutir à un Système d'Information VNF transversal et plus cohérent. Pour atteindre ces objectifs, il convient de :

- Poser une gouvernance centralisée assurée
- Embarquer les acteurs des DT dans des développements communs et standardisés
- Homogénéiser les matériels mis en place dans les DT
- Définir des normes d'échanges pour garder de la flexibilité
- Veiller aux aspects sécurité au niveau national
- Poser le process de lancement d'un nouveau projet, en s'appuyant sur un outil de gestion de portefeuille projets

La DSIN est un acteur clé au niveau national sur l'ensemble de ces sujets, dont le rôle est de :

- Cadrer le sujet
- Poser une politique nationale sur l'informatique industrielle
- Définir la feuille de route pluriannuelle de l'informatique industrielle
- Clarifier les règles de fonctionnement au niveau budgétaire pour les projets d'informatique industrielle, en visant à aller vers le principe de simplification qui aligne responsabilité et affectation du budget.

Plus spécifiquement concernant le déploiement d'un réseau à base de fibre optique pour gérer à distance les ouvrages, la DSIN est notamment responsable de l'harmonisation des pratiques, de la standardisation des équipements et de la définition de l'architecture réseau pour chaque itinéraire.

# ARTICLE Ier - INDICATION GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

## 1-1. Objet du marché – Description des ouvrages

Le projet stratégique « Ensemble modernisons VNF ! », vise à définir un cap à dix ans pour lequel l'Etablissement doit se mobiliser en mettant en place une gestion moderne et durable de la voie d'eau. L'un des axes majeurs de ce projet est de disposer d'un support de communication entre les ouvrages adaptés aux nouvelles fonctionnalités du réseau modernisé et notamment à la multiplication des données et à l'usage croissant de la vidéo. Parmi les technologies actuelles, le choix de l'établissement se porte prioritairement sur la mise en œuvre d'un réseau de fibre optique propriétaire, technologie la plus fiable, pérenne dans le temps et la plus adaptée au contexte et aux enjeux.




*Schéma de principe du projet de modernisation et de déploiement d'un réseau haut débit*

Le présent C.C.T.P. fixe les conditions techniques particulières d'exécution des travaux de création d'une infrastructure très haut débit à fibre optique sur le réseau de Voies navigables de France.

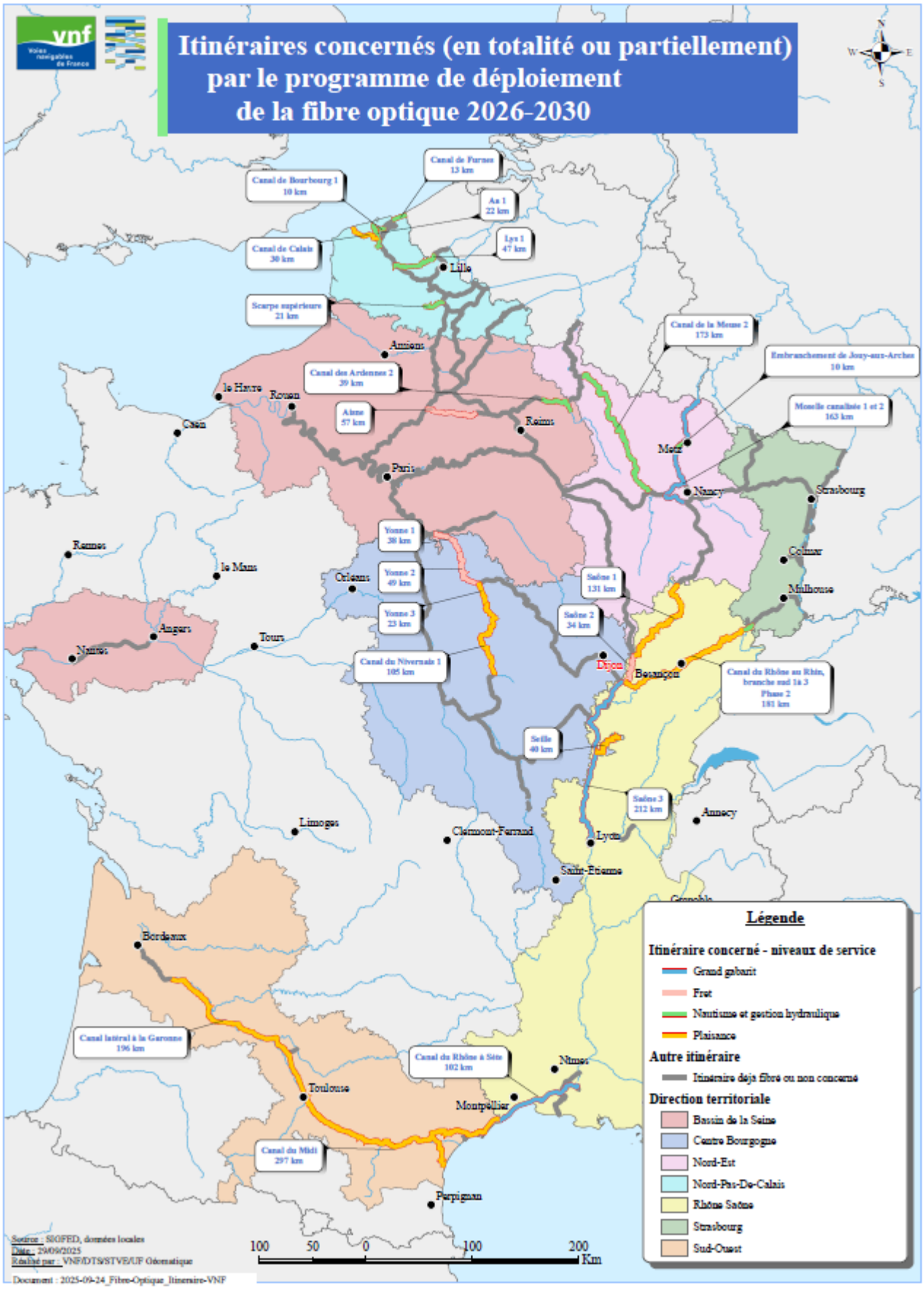
Tous les ouvrages (écluses, barrages, ouvrages hydrauliques, Centre de Maintenance et d'Intervention, bâtiments techniques et administratifs, Poste de Contrôle, etc.) constituant le réseau de VNF peuvent faire l'objet d'un raccordement au réseau très haut débit à fibre optique de VNF.

Les prestations pourront se dérouler sur tout le domaine de compétences de Voies Navigables de France, qu'il s'agisse d'une zone appartenant au Domaine Public de VNF ou sur laquelle VNF est habilitée à exécuter des prestations. Les itinéraires susceptibles d'être concernés par le présent accord-cadre sont les suivants :

| DT* | ITINÉRAIRE | DT* | ITINÉRAIRE |
|---|---|---|---|
| BS | Aisne | RS | Saône 1 & Saône 2 |
| BS | Canal des Ardennes 2 | RS | Canal du Rhône au Rhin Branche Sud 1 à 3 - phase 2 |
| CB | Yonne 1, 2 et 3 | RS | Canal du Rhône à Sète |
| CB | Canal du Nivernais 1 | RS | Saône 3 |
| CB | Seille | SO | Canal du Midi |
| NPDC | Aa 1 | SO | Canal latéral à la Garonne |
| NPDC | Canal de Bourbourg 1 | NE | Canal de la Meuse 2 |
| NPDC | Canal de Calais | NE | Embranchement de Jouy-aux-Arches |
| NPDC | Canal de Furnes | NE | Moselle canalisée 2 |
| NPDC | Lys 1 | NE | Moselle canalisée 1 |
| NPDC | Scarpe supérieure | | |
| NPDC | Portions d'itinéraires grand gabarit | | |

* BS : Bassin de la Seine – CB : Centre-Bourgogne – NE : Nord-Est – NDPC : Nord-Pas-De-Calais – RS : Rhône-Saône – SO : Sud-Ouest

Ils sont localisés sur la carte suivante :



## 1-2. Allotissement

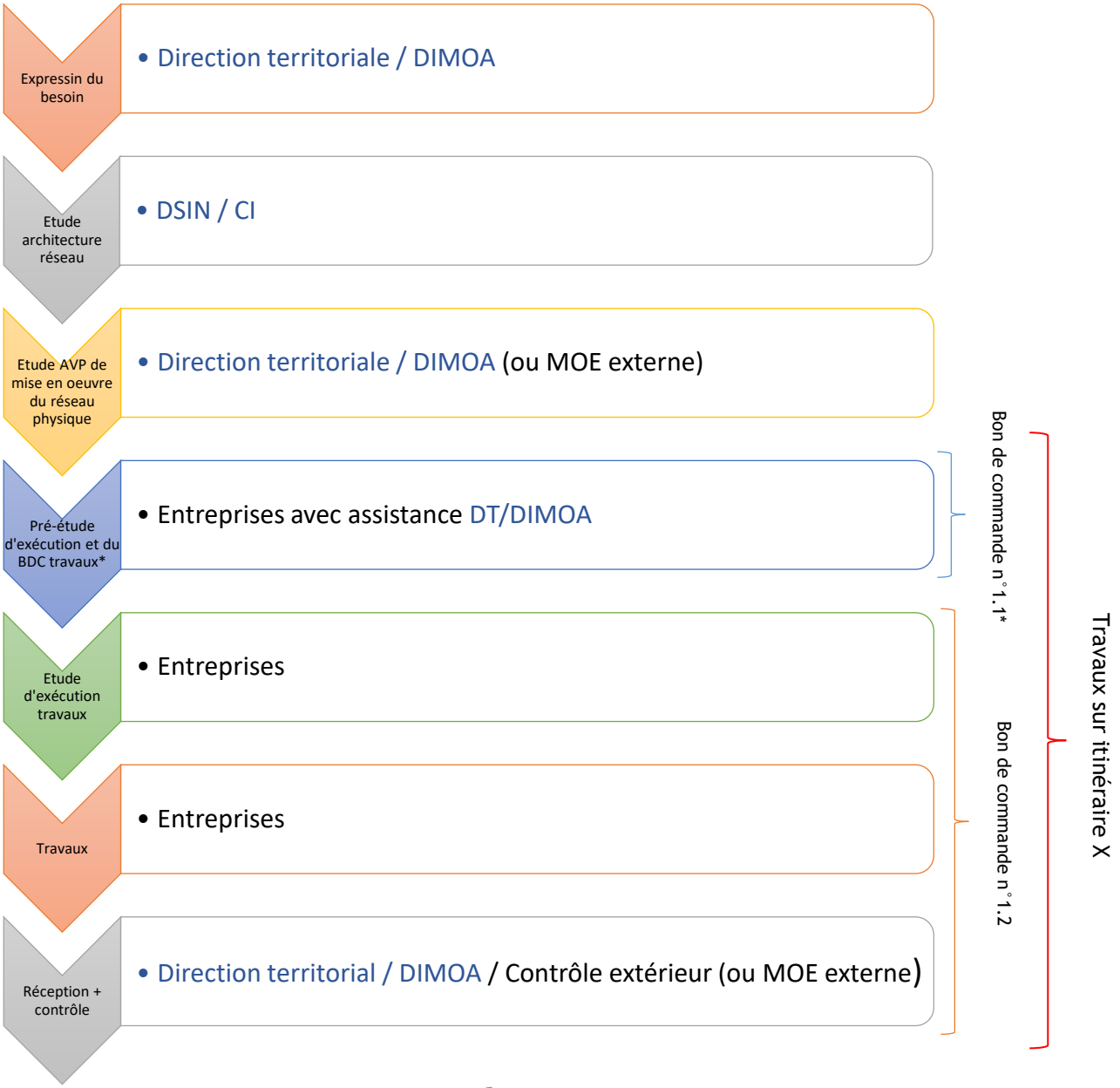
Le présent accord-cadre sera alloti de la façon suivante :

- Lot 1 - correspondant aux itinéraires identifiés du réseau de la DT BS
- Lot 2 – correspondant aux itinéraires identifiés du réseau de la DT CB
- Lot 3 - correspondant aux itinéraires identifiés du réseau de la DT NE
- Lot 4 - correspondant aux itinéraires identifiés du réseau de la DT NDPC
- Lot 5 - correspondant aux itinéraires identifiés du réseau de la DT RS
- Lot 6 - correspondant aux itinéraires identifiés du réseau de la DT SO

BS : Bassin de la Seine - CB : Centre-Bourgogne - NE : Nord-Est - NDPC : Nord-Pas-De-Calais - RS : Rhône-Saône - SO : Sud-Ouest

Les itinéraires de la direction territoriale Strasbourg programmés pour être fibrés ayant été réalisés, aucun lot n'a été créé pour cette direction territoriale.

## 1-3. Les grandes étapes du projet et les intervenants



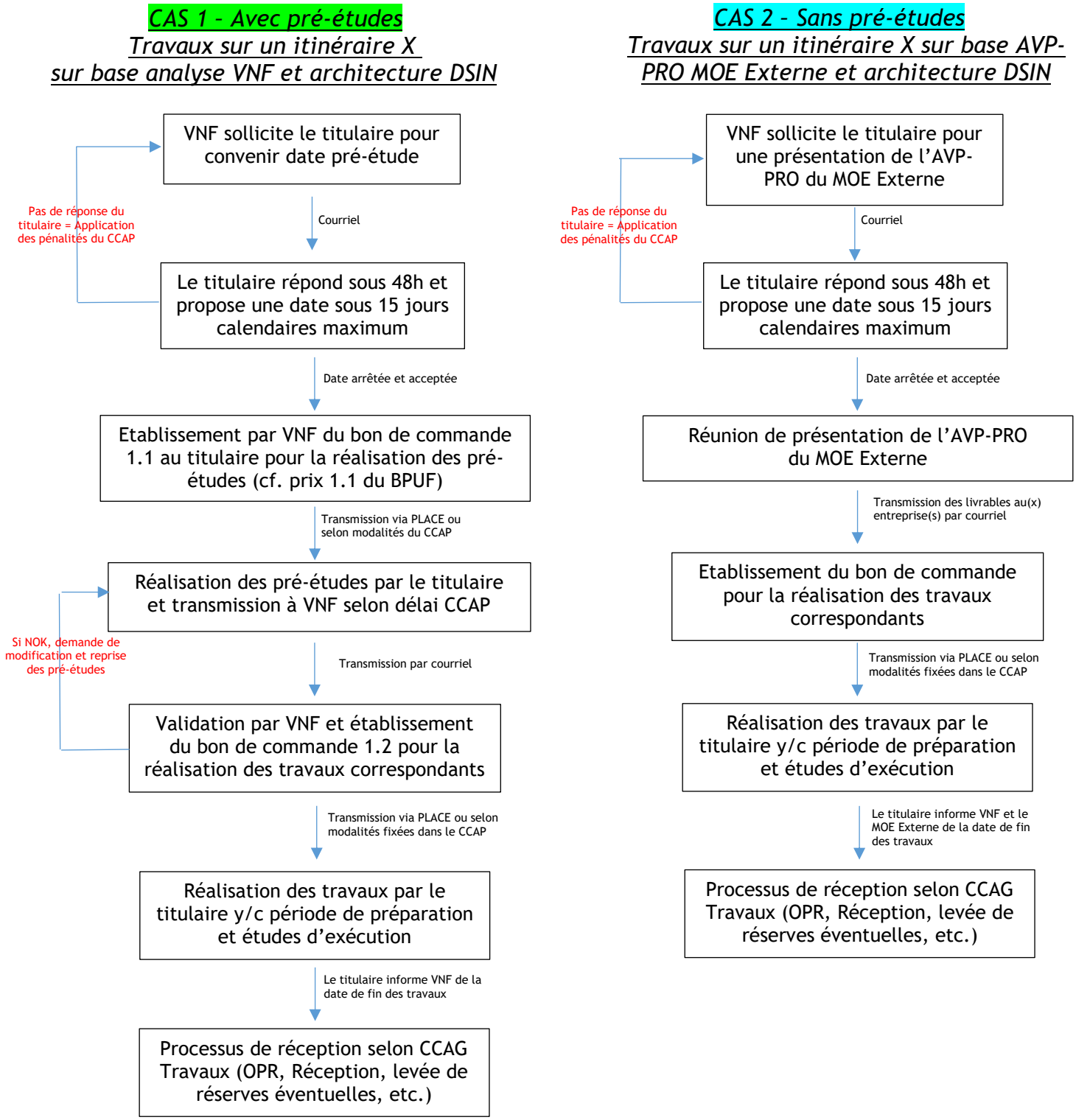

* Uniquement si absence de MOE externe

Acteurs VNF :
*DT : Directions territoriales de VNF*
*DIMOA : Direction de l'Ingénierie et de la Maîtrise d'Ouvrage de VNF*
*DSIN : Direction des Systèmes d'Information et du Numérique de VNF*
*CI : Cellule Informatique VNF en DT*

Acteurs externes :
*MOE externe : Maîtrise d'œuvre externe*
*Contrôle extérieur*

### 1-3.1. Détail du processus d'organisation des travaux et des bons de commande

Dans le cadre de la réalisation des travaux sur un itinéraire, les processus suivants seront retenus (hors prestations d'urgence et de réparation) :




Chaque titulaire d'un lot devra présenter un interlocuteur unique pour les études et travaux auprès de VNF au stade de la remise de l'offre.

## 1-4. Nature des travaux

Pour chaque bon de commande l'opération comporte essentiellement :

*Période de préparation et études d'exécution*

- L'élaboration des documents liés à la période de préparation (ICP, PdP, installation de chantier, DICT, autorisation d'accès et de circuler, demande de déviation, etc.),
- L'élaboration des documents d'exécution, (agrément fournitures, matériels, tracé choisi pour le cheminement, techniques utilisées, piquetage, étude réseau…)
- L'élaboration des documents indiquant les dispositions liées au contrôle de la qualité (PAQ, etc),
- L'approvisionnement des fournitures,
- Réalisation d'un constat d'huissier.

*Travaux sur site :*

- Réalisation des travaux de génie civil (tranchées, pose de fourreaux PEHD, pose de chambres de tirage, forages dirigés, etc.) ;
- Soufflage ou tirage de la fibre optique ;
- La pose de la fibre dans les fourreaux et/ou pose immergée ;
- La réalisation des cheminements entre le canal et les ouvrages ;
- Pose des boites de jonction ;
- La pose des protections mécaniques ;
- La réalisation des épissures ;
- La réalisation des ouvertures pour la pénétration dans les bâtiments ;
- La pose des baies, des tiroirs optiques et leurs raccordements ;
- Les tests de réflectométrie ;
- L'établissement du D.O.E ;
- La remise en état des sites ;
- Le repliement du chantier.

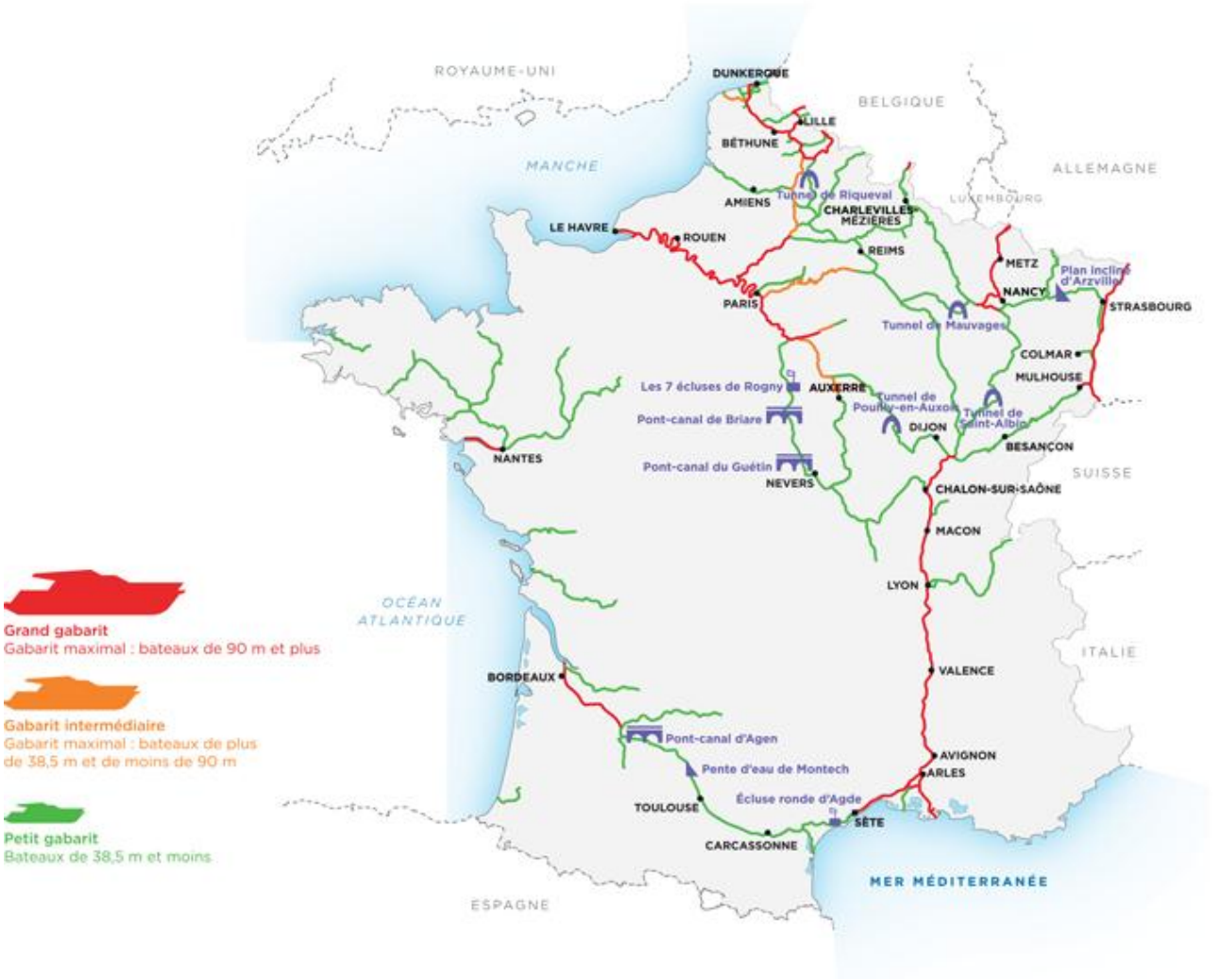
L'entreprise aura à sa charge toutes les fournitures et tous les travaux devant concourir à un entier et parfait achèvement des ouvrages, à leur bon fonctionnement et à leur bonne tenue dans le temps.

D'une manière générale, les travaux ne seront pas admis comme achevés tant qu'une fourniture ne sera pas conforme aux prescriptions du marché.

## 1-5. Contraintes particulières

### 1-5.1. Voie d'eau :

Les itinéraires concernés par les travaux sont de gabarit et de types différents :




Les dimensions sont définies dans les règlements particuliers de police de la navigation sur les canaux disponible sur le site de VNF www.vnf.fr

**Les moyens fluviaux (pontons/barges) éventuellement nécessaires sont à la charge de l'entreprise.** Leurs dimensions seront à adapter aux itinéraires concernés. En application des articles L. 4221-1 et L. 4221-2 du code des transports, tout bateau, engin flottant ou établissement flottant doit avoir à son bord un titre de navigation correspondant à sa catégorie et à celle de la voie d'eau ou du plan d'eau emprunté. Le respect du règlement général de police de la navigation intérieure (RGPNI) et du règlement particulier de police de l'itinéraire (RPP) sont également à prendre en compte pour tous les travaux concernés par le projet.

Les moyens de manutention des matériels et des engins flottants sont à la charge du titulaire.

Le ou les lieux de chargement des matériels vers la barge sera(ont) à définir avec les équipes de VNF.

Une inspection commune et un plan de prévention seront rédigés par VNF. L'entreprise titulaire devra munir ses employés des EPI nécessaires au travail sur et à proximité de l'eau (gilet autogonflant).

**Le titulaire déterminera l'ordre et la méthode de réalisation des travaux en concertation avec le Maître d'Œuvre.**

### 1-5.2. Accès routier aux sites :

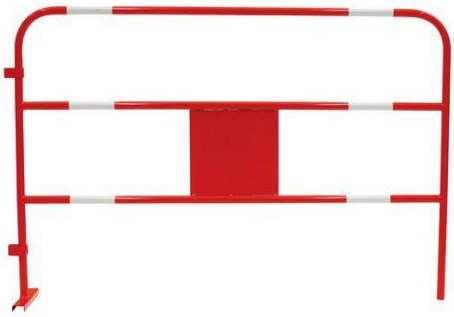
Préalablement au démarrage des travaux d'un bon de commande le titulaire fournira à VNF la liste des véhicules désirant circuler sur les chemins de services afin d'obtenir une « autorisation de circuler ».

Les accès routiers se feront de préférence par les chemins et routes d'accès connectés aux sites puis par le chemin de service ou les itinéraires cyclable.

Pour les itinéraires cyclables et les voiries, le titulaire prendra l'attache du gestionnaire afin d'effectuer toutes les démarches nécessaires à l'obtention des autorisations (permission de voirie, arrêté de circulation, etc.) et assurera la signalétique et les éventuelles déviations demandées.

Les installations de chantier s'effectueront soit à proximité de chaque site ou sur un site central permettant de graviter sur les différents sites. Ces précisions seront définies en concertation avec VNF et le titulaire. Les installations de chantier ne devront pas gêner la circulation sur le chemin de service et les itinéraires cyclables.

L'enceinte de chaque site chantier sera délimitée par des barrières de chantier de 1.00*1.50m. L'entreprise apposera sur ce barriérage un panneau comportant au minimum les informations suivantes :






Les zones de stockage et les installations de chantier seront quant à elle clôturées par des grilles de type HERAS de 2m de hauteur.

La portance des chemins de service et des itinéraires cyclables sont très variables et dépend des conditions météorologiques, du nombre de passages et de l'état du canal (vide ou plein).

La circulation sur les chemins de service et les itinéraires cyclable pourront comporter des restrictions de tonnage et de largeur selon les itinéraires. Ces informations seront communiquées au titulaire lors de l'établissement des bons de commande. Le titulaire adaptera donc ses moyens matériels et d'approvisionnement selon les recommandations de VNF.

Étant précisé qu'il est fortement préconisé l'utilisation d'engins équipés de chenilles pour éviter les effets de poinçonnement sur les ouvrages.

Dans tous les cas, les chauffeurs doivent être expérimentés et les roues des véhicules et engins ne doivent pas quitter la bande de roulement.

Les engins sont prioritaires par rapport aux véhicules légers de type 3,5 T. Ces derniers doivent faire marche arrière jusqu'à l'écluse précédente pour laisser passer les gros engins.

En tout état de cause, le titulaire doit préalablement vérifier si les dimensions des accès sont suffisantes, pour permettre d'acheminer tout le matériel et les matériaux nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Le titulaire tient compte également des risques d'intempéries occasionnant des difficultés voir des impossibilités d'accès aux écluses.

À noter que certains tronçons du chemin de halage pourront être fermés temporairement à la circulation pour les besoins de VNF ou pour d'autres chantiers.

L'approvisionnement des matériaux nécessaires aux travaux sera effectué par la voie terrestre ou par la voie d'eau. Dans ce dernier cas, la navigation devra être maintenue en tout lieu. Le matériel de chantier devra être compatible avec la spécificité des ouvrages et de leur accès.

En tout état de cause le titulaire devra préalablement vérifier si la fondation existante supporte les charges roulantes de ses engins au cas où l'approvisionnement des matériaux se ferait par camion et devra adapter son matériel aux exigences des caractéristiques dimensionnelles des accès aux écluses.

Le titulaire veillera à vérifier que ses engins peuvent emprunter les itinéraires d'accès pour effectuer les travaux.

Le titulaire devra prendre toutes les mesures préventives afin de ne pas endommager des réseaux aériens ou enterrés. Il est rappelé au titulaire qu'il doit effectuer toutes les déclarations d'intention de commencement des travaux (DICT) auprès des services concernés dès notification du marché. Toute signalisation ou bornage endommagés ou tout autre dégâts occasionnés aux voies d'accès découlant du non-respect des préconisations du présent CCTP seront rétablis par l'entrepreneur.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que la réalisation des travaux se fera avec le canal en exploitation et en présence d'agents VNF.

**La réalisation des DICT et du repérage des réseaux sensibles et non sensibles sont à la charge du titulaire.**

### 1-5.3. Prévention des pollutions et protection de l'environnement

Sur le plan environnemental, pendant toute la durée des travaux, il sera demandé à l'entreprise un respect maximal de l'environnement.

L'entreprise veillera ainsi à ce que les travaux qu'elle effectue respectent les prescriptions législatives et réglementaires en vigueur en matière d'environnement et de préservation du voisinage.

De manière générale, l'entreprise prendra les mesures permettant de maîtriser les éléments susceptibles de porter atteinte à l'environnement, notamment en ce qui concerne la gestion des déchets produits (cf. § suivant), l'économie des ressources, la réduction des émissions dans l'air (poussières, fumées, gaz polluants), la limitation du bruit, la protection de la faune et de la flore (le cas échéant installations de protection et sensibilisation du personnel), la prévention des pollutions des eaux superficielles,

souterraines et du sol, la préservation de la qualité générale des sites, et le respect des arbres tout particulièrement.

*L'attention des candidats est attirée sur le fait que la prise en compte de l'environnement fait partie des critères de jugement des offres (voir RC).*

Concernant la pollution des eaux et du sol, les mesures suivantes seront notamment à appliquer :

- Aucun déversement de produit toxique dans le milieu (milieu naturel, réseaux publics…),
- Stockage des produits dangereux sur des bacs de rétention, y compris pour les cuves à double fond. Concernant les hydrocarbures en particulier, le chantier ne comportera qu'un stock d'hydrocarbures entreposés dans leur emballage d'origine ou dans des cuves spécifiques. Le stock et la zone de manipulation seront installés sur un bac de rétention dont la capacité est au moins égale au double du récipient le plus volumineux. Les manipulations seront effectuées avec soin dans le but d'éviter toute perte d'hydrocarbures. Les éventuels flexibles, robinets et autres systèmes de connexion seront parfaitement étanches.
- Utilisation d'huiles de préférence biodégradables (huiles pour la lubrification des chaînes des tronçonneuses, huiles incorporées au carburant des débroussailleuses, huiles hydrauliques pour tracteurs, débroussailleuses ou roto-faucheuses). Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre se réservent le droit de demander les justificatifs des références fournies.
- Utilisation d'un kit antipollution en cas de rejet accidentel (dispositifs d'absorbants, pompage et traitement éventuels des pollutions…). Il conviendra également d'informer le gestionnaire du secteur ainsi que les autorités compétentes en matière de police de l'eau en cas de pollution des eaux.

L'entretien des engins sur le site des travaux n'est pas souhaité sauf cas exceptionnel (panne…). La vidange des moteurs ne sera pas réalisée sur le site des travaux mais dans des établissements permettant la collecte des huiles usagées.

En cas de force majeure (panne…), l'entretien ou la réparation des engins seront réalisés sur une aire étanche et les eaux liquides et résiduelles seront à récupérer. En particulier, les huiles usées, les liquides hydrauliques et autres fluides nécessaires à la marche des engins seront à récupérer et à stocker dans des réservoirs étanches puis à évacuer par un professionnel agréé.

- *Période d'intervention*

Pour des raisons liées à la biodiversité, des prescriptions sur la période d'exécution des travaux pourront être données au titulaire.

- *Liens avec les associations environnementales*

Les travaux peuvent conduire à détruire des habitats voire des spécimens d'espèces protégées.
Afin de limiter le risque de destruction, des mesures de gestion pourront être prises sur les chantiers :

  - Sensibilisation des équipes intervenantes au démarrage
  - Mise en place de mesures de vérification de présence et de sauvetages de mammifères (oiseaux, chauves-souris, autres), ou de sauvegarde de stations de flore protégée.

- *Protection de zone floristique*

Les associations environnementales peuvent être en charge de définir des zones floristiques remarquables et/ou des espèces protégées. Dans ces secteurs d'intervention les travaux seront proscrits. Ces zones seront indiquées par VNF au titulaire.
De la même façon, le prestataire devra être attentif à ces zones lors du passage des engins de chantier.
Si la délimitation impacte de manière non négligeable les travaux, une discussion pourra être engagée avec VNF, à la demande de l'entreprise afin de trouver la meilleure solution possible.

- *Protection des oiseaux/chiroptères*

Les périodes choisies pour la réalisation des travaux permettent de limiter l'impact direct sur des spécimens d'oiseaux et de chauve-souris.
Cependant, le risque de rencontrer certains spécimens reste présent, notamment aux périodes intermédiaires ou s'agissant d'espèces qui peuplent les arbres du canal toute l'année (rapaces nocturnes, etc.).
Afin de limiter le risque de destruction d'individus, les agents de travaux devront être attentifs pour repérer d'éventuelles espèces.
De même lors des travaux, des oiseaux nicheurs au sol, ou autres mammifères, peuvent être dérangés durant l'entretien.
Les observations éventuellement relevées devront être remontées immédiatement à VNF sous forme d'une brève information (écrite ou orale).
Si des individus sont trouvés lors des interventions, le premier réflexe doit être de contacter VNF. VNF vous indiquera la démarche à suivre.

- *Formation d'équipe*

Une formation d'équipe à la sensibilisation environnementale pourra être effectuée, sur les secteurs le nécessitant, avant la réalisation des travaux.
VNF ou un expert intervenant (associations environnementales) pourra sensibiliser l'ensemble du personnel mobilisé par les travaux. L'ensemble des équipes intervenant sur le chantier devra être présente, y compris les sous-traitants. La présence d'un ou plusieurs agents d'encadrement est obligatoire. La sensibilisation pourra comporter une partie sur terrain à proximité. L'organisation sera discutée en amont avec VNF (date, horaire et lieu).
En cas d'intervention d'un nouvel employé sur les chantiers, l'entreprise s'engage à lui transmettre les informations et le sensibiliser aux pratiques demandées.
Cette formation (cf. prix BPUF) n'est mobilisée que dans l'hypothèse d'une formation en présentielle dans laquelle l'ensemble des intervenants devra être présente.

### 1-5.4. Gestion des déchets

**Généralités :**
L'entreprise est responsable de l'élimination des déchets qu'elle détient ou produit lors des travaux et des conditions dans lesquelles ces déchets sont collectés, transportés, éliminés ou valorisés.
En cas de production de déchets dangereux, les procédures relatives à leur élimination et à la traçabilité seront respectées. Notamment concernant le suivi des déchets sous l'application https://app.trackdechets.beta.gouv.fr. Il conviendra de préciser l'adresse de chantier telle que désignée par VNF.

**Propreté du chantier :**
Lors de la préparation des chantiers, les différentes zones de chantier (stationnement, aire de stockage des approvisionnements, aire de tri et stockage des déchets…) seront définies et délimitées.
Des moyens seront mis à disposition pour assurer la propreté du chantier.
En particulier, les déchets issus des interventions sur les engins (chiffons, cartouche de graisse…) devront être immédiatement évacués.
Le brûlage et l'enfouissement des déchets ainsi que leur dépôt dans des installations non prévues à cet effet sont interdits.

**Collecte des déchets :**
Sur les chantiers, des aires de collecte seront prévues suivant les besoins (dans une logique de proximité du lieu de production des déchets et du lieu de collecte), signalées et identifiées.
Les principes de réduction des déchets à la source et d'un tri à la source organisé et sélectif seront à suivre.
L'organisation de la collecte, du tri et de l'acheminement vers les filières de valorisation sera à rechercher de préférence à l'échelle locale.
Pour rappel, il est interdit de mélanger des déchets spéciaux (déchets dangereux…) avec d'autres catégories de déchets.

La qualité environnementale est une préoccupation de VNF qui estime que la valorisation et le recyclage des déchets des chantiers doivent s'intégrer tout au long des travaux.

Aussi l'entreprise détaillera dans son offre les types de déchets qui seront produits sur les chantiers et précisera et justifiera les filières prévues pour chaque type de déchet produit.

**Modalité de suivi des déchets :**
L'entreprise devra obligatoirement fournir tous les éléments de la traçabilité des déchets issus des chantiers (tickets de pesée, bordereaux de suivi des déchets de chantier, constats d'évacuation des déchets signés contradictoirement par l'entreprise et les gestionnaires des installations autorisées ou agréées de valorisation ou d'élimination des déchets…).

Pour les déchets dangereux, l'usage d'un bordereau de suivi conforme à la réglementation en vigueur est obligatoire, via l'application trackdechets (cf. généralités).

**Déchets issus des travaux espaces verts :**
Les déchets verts représentent tous les résidus d'origine végétale issus des travaux des espaces verts et notamment de la tonte des espaces, de la coupe des arbres et plantes, du débroussaillage, de l'élagage et de la taille des plantes, et le cas échéant de leur broyage. Il peut également s'agir de résidus de racines en cas de terrassements.

Les déchets verts seront évacués sous la responsabilité et à la charge de l'entreprise (transport, taxes de dépôt, coûts de recyclage ou de traitement) vers des filières adaptées de recyclage/valorisation ou à défaut exceptionnellement d'élimination.

Pour rappel, il est interdit de brûler les déchets verts à l'air libre sauf dérogation pour des raisons sanitaires.

Les filières de recyclage et de valorisation directe seront obligatoires, sauf cas particulier justifié et validé par le maître d'œuvre : compostage, méthanisation…, étant précisé que l'entreprise sera responsable du tri à la source des déchets en vue de leur valorisation.

Le cas échéant, l'entreprise est responsable du stockage des déchets verts sur le site des travaux avant leur évacuation. En cas de stockage temporaire et broyage des déchets verts sur ou à proximité du site des travaux par l'entreprise, celle-ci respectera la réglementation en la matière (régime départemental sanitaire…) et prendra toutes les dispositions pour préserver l'environnement.

Dans son offre, l'entreprise exposera et justifiera les destinations et filières prévues et l'organisation associée pour chaque type de déchet vert engendré lors des chantiers.

Tous les éléments de traçabilité, et notamment les attestations de valorisation des déchets verts, seront à fournir par l'entreprise.

NB : le bois de platane le long du canal du Midi (propre au lot – DT Sud-Ouest), compte-tenu de la présence de chancre coloré du platane, fera l'objet d'une gestion particulière, voir paragraphe prophylaxie.

### 1-5.5. Protection des plantations, prophylaxie

L'entrepreneur doit tenir compte de la présence de structures arborées (plantations d'alignement, boisements spontanés, …) sur le Domaine Public Fluvial et prendre les précautions nécessaires pour leur éviter toute dégradation.

**Généralités :**
Quelles que soit les interventions, l'entrepreneur veillera à éviter toutes « blessures collatérales » à ses chantiers :

- Blessures aux collets lors de fauchages/débroussaillages ou par stockage de matériel ou engins contre les arbres ;
- Blessures à des arbres voisins lors d'opérations sur les arbres (élagages, abattages) ;
- Blessures non intentionnelles lors d'élagage sur un arbre ;
- Blessures dans les houppiers lors de circulation d'engins de gros gabarit ;
- Durant la durée des travaux, aucun dépôt ou stockage de matériaux ne devra être réalisé au pied de l'arbre (terre, sable, pierres, gravats, sacs de ciment, etc.).
- Etc.

Dans cette optique, de manière générale les fauchages/débroussaillages mécaniques seront proscrits à moins de 0.50m des arbres. VNF pourra au besoin commander l'entretien de leur pourtour manuellement, et en veillant alors à ne jamais mettre en contact l'outil tranchant avec l'écorce. La technique consiste à toujours placer le capot de protection en butée sur la base du tronc, et à faucher dans cette position en tournant autour du collet de l'arbre. De même, l'utilisation d'outils à « lames réciproques » peut permettre des interventions au pied des arbres de manière plus sécurisée.
En cas de manœuvre d'engins à proximité immédiate d'arbres, des protections adaptées seront mises en place sur les parties vulnérables (troncs et collets des arbres, …). Si des tailles de branches sont indispensables (et sur validation du MOE ou de VNF) elles seront pratiquées dans les règles de l'art par réduction sur tire-sève ou suppression totale, avec des outils désinfectés.

En cas de blessure non intentionnelle causée à des arbres, les mesures suivantes seront prises :

- Blessure sur des branches : parer la blessure par taille avec un outil tranchant adapté, désinfecté au préalable ;
- Blessures sur collet/tronc : parer la blessure au mieux pour éviter de laisser le bois meurtri et favoriser la cicatrisation.

En tout état de cause, l'entreprise est tenue de signaler toute blessure causée aux plantations, afin que le MOE puisse confirmer les mesures à prendre pour remédier ou limiter les impacts ou le cas échéant fixer les pénalités à appliquer. Sauf exception dûment notifiée par le MOE, il ne sera pas appliqué de produits dits « cicatrisant » type mastic, dont l'efficacité est controversée.

NB : il est rappelé que les mutilations, blessures et suppressions d'arbres sur les voies publiques sont réprimées par l'article 322-l et 322-2 du Code Pénal. Par ailleurs, VNF se réserve la possibilité de réclamer une indemnité pour préjudice subi : dans ce cas, VNF estimera le préjudice en utilisant l'outil « Barème de l'Arbre » https://www.baremedelarbre.fr/ qui propose, sur la base de la « Valeur Intégrale Evaluée » de l'arbre (VIE) et du Barème d'Évaluation des Dégâts causés à l'arbre (BED), l'estimation du montant financier du préjudice lié aux dégradations.

**Prophylaxie chancre coloré ou autre affection, espèces invasives :**
Le paragraphe qui suit s'applique principalement à la prophylaxie relative au chancre coloré du platane (toutes opérations) ou aux règles de prophylaxie propres aux opérations de taille des végétaux.

Toutefois, eu égard à d'autres affections pouvant être rencontrées et sources de pathologies (pouvant entraîner le dépérissement) sur tous types d'arbres, ces dispositions s'appliquent à toutes les interventions sur ou à proximité de toutes les structures arborées.

Ces dispositions permettront également de se prémunir contre **l'introduction de certaines espèces invasives**.

Le **chancre coloré du platane**, maladie provoquée par l'agent pathogène Ceratocystis platani, est présent sur le canal du Midi depuis 2006 et dans les régions traversées par le canal des deux mers depuis au moins 2003. Les zones encore indemnes le long du canal des deux mers doivent faire l'objet de précautions particulières pour éviter l'arrivée du parasite, celles déjà contaminées doivent faire l'objet de mesures strictes afin d'éviter de disperser le parasite à partir des foyers existants.

Quelles que soient les interventions réalisées sur ou à proximité de platane, **les entreprises se conformeront en tous points aux obligations réglementaires en vigueur au moment de la réalisation des prestations**. Il s'agit notamment de l'arrêté ministériel du 31 janvier 2025 n° NOR : AGRG2237643A et des arrêtés préfectoraux en vigueur.

Le Guide des bonnes pratiques de lutte contre le chancre sera utilement consulté pour compléter les consignes. Il est notamment disponible sur le site internet suivant : Préserver les platanes face au chancre coloré du platane : guide et kit de bonnes pratiques - Ecophyto PRO : réduire et améliorer l'utilisation des phytos

En tout état de cause, **pour toutes interventions sur ou à proximité de platanes voire d'arbres, des mesures de désinfection sont obligatoires et feront l'objet de constats de réalisation et de contrôles.** Dans le cas de la prophylaxie chancre coloré (platanes), elles respecteront la réglementation en vigueur. Concernant les autres essences elles seront adaptées aux interventions et enjeux. La désinfection se fera à distance (5 m minimum) du canal pour limiter les ruissellements possibles. **Elle sera pratiquée sur des outils et/ou des engins propres** : nettoyage à l'eau sous pression ou à la brosse dure par exemple, avant arrivée sur site en entrée, ou sur place lors de la sortie. Cette mesure sera également de nature à préserver de l'introduction d'espèces envahissantes (graines ou fragments végétaux) présentes sur les engins ou les outils de coupe (terres et résidus de coupe, …).

**Terrassements, fauchages débroussaillages :**
Les terrassements ou fauchages pouvant toucher des racines de platanes (jusqu'à 50m d'un arbre, en surface et en profondeur), la première mesure consistera à éviter ou éviter ou limiter ces blessures. En cas de fauchage des distances de sécurité seront prises. Les terrassements à proximité des arbres seront précisément validés par VNF et le MOE, et les modalités de protection ou actions curatives déterminées conjointement de manière adaptée.

La désinfection concernera les parties travaillantes et roulantes des engins (ou les outils en contact) :

- À l'arrivée sur chantier sur matériel propre ;
- Quotidiennement et suivant les circulations des engins depuis canal vers extérieur : la fréquence quotidienne de désinfection sera fixée par VNF et le MOE lors des ICP/PPS en fonction des interventions et enjeux (platanes, autres essences, …)

- À la fin des travaux : nettoyage et désinfection des outils et engins sur place avant départ.

La désinfection se fera par badigeon ou pulvérisation adaptée aux dimensions des outils et engins, avec un produit biocide de catégorie TP2 à propriété fongicide, sur validation du maître d'œuvre :

- Liste consultable sur le catalogue : BioCID - Déclaration (biocid-anses.fr) ou voir liste conseillée par SRAL Occitanie :

*Filtres de recherche : type de produit : "TP02"/ Catégorie utilisateur : "Professionnel"
*Mot clé : "fongicide de matériel" -

Liste non-exhaustive de produits biocides utilisables :

**DESOGERME SP VEGETAUX**
**DESOGERME AGRISEC**
**ARVO HDL**
**BACTIPAL ELV**
**DIVOSAN**
**BAKCIL**
**BACTESAM**

DESOGERME MICROSERRE
DESOGERME SP VEGETAUX
DESOGERME AGRISEC
VIRKON
BACTERSUP PRO
ARVO HDL
BACTIPAL ELV
VIRAGRI PLUS
DIVOSAN
DIVODES FG VT 29L
DESOGERME
DECCOCLEANER

- Pour le petit outillage, il peut être utilisé de l'alcool à 70°C ou de l'alcool à brûler (attention, inflammable).

**Élagages ou abattages d'arbres :**
Les mesures de désinfection (tronçonneuses) seront prises **entre chaque arbre (y compris autre que platanes)**.
Désinfection complète avec démontage chaîne des tronçonneuses en fin de chantier.

**Gestion des résidus de platanes le long du canal du Midi :**
La réglementation impose qu'en zone délimitée (territoire des communes concernées par un foyer de chancre : l'ensemble des communes du canal du Midi dans le 11 et le 34, communes précisées en annexe de l'arrêté préfectoral pour le 31) **les rémanents de platanes soient brûlés.** Ce brûlage est réalisé dans des fosses sécurisées et surveillées, avec confinement lors du transport (bâchage) et désinfection des bennes.
En cas de difficulté et si les élagages concernent des arbres non détectés chancreux , il pourra être dérogé à l'obligation de brûlage sur validation expresse de VNF. Dans ce cas, la gestion classique s'appliquera (broyage au pied, valorisation, …).

D'autre part, dans la limite de ses compétences et de ses attributions, l'entreprise informera en outre VNF dans les cas suivants :

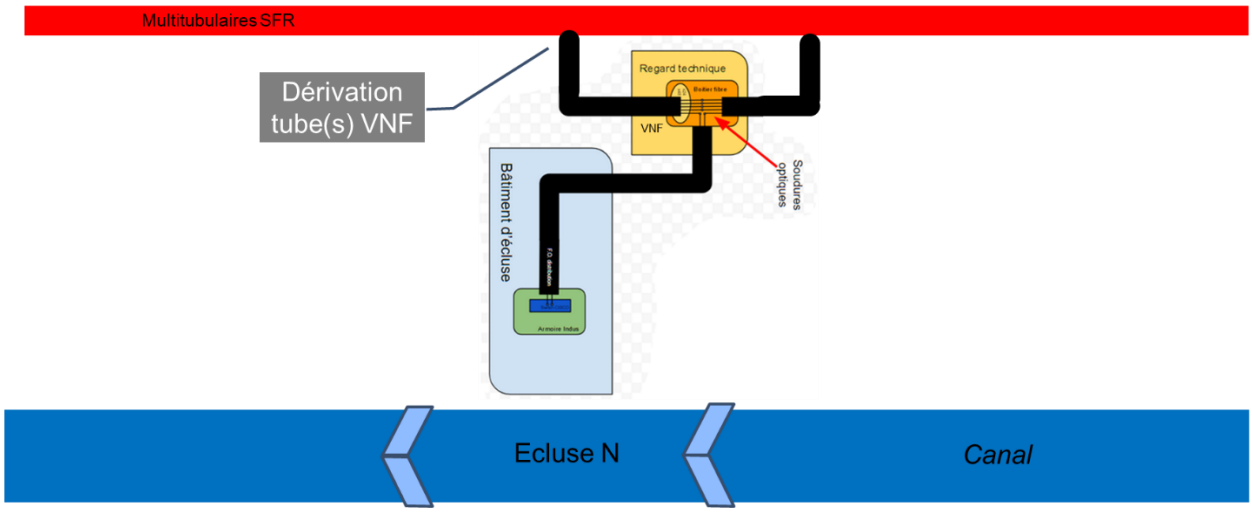
- Observation ou soupçon de présence d'espèces invasives sur les emprises de VNF (renouée du Japon, ailanthe, …). Le MOE pourra alors adapter les opérations pour éviter la propagation des foyers s'ils sont avérés ;
- Observation ou soupçon sur l'état sanitaire des arbres avant intervention.

## 1-6. Utilisation des fourreaux SFR

VNF et SFR ont signé fin 2023 un protocole d'accord transactionnel permettant à VNF de disposer de fourreaux « non occupés » pouvant être utiles au projet de fibrage de VNF, situés sur le domaine public fluvial et installés par SFR. Ces fourreaux non occupés, au nombre de 1 ou 2 selon les itinéraires, et utiles à VNF seront par conséquent transférés en pleine propriété. Des audits de fourreaux seront préalablement réalisés par SFR pour qualifier les liaisons. Dans le cadre de l'utilisation des fourreaux SFR par VNF, un accompagnement sur site par SFR sera réalisé lors de l'interception des fourreaux. La

découpe des fourreaux permettant le raccordement des ouvrages VNF et la pose des chambres sera réalisé par SFR.

Le principe technique de raccordement des ouvrages VNF via les infrastructures tubulaires du réseau SFR est le suivant :




## 1-7. Description particulière des travaux

Chaque bon de commande donnera une description précise des travaux ainsi que des conditions de réalisation avec une définition géométrique des ouvrages à réaliser. Il sera aussi précisé l'ensemble des prix et quantités dus à l'entreprise pour la prestation demandée, les délais et la date de démarrage des travaux correspondants.

L'installation de chantier complète (prix n°1.3.1 et 1.3.2 du BPUF) sera mentionnée sur le bon de commande uniquement si l'entrepreneur a précédemment replié l'ensemble de son matériel de chantier dans ses locaux. En cas de présence du matériel sur un précédent chantier, il sera appliqué la plus-value pour déplacement entre sites (prix n° 1.3.3 du BPUF).

Il est possible que certains travaux de pose de fibre immergée s'effectuent sans arrêt de la navigation. Pour l'acheminement des matériels, l'entrepreneur est tenu de s'informer auprès du responsable de l'UTI correspondante au lot pour lequel il soumissionne des horaires de navigation et les respecter. Il est rappelé que l'auto-éclusage est interdit sur les écluses manuelles. L'entreprise devra alors mettre en place la signalisation fluviale adaptée et prendre toutes les précautions pour limiter la gêne aux usagers et s'informer notamment auprès de l'UTI correspondante du chenal de navigation à respecter et, le cas échéant, de l'emprise disponible en cas de présence importante de sédiments ou de déchets dans le canal. Pour faciliter les croisements en zone de chantier l'entreprise met en place des moyens de communication radio entre elle et les usagers, les moyens radio et les intervenant devront respecter la réglementation radioélectrique et notamment disposer d'un certificat restreint de radiophoniste.

Le titulaire, si nécessaire assurera les travaux de débroussaillage, élagage et d'élimination des espèces envahissantes permettant de dégager, le cas échéant, les éventuels secteurs ou la végétation terrestre ne permet pas la pose de la fibre optique dans de bonnes conditions (végétation en bord de berge, végétation limitant la circulation des engins sur zones de circulation des engins, etc.). Il s'agit d'une prestation qui ne sera mise en œuvre qu'en cas de nécessité, pour une action ponctuelle. L'élimination des espèces envahissantes sous-marines n'est pas prévue au marché.

## 1-8. Capacité du titulaire

L'entreprise devra disposer de matériel adapté (petite largueur) à la configuration du terrain (dans le cas de chemin de halage rétréci, mur de soutènement, etc.) et pour des interventions simultanées.

**Il sera exigé du titulaire de chaque lot de disposer des matériels et des personnels suffisants pour assurer la réalisation de deux (2) chantiers simultanés au sein d'un même lot géographique.**

## 1-9. Travaux urgents

Pour les travaux urgents ou pour toute intervention touchant à la sécurité des biens et des personnes, l'entrepreneur est tenu d'intervenir dans un délai restreint conforme au CCAP à compter de la date de la commande des travaux urgents à réaliser.

## 1-10. Annexes au CCTP

Les documents suivants sont fournis en annexe au CCTP :

- circulaire technique sécurité chantier VNF ;
- circulaire prévention et gestion de déchets VNF ;
- le format des panneaux à utiliser pendant les chantiers ;
- la structure attributaires DOE SHP
- D.C.O (Documents de Contrôle de câblage Optique) délivré par la FICOME
- Exemple de pose immergée avec barge + pousseur
- Guide des bonnes pratiques de restauration des écluses du canal des 2 Mers (canal du midi) – janvier 2016 – Spécifique au Lot – DT Sud-Ouest

## 1-11. SOPAQ, SOPAE, SOSED

L'entrepreneur devra réaliser les travaux en respectant les prescriptions environnementales suivantes :

- Code de l'Environnement : Articles L.211-1, L.211-5, L.216-6 et L.432-2
- Code Général de la Propriété des Personnes Publiques : Article L.2132-7

L'entrepreneur devra également respecter la circulaire sur la prévention et la gestion des déchets qui est fournie en annexe du présent CCTP.
Pour le jugement des offres, il est demandé à l'entreprise de compléter le cadre de réponse technique.

## 1-12. Conditions de contrôle de l'exécution, Plan d'Assurance de la Qualité

Le Plan d'Assurance de la Qualité sera soumis au visa du maître d'œuvre dans les quinze jours suivant la notification du bon de commande travaux en même temps que le planning d'exécution détaillé. Celui-ci sera constitué :

- d'un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier,
- du document particulier relatif aux procédures d'exécution et les modalités de contrôle interne.

Le document d'organisation générale traite les points ci-après :

- affectation des tâches en personnel, responsable de la sécurité,
- moyens et matériels spécifiques utilisés,
- procédure d'exécution par thème
- organisation du contrôle interne.

Le contrôle de l'exécution des travaux sera assuré par VNF ou son prestataire.

## 1-13. Sécurité – défense

Sur certains itinéraires identifiés dans le présent accord-cadre, certains sites sont réglementés par le Code de la défense. Cela implique le respect des préconisations suivantes :

- Participation du titulaire, au lancement de la prestation, à une revue préalable de sécurité et de sûreté en partenariat avec le(s) responsable(s) sûreté défense (RSD) concernés ;
- Possibilité, pour les personnels du titulaire du marché intervenant sur site, de faire l'objet d'une enquête administrative au préalable de leur accès aux sites.

## 1-14. Clause de confidentialité

De manière générale, il est demandé aux entreprises d'assurer la confidentialité des informations contenues dans les documents techniques transmis par VNF (ex : architecture réseau, cheminement, etc.). Pour les itinéraires sensibles, présentant un enjeu majeur de sécurité pour VNF, il pourra être demandé à l'entreprise titulaire et à l'ensemble des entreprises intervenantes, cotraitantes ou sous-traitantes, et plus généralement toute personne physique ou morale amenées à prendre connaissance de ces documents la signature d'un accord de confidentialité (cf. annexe 7 du CCTP). Il sera demandé au titulaire la restitution des informations qui lui ont été confiées pour l'exécution du marché sans conservation des éventuelles copies.

# ARTICLE 2. PROVENANCE ET CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX ET DES FOURNITURES

## 2-1. Gaines PEHD, manchons de raccord et soudures

Les gaines utilisées seront des gaines pour fibres optiques en Polyéthylène haute densité renforcée/haute résistance rigide de Ø40 mm extérieur et Ø33 mm intérieur conforme à la marque NF. La paroi interne des gaines possèdera une surface striée lubrifiée et la couleur des gaines sera au choix du titulaire. Les gaines Pehd devront résister à une pression de 12 bars minimum. Si la distance inter-chambres est trop importante pour être réalisée en un seul tenant par une gaine PEHD, le titulaire utilisera des manchons de raccords ou réalisera une soudure par raccord électro fusion des deux tubes pour assurer la liaison entre les gaines PEHD. Après montage des manchons ou réalisation des soudures, la liaison entre les deux gaines raccordées devra assurer une parfaite étanchéité (minimum 12 bars).

## 2-2. Tubes PVC NF-LST TELECOM

Les tubes PVC utilisés pour certaines adductions aéro-souterraines seront de type PVC-U NF-LST Ø33 mm et conformes à la norme NF T54-018. Les coudes permettant les remontées à 90° possèderont un rayon de courbure de 210 mm et un Ø33 mm.

## 2-3. Gaine fendue annelée ICTA

La gaine fendue annelée ICTA diamètre 25 mm permettant une protection du câble optique dans les caniveaux ou dans le vide sanitaire des locaux seront des gaines flexibles, annelée, de type ICTA, fendue longitudinalement, conforme à la EN 61386-22, non propagatrice de la flamme, FRLS0H (libre d'halogènes), de couleur verte et en polypropylène. Tous les accessoires (raccords, terminaison, fixations, etc.) permettant une pose conforme aux règles de l'art seront fournis par le titulaire.

## 2-4. Gaine TPC isorange

Les fourreaux à fournir seront des fourreaux type TPC isorange annelés à l'extérieur et lisses à l'intérieur. Leur assemblage est réalisé à l'aide de manchons spécifiques à ces gaines munis d'un dispositif empêchant la séparation des fourreaux lors de la pose.
Les fourreaux sont équipés d'un tire-fil en acier et seront de couleur verte et conformes à la norme NF EN 61386-24. Le stockage des fourreaux sera réalisé conformément à la norme NF T 54-018, toute exposition prolongée au soleil ou à une source de chaleur devra être évitée.

## 2-5. Chemins de câbles – type « cablofil » a panier en acier galva et accessoires

Les chemins de câbles pour supporter la fibre optique dans les bâtiments seront en fil soudé en acier galvanisé de dimension 54 x 50 mm et de type panier conforment aux normes en vigueur (IEC 61 537). Tous les accessoires (coudes, liaison, fixations, etc.) permettant une pose conforme aux règles de l'art seront fournis par le titulaire.

## 2-6. Gaine annelée INOX

Dans le cadre de la pose immergée et afin d'assurer la protection de la fibre optique entre le fond du canal et la sortie des ouvrages, la fibre sera protégée pas une gaine annelée en Inox 304 de Ø30 mm sur 5ml environ à chaque sortie d'ouvrage. Les fixations (un point de fixation tous les 50cm) seront également assurées par vis et dispositif de fixation Inox de même qualité.

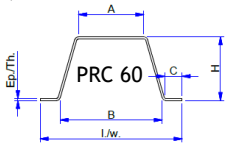
## 2-7. Tube Acier Inox MRL

Pour assurer la protection de la fibre optique lors des remontées d'ouvrage ou pour des cheminements en apparent (palplanches, quai, longrine béton, etc.), le titulaire réalisera la protection mécanique de la fibre à l'aide de tube en acier inox MRL diamètre 32 mm ou 114 mm conforme au norme NF EN 61386-21 / NF EN 60423 Système de conduit en acier inoxydable (AISI 304), lisse aspect satiné destiné à une protection élevée des fils et câbles électriques. Les fixations (un point de fixation tous les 50cm) seront également assurées par vis et dispositif de fixation Inox de même qualité. Tous les accessoires (raccords, terminaisons, coudes, fixations, etc.) permettant une pose conforme aux règles de l'art seront fournis par le titulaire.

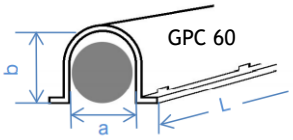
## 2-8. Protection mécanique de câble optique ou des gaines PEHD

### 2-8.1. Protection type PRC/GPC

Pour assurer la protection du câble optique et des tubes Pehd lors des sorties d'ouvrages, le titulaire réalisera la protection mécanique de la fibre et des tubes Pehd à l'aide de profilé de type GPC/PRC 60 en acier galvanisé ou en aluminium d'une épaisseur de 1,50mm minimum. Les fixations seront assurées par visserie Inox.




Ep. : 1,50 mm
A : 50 mm
B : 88 mm
C : 12 mm
H : 72 mm
L : 112 mm




Ep. : 1,50 mm
a : 60 mm
b : 60 mm
L : 2,75 m

### 2-8.2. Protection par capotage en acier galvanisé à chaud des gaines Pehd

Pour assurer la protection et la continuité des gaines Pehd lors du franchissement en apparent de certains ouvrages, le titulaire procédera à la mise en place de capotage en de dimensions intérieures 130mm x 70 mm ép. 3mm. Il sera équipé d'un point de fixation tous les 50cm. Le capotage sera en acier S235JRC selon la norme EN 10025-2 et l'ensemble sera galvanisé à chaud selon NF EN ISO 1461 avec une épaisseur minimum de 55 microns. Les fixations seront assurées par visserie Inox.

## 2-9. Tube IRL diamètre 32 mm

Pour assurer la protection de la fibre optique dans les locaux, le titulaire réalisera la protection mécanique à l'aide de tube IRL (tulipé) diamètre 32 mm conforme à la norme NF EN 61386-21 Système de conduit Isolant, Rigide, Lisse destiné à la protection des fils et câbles électriques. Tous les accessoires (raccords, terminaisons, coudes, fixations, etc.) permettant une pose conforme aux règles de l'art seront fournis par le titulaire.

## 2-10. Goulotte PVC

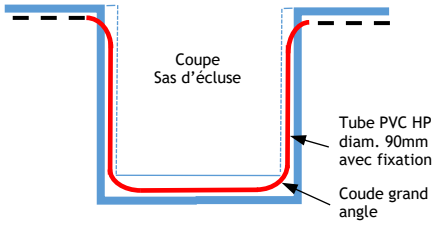
Les goulottes de protection seront en PVC blanc de dimensions 80mm*50mm et conforme à la norme NF EN 50085-2-1. Tous les accessoires (raccords d'angle, terminaison, fixations, etc..) seront fournis par le titulaire.

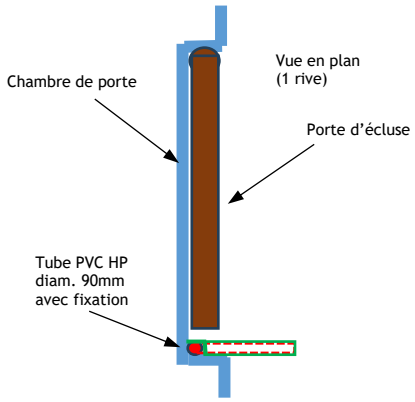
## 2-11. Tube PVC haute pression pour passage sous-fluvial diamètre 90 mm

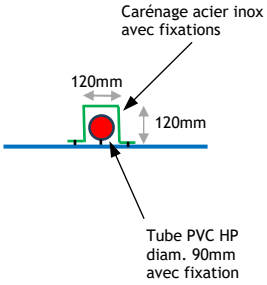
Pour assurer le franchissement de la fibre d'une rive à l'autre sur certains sites, des passages sous fluvial sont nécessaires au droit des chambres de portes d'écluses. Le titulaire réalisera ces passages à l'aide de tube PVC HP diamètre 90 mm fixés en applique et conforme à la norme NF EN 1452-2.

Tous les accessoires (raccords, terminaisons, coudes grand angle, colliers, fixations, etc.) permettant une pose conforme aux règles de l'art seront fournis par le titulaire. Les tubes et les raccords seront collés à l'aide d'une colle adaptée. Un carénage du tube à l'aide d'un profilé Ω en acier Inox 304L – épaisseur 2mm pourra être réalisé si besoin.

Schéma de principe :

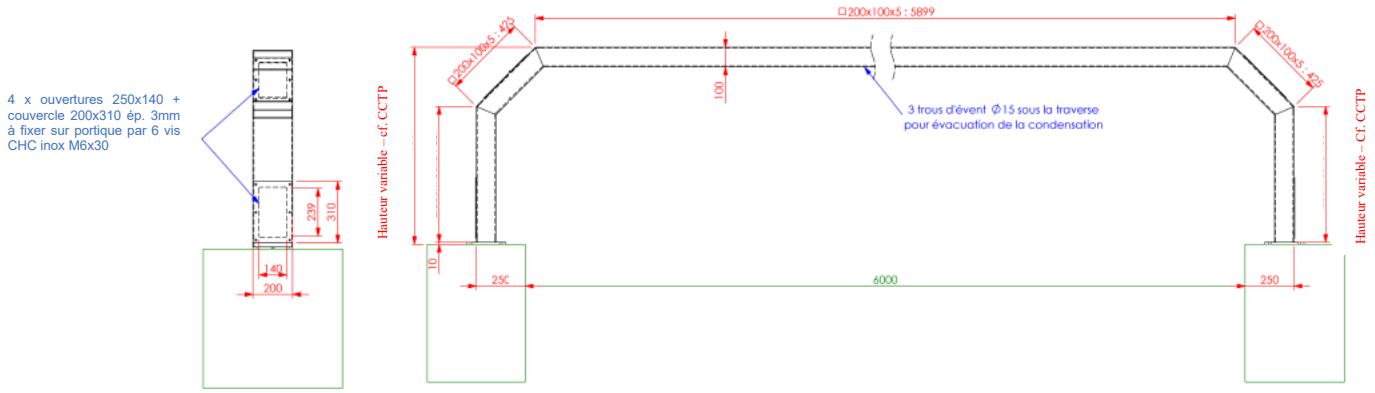



## 2-12. Portique métallique galvanisé de franchissement sur tête aval d'écluse

Les portiques permettant le franchissement de la fibre en aval des écluses seront en acier S235JRC selon la norme EN 10025-2, l'ensemble sera galvanisé à chaud selon NF EN ISO 1461 avec une épaisseur minimum de 55 microns. La visserie d'assemblage sera de type CHC inox de classe 6.8 minimum. Ils possèderont les dimensions et caractéristiques selon les plans suivants. La hauteur des portiques sera comprise entre 0.50m et 2.50m. Des adaptations locales pourront être demandées par chaque DT selon les spécificités des itinéraires concernés.




## 2-13. Chambres avec cadres et tampons de fermeture

Les chambres de tirages seront conformes à la norme NF P 98.050 et compatibles avec une pose de la fibre optique par soufflage. Elles seront de type préfabriqué, en béton et de **classe L1T, L1C, L2T, L2C, L3T ou L3C**.

Elles devront être les plus compactes possibles pour limiter les emprises au sol et éviter la fragilisation des digues et berges de la voies d'eau. Les chambres seront équipées d'un cadre en acier galvanisé et d'un tampon en en fonte.

Les tampons possèderont une résistance de **250 KN** ou **400 kN** selon NF EN 124 et pourront être de type avec ou sans verrouillage selon les sites. Les trappes à verrouillage possèderont un dispositif de type ¼ de tour avec clef.

Les chambres seront équipées de supports pour fixer les boîtiers de jonction ou de piquage optique et les loves de câble.
Les chambres possèderont des trous d'évacuation d'eau lorsqu'elles seront placées dans les zones en remblais et n'en possèderont pas lorsqu'elles seront placées dans les secteurs en déblais.

Le titulaire précisera au Maître d'Oeuvre les modèles retenus selon l'emplacement.

**Il est prévu, sur les linéaires sans obstacles/ouvrages particuliers, la disposition d'une chambre tous les 1000 mètres environ (cette distance sera adaptée à la configuration de chaque chantier). Les tampons avec verrouillage seront implantés sur les sites sensibles ou selon cas spécifique précisé par VNF.**

## 2-14. Grillage avertisseur et conducteur de détection

Le grillage avertisseur mis en place sera en matière plastique de couleur verte et conforme avec la norme NF EN 12613. Le conducteur de détection sera de type PLYNOX, fil traceur revêtu permettant une détection par tout type de détecteur standard. Dans le cas de raccordement de deux conducteurs de type PLYNOX, les raccords seront réalisés à l'aide de connectiques adaptées.

## 2-15. Fibre, câble optique et renforts

### 2-15.1 Type de fibre suivant les normes NF EN 60793-2-50 et CEI 60793-2-50 :

Il s'agira d'une fibre monomode de catégorie B1 Silice/Silice par module de 12 brins.
Fibre SMF-G652 D avec une valeur de PMD (Dispersion des modes de polarisation) <0,2ps/√km

| Ø champ de mode (µm) | Ø Gaine (µm) | Ø Revetment (µm) | Longueur d' onde de coupure (mm) en câble | Longueur d' onde d' annulation de dispersion | Dispersion typique à 1550 nm (ps/nm.km) | Affaiblissement max à 1310 nm (dB/km) | Affaiblissement max à 1550 nm (dB/km) | Affaiblissement max à 16XX nm (dB/km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8,6 à 9,5 | 125 ±1 | 245±10 | ≤ 1260 | 1310<λ<1324 | 18 | ≤0,4 | ≤0,3 | ≤0,4 |

Code couleur des fibres unitaires selon Fotag IEEE 802.8.

### 2-15.2 Le câble optique et les renforts

- Câble standard pour pose sous-conduite :

Le câble optique sera à structure micro-modules, cette technique permet de faciliter la pose par soufflage en conduite. Le câble sera renforcé par de la fibre/mèches de verre pour une protection contre les rongeurs et la gaine extérieure sera en PEHD (Polyéthylène haute densité) pour une pose aisée dans les gaines.

- Câble armure acier pour pose immergée

Le câble sera renforcé pour avoir une résistance à la traction et à l'écrasement lui permettant d'être posé en milieu aquatique et sera protégé mécaniquement et contre les rongeurs à chaque sortie d'ouvrage. Il sera composé d'une double gaine, le tube sera rempli de gel d'étanchéité pour bloquer la pénétration de l'eau et il présentera une protection par mèche de verre et une armure en acier copolymère ondulé/annelé pour une résistance renforcée à l'écrasement, aux impacts et une protection anti-rongeurs optimale. La gaine extérieure sera en PEHD (Polyéthylène haute densité).

- Câble armé et blindé mécaniquement de type liaison sous-marine pour pose immergée

Le câble sera renforcé par un blindage mécanique constitué de deux couches de fils en acier galvanisé et bituminés ceinturant un tube inox contenant les fibres optiques et le gel hydrofuge et sera composé d'une double gaine Pehd (intérieure et extérieure).
Son poids d'environ 500 Kg / Km évitera l'emploi et la nécessité de fixation d'un lest tous les 3 à 5 m. Le diamètre extérieur maximum sera d'environ 15 à 16 mm. La capacité de courbure minimum sera de 25 fois le diamètre du câble.

Dans tous les cas la fibre optique devra être soumise à l'approbation de VNF avant commande et pose. Le choix du type de câble optique sera défini en concertation entre VNF et le titulaire et au regard des caractéristiques de l'itinéraire à fibrer.

## 2-16. Dispositifs de lestage du câble à fibre optique immergé

### 2-16.1. Lestage par tige filetée et collier inox

Le lestage de la fibre pour assurer son immersion dans le lit du canal, sera réalisé par l'intermédiaire de tiges filetées en acier électro zinguées de longueur 1m, de diamètre 27mm et de classe 4.6 minimum selon NF E25-136 fixées tous les 3m à l'aide de 2 colliers serrage INOX (poids de la barre ~3Kg), position des colliers de serrage INOX à 5cm de chaque extrémité). La fixation des tiges filetées est effectuée au fil de l'eau. Le couple de serrage des colliers sera de 5 N.m.

### 2-16.2. Lestage par coquille béton

Le lestage de la fibre pour assurer son immersion dans le lit du canal pourra également être réalisé par l'intermédiaire de 2 demi-coquilles en béton ou équivalent implantées tous les 15 m environ. Les coquilles possèderont les caractéristiques suivantes :

- Diam de la coquille = 10 cm < D < 15cm
- Longueur = 25 cm < L < 40 cm
- Diam intérieur pour passage du câble optique = selon câble
- Poids d'une coquille : ~10kg soit 5kg par demi-coquille
- Matériau : Béton PRB MARITIME ET FLUVIAL



Le cerclage des 2 demi-coquilles sera réalisé par deux collier de serrage INOX.

## 2-17. Boîtiers de raccordement/jonction et d'épissurage (BPEO) - IP68

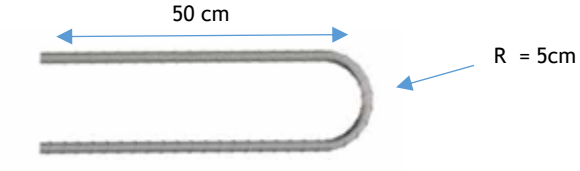
Les boîtiers de protection et d'épissurage optique permettront, de rétablir l'intégrité de l'enveloppe des câbles raccordés et notamment la continuité mécanique de leur structure, de protéger les épissures et les surlongueurs de fibres et d'assurer la mise à la masse et à la terre si nécessaire. Les entrées de câbles devront posséder l'ensemble des fonctions suivantes : étanchéité sur la gaine extérieure, amarrage sur la gaine extérieure, amarrage des porteurs et amarrage des renforts.

Les boîtiers de jonction seront de type jonction simple (End of Cable) ou joint droit ou équivalent. Ils devront présenter les caractéristiques suivantes : résistance aux chocs, à la pression, à la corrosion et possèderont une parfaite étanchéité (IP 68). Ils seront conformes à la norme EN 50411-2-10 : boîtier étanche en environnement G et de taille T0. Ils possèderont les cassettes nécessaires à l'organisation des fibres et les dispositifs de fixations.

## 2-18. Dispositifs d'arrimage de la fibre immergée

### 2-18.1. Agrafes

Les agrafes utilisées pour l'arrimage du câble à fibre optique immergé seront des fers à béton HA diam. 10mm cintrés




Il est prévu, sur les linéaires devant être équipé, la disposition d'une agrafe tous les 10 mètres environ.

### 2-18.2. Arrimage sur béton/maçonnerie



Pour l'arrimage sous-eau de la fibre immergée sur les supports en béton ou en maçonnerie, il sera mis en place des pontets métallique en INOX 304L épaisseur 3mm minimum. Le diamètre sera adapté au câble à fibre optique déployé.
Il est prévu, sur les linéaires devant être équipé, la disposition d'un pontet tous les 10 mètres environ. Les fixations seront également en INOX 304 L.

## 2-19. Baie/rack optique intérieur 19 pouces

Le rack optique sera de type 19" – 9U profondeur 600mm pour fixation mural. Il possèdera un indice de protection IP 20 minimum. L'enveloppe extérieur sera en acier peint de 1,5 mm d'épaisseur, il possèdera une porte vitrée en verre sécurit trempé 3mm avec poignée, serrure et fermeture à clef. Il sera équipé d'une grille de ventilation, d'une plaque passe-câbles avec brosse, des rails de montage verticaux et horizontaux, d'un rail de mise à la masse avec neutre à la terre et des rails DIN nécessaires à la fixation des équipements.
Le titulaire fournira également tous les accessoires de montage et de fixation adaptés au support. Le rack sera équipé d'un bandeau de 8 prises 230 V au format 19" avec détrompeurs adaptés y compris cordon d'alimentation d'une longueur de 2m minimum.

## 2-20. Coffret réseau intérieur 600 mm X 600 x 250 mm

Le coffret réseau aura les dimensions suivantes :

- 600 mm de large par 600 mm de haut et 250 mm de profondeur.

Il possèdera les caractéristiques suivantes :

- Coffret acier et peinture poudre époxy RAL 5042
- Fixation murale par pattes métalliques à fournir
- Porte vitrée compatible avec le coffret à fournir
- Serrure de porte avec numéro de type non courant.
- Grille de fond de coffret
- Plaque d'obturation basse

- Rail DIN
- Visseries nécessaires pour le montage du coffret

## 2-21. Coffret extérieur type S20

Ces coffrets provisoires permettront l'habillage de boite optique, ou protection de love en attente sur ouvrage isolé. Ces coffrets sont moulés en polyester de couleur ivoire armé fibres de verre. Ils présentent un indice de protection IP33D selon la norme NF EN 60529 et IK10 selon la norme NF EN 62262. Ces coffrets comportent une porte démontable avec serrure rectangulaire.

## 2-22. Baie de brassage ventilée CFA 19" 27U

La baie de brassage CFA 19'' 27U possèdera les caractéristiques suivantes :

- Dimension 600x600x1407 mm
- Porte avant en verre de sécurité avec serrure
- Panneau arrière métallique.
- 4 montants 19" avec marquage en U
- 4 roulettes.
- 4 pieds.
- Kit de mise à la masse.
- Indice de protection : IP20.
- Respectent les normes ANSI / EIA RS-310-D,
- IEC297-2, DIN41494, PART1, DIN41494, PART7 standard.
- Peinture poudre noire satinée.
- Acier laminé à froid.
- Épaisseur : profilé 2.0mm, cadre et bordure porte avant 1,2mm, autres éléments : 0,8mm.

La baie armoire sera équipée d'un bandeau de 8 prises 230 V au format 19" avec détrompeurs adaptés y compris cordon d'alimentation d'une longueur de 2m minimum et de tous ses accessoires : goulottes, rails, serrure 3 points, grille de fond, plaque de fond pour entrée de câble, socle, supports, etc... Elle disposera également en partie supérieure de son unité de ventilateurs.

## 2-23. Armoire réseau extérieure 19P 14U

L'armoire réseau extérieure possèdera les caractéristiques suivantes :

- 19 pouces 14U extérieure
- Enveloppe IP 55, IK10 en aluminium
- Dimensions hors tout (±10%) : L826mm x P 350 x H 1050

L'armoire sera équipée d'un bandeau de 8 prises 230 V au format 19" avec détrompeurs adaptés y compris cordon d'alimentation d'une longueur de 2m minimum et de tous ses accessoires : goulottes, rails, serrure 3 points, grille de fond, plaque de fond pour entrée de câble, socle, supports, etc.
L'armoire sera également pourvue de son socle en aluminium et d'un porte document.
Le RAL de l'armoire est à définir lors des travaux avec VNF.

## 2-24. Tiroir optique

Le tiroir optique assurera l'épanouissement, le raccordement et le brassage des fibres optiques. Il sera compatible avec le rack optique et l'armoire réseau défini au § 2-19 et 2-23 ci-dessus et possèdera les pattes de fixation nécessaires. Le tiroir au format 19" – 1U ou 2U permettra d'accueillir les brins du câble optique et sera équipé des presses étoupes nécessaires, de la plaque frontale avec les coupleurs **SC - APC** pré-montés et la ou les cassette(s) de lovage. Il possèdera un châssis et un tiroir coulissant en acier 1.2mm peint.

## 2-25. Boite à épissures

La boîte à épissures optique assurera l'épanouissement, le raccordement et le brassage des fibres optiques. Elle sera à montage sur rail DIN et pour tenir dans le coffret décrit au paragraphe ci-dessus, elles auront une taille maximale de :

- 135 mm de hauteur x 61 mm de largeur x 152 mm de profondeur

Et les caractéristiques générales suivantes :

- Boite répartiteur d'épissures pour rail DIN type TH35 avec plaque frontale
- Doit convenir au montage de cassettes d'épissures 12 emplacements à fournir également.
- Doit convenir au montage de pigtails ou de câbles d'installation préconnectorisés SC
- Boîtier solide en acier peint.
- Avec étiquette d'identification pour marquage individuel des sorties en face avant
- Fixation sur rail DIN
- Arrivée de câble par le haut ou par le bas, horizontale ou en diagonale, avec presse-étoupe M20
- Plaque frontale fournie avec supports bleus pour connecteurs **SC-APC**.

## 2-26. Boite de jonction hors coffret (PBOI)

La boîte de jonction optique assurera l'épanouissement, le raccordement et le brassage des fibres optiques à l'intérieur des locaux. Elle sera à montage mural ou sur poteau et possèderont les caractéristiques minimales suivantes :

- Boîtier compact, couvercle à glissière ou équivalent
- Double ancrage du câble principal
- Large zone de lovage pour microtubes et fibres
- Organiseur type BPEO
- Dimensions : H~ 200 mm, L~160 mm, P~50 mm
- Matériaux : Thermoplastiques
- Couleur : Blanc
- Degré de protection : IP 40 / IK 08
- Câbles admissibles : compatible avec les câbles du présent marché
- Amarrage des câbles : Sur berceaux avec colliers
- Raccordement : organiseur sur cassette type BPEO et de type fusion
- Connectique : raccords type SC-APC
- Repérage : étiquetage sur boitier et clips de couleur sur cassette

## 2-27. Borne blanche de repérage plate des réseaux enterrés

Sur les secteurs fortement sensibles ou très excentrés, il sera possible d'implanter des bornes de repérage au droit du cheminement enterrés pour baliser le réseau de fibre optique. Les plaques de repérage auront à minima les caractéristiques suivantes :

- Dimensions minimales 150 x 150 mm, épaisseur 30 mm

- Matière PEHD, couleur blanc
- Piquet d'ancrage, plaque de fermeture
- Plaque signalétique personnalisée (VNF – Réseau FO)

## 2-28. Béton

Le béton utilisé pour la réalisation du marché (assise des chambres, calage, comblement de saignées, etc…) sera un béton de propreté dosé à 250 kg/ $m^3$ de ciment CEMI 32.5

## 2-29. Béton bitumineux semi-grenu

Le béton bitumineux semi-grenu utilisé pour reconstituer les secteurs impactés sera un BBSG 0/10 noir conforme à la norme NF EN 13108-1

## 2-30. Béton bitumineux à émulsion à froid ou grave émulsion

Les bétons bitumineux à émulsion à froid ou les graves émulsions seront conformes à la norme NF EN 13108-31.

## 2-31. Enduit gravillonné bicouche

Les enduits gravillonnés bicouche de réfection devront respecter les caractéristiques minimales suivantes :

### 2-31.1 Granulats

Les granulats répondent aux spécifications minimales du tableau 2 de la norme NF EN 12271 en fonction de la classe d'enduit superficiel d'usure adopté au projet.
De plus, les matériaux pour enduit superficiel sont de granulométrie 4/6,3 et 6,3/10 mm.
La sensibilité au gel G doit être inférieure ou égale à 30%, la valeur du coefficient L.A (essai LOS ANGELES) après gel ne devant pas dépasser la valeur L.A spécifiée.

### 2.31.2 Liants

Les liants doivent être conformes aux spécifications à la norme NF EN 13808 et adaptés en fonction du trafic. Les liants employés sont des émulsions diluées de bitume de type cationique à rupture rapide à 69% de bitume pur, ou des bitumes modifiés avec des élastomères. En cas d'utilisation de bitume modifié ou d'additifs, l'entrepreneur doit fournir l'extrait de l'avis technique des produits qu'il propose d'utiliser, ainsi que la composition, la nature, le dosage, l'utilité et la démonstration des performances de ce dernier.

## 2-32. Béton désactivé

### 2-32.1 Dispositions générales :

Les bétons devront provenir d'une centrale à béton agréée par le maître d'œuvre et seront conforme à la norme NF EN 206. Le béton de propreté sera un béton dosé à 150 kg/m3. Les armatures en acier pour béton armé seront conformes à l'article 22 du fascicule 65. Le béton de gros cailloux comprendra des éléments de 40/70 et sera dosé à 350 kg/m3 avec ajout de fibres de polypropylène.

### 2-32.2 Dispositions particulières

Le béton sera coulé à la règle et désactivé pour être délavé et faire apparaître les faces des cailloux.

Seuls sont admis les adjuvants et désactivant inscrits à la norme NF Adjuvants ou ceux bénéficiant d'un agrément ou d'une autorisation d'emploi.

## 2-33. Calade en pierre ou en galets

Les calades en pierre ou en galets seront conformes à l'annexe 08 du CCTP.

## 2-34. Fouilles

Sont considérées comme fouilles les terrassements exécutés au niveau inférieur de celui du terrain naturel.

## 2-35. Déblais

Les matériaux en provenance des fouilles ou des démolitions qui ne seraient pas utilisés pour remblayage des tranchées seront mis en dépôt provisoire sur le site puis évacués à la fin du chantier par le titulaire du marché. Les dépôts ne devront en aucun cas gêner le fonctionnement du canal.

## 2-36. Matériaux pour remblais

Ces matériaux seront propres et leur granulométrie sera suffisamment bien étalée pour permettre un bon compactage. Le matériel de compactage sera proposé par le titulaire en exécution.

# ARTICLE 3. MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

## 3-1. Documents fournis par l'entrepreneur pour chaque bon de commande

### 3-1.1 Période de préparation et études d'exécution :

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur fournira :

Période de préparation :

- Liste des documents elle-même (sommaire);
- Plan d'assurance qualité et de suivi du projet ;
- Plan Qualité Environnement ;
- Plan de prévention des risques ;
- Plan d'installation de chantier ;
- Planning et programme détaillé des études et des travaux ;
- Constat d'huissier ;
- Attestation de confidentialité, le cas échéant.

Études d'exécution :

- Dossiers d'agrément des matériels, pour l'ensemble des matériels fournis dans le cadre du bon de commande ;
- Plans d'exécution pour l'ensemble des prestations réalisées dans le cadre du bon de commande ;
- Plans d'implantation et de câblage des équipements ;
- Dossiers optiques ;
- Schéma d'architecture optique ;
- Notes de calcul nécessaire ;
- Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux (DICT) ;
- Manuels et notices de maintenance ;
- Manuels d'exploitation.

### 3-1.2 Phase travaux :

- Carnet d'avancement et de pose ;
- Rapport de test par réflectométrie ;
- Rapport de contrôle des réseaux enterrés.

### 3-1.3 A la réception de chaque bon de commande :

- Dossier de récolement avec plan d'implantation de la fibre, des chambres et des boites de jonction; format fichier : *.shp, *. Tab ou à défaut *.dxf.
- DOE et DUEM ;
- Dossier de maintenance et gammes opératoires

Tous les documents seront transmis au Maître d'Ouvrage : obligatoirement 2 exemplaires papier envoyés en courrier postal et 1 exemplaire informatique reproductibles par courrier électronique.

L'ensemble des documents seront remis en format natif et au format PDF. Les tableaux de calcul et les plans seront également transmis en format natif.

L'ensemble des documents produits devient la propriété de VNF.

L'entrepreneur soumettra aussi à VNF le programme d'exécution des travaux. Il indiquera notamment le type de matériel avec les caractéristiques techniques qu'il utilisera pour

l'exécution des travaux et les techniques employées. Ce matériel devra être adapté à la nature et à la spécificité particulière du chantier.

L'entrepreneur fera connaître à VNF les différents accès qu'il envisage d'utiliser pour la mise en place du matériel nécessaire à la réalisation des travaux.

## 3-2. Installation et organisation des chantiers

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de la nature des travaux tels que défini à l'article 1-1. du présent C.C.T.P., de l'état des lieux ainsi que des difficultés existantes du point de vue accès, transport et organisation des chantiers.

Par ailleurs, la circulation des bateaux sur le canal et des véhicules d'exploitation qui empruntent le chemin de halage, devra être maintenue et l'entrepreneur supportera sans indemnités les gênes éventuelles et les sujétions résultant du passage des bateaux. En aucun cas la circulation des bateaux et des véhicules ne devra être entravée sauf accord express de VNF.

L'entrepreneur devra assurer, sous sa responsabilité et à ses frais la signalisation de ses chantiers, selon le règlement général de police de la navigation intérieure et en accord avec VNF et les gestionnaires de voiries avant le début des travaux.

### 3-2.1. Organisation

L'approvisionnement des matériaux nécessaires aux travaux sera effectué par la voie terrestre ou la voie fluviale. Le matériel de chantier devra être compatible avec la spécificité des ouvrages et de ses accès.

En tout état de cause l'entrepreneur devra préalablement vérifier si les fondations existantes supportent les charges roulantes de ses engins et devra adapter son matériel aux exigences des caractéristiques dimensionnelles du site.
L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures préventives afin de ne pas endommager des réseaux aériens ou enterrés. Il est rappelé à l'entrepreneur qu'il doit effectuer toutes les demandes de renseignements ou de déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) auprès des services concernés dès notification du bon de commande et sur la base des déclarations de travaux (DT) communiquée par VNF. Toute signalisation ou bornage endommagé sera rétabli par l'entrepreneur.

## 3-3. Responsabilité de l'entrepreneur

L'entrepreneur est entièrement responsable des dommages et accidents de toute nature se rapportant à l'exécution des obligations de son marché, même s'il s'agit de travaux en régie effectués par ses soins ou sous l'autorité directe de l'administration ou de travaux exécutés par celle-ci au lieu et place de l'entrepreneur.

En cas de détérioration de réseaux aériens ou enterrés (réseau d'eau potable, ligne électrique, réseau de gaz, réseau de communication, drainage, etc… ) dans la zone du chantier et à proximité, l'entrepreneur supportera les frais de remise en état desdits réseaux sur les sections endommagées ainsi que les éventuelles pertes d'exploitation.

## 3-4.Principes à respecter

### 3-4.1. Déchets

Les déchets créés par les travaux seront enlevés par le titulaire et triés avant leur mise en déchetterie.
Toutes les dépenses concernant l'évacuation des déchets sont à la charge de l'entreprise ou de ses sous-traitants.

### 3-4.2. Nuisances

Lors des travaux, le titulaire devra limiter les nuisances sonores et visuelles du mieux qu'il pourra. Il ne devra pas non plus (sauf si cela lui est impossible) empiéter sur le canal afin de ne pas gêner la navigation. De plus, l'entreprise ne devra pas bloquer la circulation sur le chemin de service ainsi que les accès aux locaux de VNF. Si cela s'avère nécessaire, la société devra mettre en place une signalisation adéquate.

### 3-4.3. Terrassement et démolition

Les dispositions du fascicule n°2 du C.C.T.G « Terrassements généraux » sont applicables aux terrassements de toute nature.
Les démolitions et tranchées réalisées par le titulaire ne devront **pas avoir pour effets de fragiliser les berges et digues des itinéraires**. L'emploi de brise roche hydraulique et d'explosifs sont interdits pour les travaux de démolition.

### 3-4.4. Dispositions relatives à l'hygiène et à la sécurité sur le chantier

L'entrepreneur est tenu de respecter les règles de sécurité en vigueur, conformément à la note qu'il aura lui-même élaborée et jointe à l'appui de son offre.

En présence d'eau, les ouvriers travaillant sur le site devront être munis obligatoirement de plastrons de sauvetage.

Le titulaire devra mettre à disposition de ses ouvriers, une barque au moins conduite par des mariniers sachant nager et plonger, positionnée auprès des postes de travail les plus dangereux. Cette barque doit être équipée de gaffes, de cordages et de bouées de sauvetages.

Dans tous les cas le titulaire devra respecter les consignes énoncées dans le code du travail et notamment son article R. 4534-136.

Une inspection commune et un plan de prévention seront rédigés par VNF en concertation avec le titulaire lors de la période de préparation de chaque bon de commande.

Pour les travaux hyperbares, le titulaire s'engage à se conformer aux obligations réglementaires du code du travail et autres textes législatifs et réglementaires en vigueur tant en matière de santé et de sécurité au travail qu'en hyperbarie. Ce respect porte notamment sur les moyens humains, le matériel utilisé, l'organisation des opérations, les mesures de prévention à mettre en place pour empêcher tout accident et les moyens de secours.

En l'occurrence, les textes mentionnés ci-dessus sont les suivants :

- Décret n°90-277 du 28 mars 1990 modifié relatif à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare ;
- Décret n°2001-45 du 11 janvier 2011 relatif à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare.

Toutes les personnes désignées par le titulaire pour intervenir lors de l'opération devront être munies d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie (CAH) mention A, conformément au code du travail.

À chaque prestation subaquatique, le titulaire devra être muni des documents obligatoires avant immersion et disposer du matériel nécessaire, adapté, en bon état et conforme à la réglementation et aux normes en vigueur. S'il y a lieu, le titulaire devra apporter, sur le lieu de l'opération, une embarcation (moyen nautique) et un moyen de sortie d'une personne tombée à l'eau.

Pour les travaux sur cordes, le titulaire s'engage également à se conformer aux obligations réglementaires du code du travail et autres textes législatifs et réglementaires en vigueur tant en matière de santé et de sécurité au travail que pour les travaux en hauteur. Ce respect porte notamment sur les moyens humains, le matériel utilisé, l'organisation des opérations, les mesures de prévention à mettre en place pour empêcher tout accident et les moyens de secours. Il sera donc fait application du décret n°2004-924 relatif à l'utilisation des équipements de travail mis à disposition pour des travaux temporaires en hauteur et du guide de l'OPPTBP et du syndicat France Travaux sur Cordes relatif au travaux sur cordes.

## 3-5. Exécution des travaux

### 3-5.1. Définition des travaux de génie civil

Pour chaque secteur concerné par l'exécution d'infrastructure de génie civil, et sur la base du CCTP et des documents fournis par le titulaire et validé par VNF, les travaux et prestations de génie civil comprennent au minimum :

- la découpe éventuelle des couches de finition (sciage, carottage, …),
- l'exécution des fouilles et tranchées,
- la fourniture, la pose des gaines y compris aiguillage,
- la fourniture et la pose des chambres de tirage y compris la réalisation des assises en béton et le perçage des trous d'évacuation d'eau,
- le remblaiement des fouilles par les matériaux extraits,
- la fourniture et la pose de grillage avertisseur vert et d'un câble d'identification du réseaux (Type PLINOX) sur toute la longueur et largeur à 20 cm minimum de la surface finie,
- les tests des réseaux PEHD à l'aide de furet et de balle mousse au diamètre adapté,
- la remise en état à l'identique des surfaces.

ainsi que toutes les sujétions matérielles, techniques et administratives qui découlent de l'obligation du titulaire de délivrer une infrastructure immédiatement exploitable et conforme aux règles de l'art.

**VNF se réserve le droit de refuser tout engin qu'il estimera inadapté aux conditions du chantier.**

**Les tranchées seront rebouchées et les gaines, le grillage et le fil d'identification posés au fur et à mesure de l'avancée de travaux, de manière à éviter de grande longueur de tranchées ouvertes, sources de danger et de gêne aux usagers.**

3-5.1.1. Réalisation des tranchées et fouilles

Dans les zones de réalisation des tranchées, le titulaire devra impérativement effectuer les repérages et sondages nécessaires à la définition du cheminement des gaines à installer.
Les tranchées possèderont une profondeur de 50 à 80 cm (50 cm en espace vert, 60 cm en accotement et 80 sous chaussée ou chemin de service) et une largeur la plus faible possible (environ 20 cm) sachant qu'elles recevront deux (2) gaines Pehd. Elles seront conformes à la norme NF P 98-331.

**Les tranchées seront réalisées en majorité à l'aide de trancheuse sur chenilles adaptée au secteur à réaliser. Les trancheuses possèderont un déport de la tête de coupe et permettront une pose mécanisée et simultanée des PEHD, du grillage et du câble de détection**. Pour les secteurs délicats (passage d'ouvrages, de réseaux, accès difficiles…), les tranchées pourront être réalisées à la mini-pelle ou à la main. Le titulaire précisera lors de sa pré-étude de chaque bon de commande le type de matériels et son/ses lieu(x) d'utilisation.

Le Maître d'œuvre pourra refuser tous matériels ou engins qui réalisent des tranchées trop larges pour le site.
Dans les tranchées réalisées sur le chemin de service ou sur ouvrages, le titulaire réalisera préalablement à la tranchée, un sciage de la couche de roulement ou de revêtement de surface. Il pourra aussi réaliser des tranchées moins profondes en fonction de l'ouvrage à franchir.

Dans les secteurs particuliers, traversées de routes, passage sur ou sous ouvrages…, le titulaire ou le maître d'œuvre proposera, au moment de la pré-étude ou de l'AVP de chaque bon de commande, les techniques utilisées (passage en tube Ω apparent, forage, fusée…) pour assurer la continuité du réseau.

Les fouilles pour recevoir les chambres, pourront être réalisées à la mini-pelle et seront de dimension les plus faibles possibles.

Dans les secteurs délicats (présence importante de réseaux), la réalisation des fouilles pourra être effectuée à l'aide de camion aspiratrice/excavatrice. Lors des fouilles à l'aspiratrice, le décompactage du sol sera réalisé à l'aide d'aiguille vibrante.

Le compactage des tranchées sera réalisé selon le guide « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » du SETRA. L'objectif étant d'obtenir une portance du sol après tranchée égale à celle d'origine. Dans la majorité des cas, les matériaux extraits seront réemployés pour le remblayage des tranchées afin de limiter les apports de matériaux. Des essais de portance au moyen de l'essai de chargement à la plaque selon la norme NF P 94-117.1 pourront être réalisés pour déterminer les valeurs à atteindre.

**Cas particulier des micro-tranchées :**

La réalisation de tranchées de faibles dimensions, appelé Génie Civil allégé est encadré par la norme, référencée NF P 98-331.
Elle permet, sur les secteurs ou une remise en circulation rapide est nécessaire, d'assurer la réalisation de la fouille, la pose des fourreaux + dispositif avertisseur et le remblaiement quasi simultanément. L'évacuation des déblais est assurée à l'aide d'un

camion aspirateur interconnecté à l'outil de coupe. La micro-tranchée est caractérisée par une largeur généralement comprise entre 5 et 15 cm pour une profondeur de quelques dizaines de cm (généralement moins de 40 cm).
Le remblaiement est assuré au moyen d'un matériau fourni par l'industrie du béton prêt à l'emploi (BPE). Il est coloré, autocompactant, non essorable, à acquisition rapide de portance et ré-excavable. Le type de produit choisi garantit le comblement des vides, l'enrobage de la canalisation et un comportement homogène avec le reste de la chaussée.

Une reprise de la couche de roulement sera ensuite réalisée.

### 3-5.1.2. Forage dirigé :

Il sera fait appel au forage dirigé pour des franchissements >10 m environ en ligne droite.

Pour la réalisation des forages dirigés, les préconisations suivantes devront être appliquées :

- **disposer d'un plan de forage avec une coupe longitudinale indiquant la position des obstacles et des ouvrages existants compte tenu de leur fuseau de précision et une vue en plan, conformément aux éléments communiqués par le responsable du projet ;**
- utiliser de préférence les machines mini ou midi pour des forages à faible profondeur, pour des canalisations ≤ 200mm. Pour des forages plus importants en longueur, et surtout en diamètre pour lesquels une machine maxi serait jugée nécessaire, il faut envisager de passer plus profond en s'affranchissant des ouvrages existants ;
- déterminer à l'avance les rayons de courbures, en tenant compte de la nature du terrain et de la canalisation à poser *(longueur, diamètre, matériau, contraintes acceptables)* ;
- choisir l'outil de forage et l'aléseur en fonction de la nature du terrain ;
- adapter le fluide de forage en fonction de la nature du terrain ;
- adapter la vitesse d'alésage dans les courbes et en fonction du débit de fluide ;
- **surveiller en permanence la trajectoire lors du forage pilote ;**
- **surveiller en permanence la pression, le débit et le retour du fluide de forage ;**
- **vérifier que la réception du signal de la sonde n'est pas perturbée *(brouillage électromagnétique près de lignes HT, de voies SNCF…)* ;**
- étalonner la sonde et le récepteur sur le chantier en configuration de travail ;
- faire vérifier annuellement le matériel de mesure *(sondes et récepteur)* par un organisme agréé par le fabricant, ou selon une procédure interne validée par ce dernier ;
- surveiller les tassements en surface et les résurgences éventuelles de fluide ;

- **Dimension du fuseau de la technique :**

Il s'agit de la distance entre la génératrice du dernier alésage et celle de l'ouvrage existant *(pris sur l'axe les reliant)*. En cas de courbe, il faut tenir compte du risque de rectification de cette courbe lors des alésages.

| Croisement de l'ouvrage existant | | Tir parallèle à l'ouvrage existant | |
|---|---|---|---|
| Aléseur < 300 mm | Aléseur > 300 mm | Aléseur < 300 mm | Aléseur > 300 mm |
| 40 cm | Diamètre de l'aléseur | 40cm | Diamètre de l'aléseur |
| + précision de localisation de l'ouvrage existant | | | |

### 3-5.1.3. Fusée pneumatique

Il sera fait appel à la fusée pneumatique pour des franchissements entre 0 et 10 m environ en ligne droite.
Pour la réalisation des franchissements par fusée pneumatique, le titulaire respectera les préconisations suivantes :

- placer la sonde en tête ;
- quand cela est possible, lancer la fusée du côté le plus proche de la canalisation à croiser. Quand il y en a plusieurs, choisir le côté le plus proche de celle qui présente le plus de risques ;
- **utiliser cette technique à une profondeur ≥ 10 fois le diamètre de la fusée ;**
- positionner avec soin la fusée en utilisant un affût de départ, installé sur un plancher ou un radier stable au préalable nivelé et compacté ;
- **régler l'orientation avec un niveau et un système de visée ;**
- **surveiller en permanence la fusée et sa trajectoire à l'aide d'un récepteur ;**
- **vérifier que la réception du signal de la sonde n'est pas perturbée *(brouillage électromagnétique près de lignes HT, de voies SNCF...)* ;**
- étalonner la sonde et le récepteur sur le chantier en configuration de travail, et vérifier son bon fonctionnement ;
- faire vérifier annuellement le matériel de mesure *(sondes et récepteur)* par un organisme agréé par le fabricant ou selon une procédure interne validée par celui-ci ;
- **Dimension du fuseau de la technique :**

| | | |
|---|---|---|
| **20 cm** | **+ 2 fois le diamètre de la fusée** | **+ précision de localisation de l'ouvrage existant** |

**Ces distances restent valables en cas de tracé parallèle.**

### 3-5.1.4. Pose des gaines

Gaines enterrées PEHD, TPC ou PVC :

Les gaines sont posées en font de fouille puis recouvertes par les matériaux extraits préalablement ou par des matériaux d'apport. Le titulaire viendra, avant remblaiement complet, poser du grillage avertisseur et un fil de détection à 20 cm minimum de la surface finie. Enfin, il effectuera le compactage de la surface ou la remise en état de la zone, à l'identique de l'état initial.
Les rayons de courbures de gaines devront respecter les rayons courbures minimums admissibles par le fabricant de câbles et fibres optiques.
Toutes les extrémités de toutes les gaines seront obturées immédiatement à l'issue des travaux de génie civil par des bouchons de plastique au diamètre adapté. Les extrémités des gaines laissées en attente ne sont en aucune circonstance abandonnées en pleine terre. Il est impératif que les gaines dépassent des masques des chambres d'au moins 15 à 20 cm.

Gaines extérieurs ICTA :

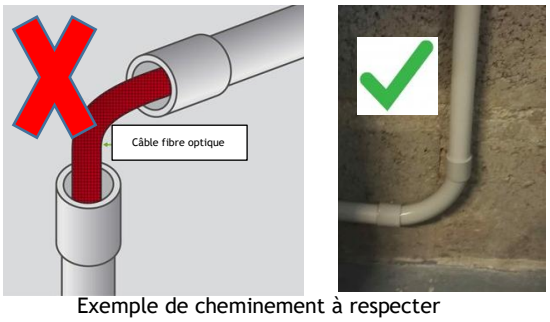
Lors de la pose des câbles à fibres optique dans des cheminements existants (caniveaux d'ouvrage, portique de franchissement, chemin de câbles, etc.), il sera mis en place systématiquement une protection de la fibre par gaine fendue ICTA verte diam 25 mm. Cette gaine sera fermée par des colliers type RYLSAN tous les mètres.

### 3-5.1.5. Pose des chambres

Les chambres seront posées sur une structure en béton de propreté de 15 cm environ, positionnées et ajustées de manière à obtenir une altitude commune entre le terrain naturel ou chemin de service et le dessus du tampon de recouvrement de la chambre. Le titulaire procèdera à un compactage des abords de la chambre pour éviter tout affaissement du terrain. Les cadres des tampons seront obligatoirement scellés par bétonnage.

### 3-5.1.6. Pose des protections mécaniques

Les protections mécaniques (OMEGA/PRC, tube MRL, IRL, chemin de câble, goulotte) devront être fixés solidement et proprement aux ouvrages les recevant. Ils seront communicants avec les réseaux attenants pour assurer une continuité de la protection de la fibre. Tous les angles devront respecter les rayons de courbure des câbles à fibre optique utilisés et feront obligatoirement l'objet d'un raccord pour assurer la continuité de la protection.




Exemple de cheminement à respecter

### 3-5.1.7. Pose des passages sous-fluvial dans les chambres de portes d'écluse

Les passages sous-fluvial en tube PVC HP seront fixés dans la maçonnerie des chambres de porte à l'aide de colliers adaptés (1 collier/m) et de visserie inox (L = 100mm mini). Tous les angles devront respecter les rayons de courbure des câbles à fibre optique utilisés et feront obligatoirement l'objet d'un raccord pour assurer la continuité de la protection. Il sera fait l'emploi de coude grand angle. La pose sera réalisée à l'aide de scaphandrier pour les parties en eau. La fixation des carénage Ω optionnel en acier Inox sera réalisée à l'aide de visserie inox (L = 100mm mini) à raison d'un point de fixation tous les mètres de chaque côté.

### 3-5.1.8. Pose de portique métallique galvanisé de franchissement sur tête aval d'écluse

Le portique sera fixé sur le bajoyer de l'écluse à l'aide de 2 fois 4 tiges filetées diamètre 12 classe 8.8 longueur 20 cm mini scellées chimiquement dans la maçonnerie (une à chaque angle de la platine de chaque pied de poteau). La manutention et la pose du portique seront à la charge de l'entreprise. L'entreprise devra adaptée ses moyens aux contraintes des sites concernés.

### 3-5.1.8. Test du réseau PEHD ou TPC avant pose de la fibre

#### a) Contrôle des fourreaux - Test de calibrage

Le calibrage permet de vérifier la non-obturation, l'ovalisation des fourreaux et le respect du rayon de courbure. Il s'agit de contrôler le libre passage, dans la conduite, d'un calibre constitué d'une tige comportant un disque central de diamètre D (contrôle de l'ovalisation) et de deux disques latéraux de diamètre d (contrôle des rayons de courbure).

Le calibrage est réalisé après le remblayage et le compactage et avant la réalisation des réfections des surfaces définitives (pour des ré interventions de réparation).

La fiche contrôle établie pour chaque tronçon de vérification doit comporter notamment :

- le repérage des chambres d'origine et d'extrémité avec les masques ;
- la désignation du gabarit propulsé ;
- la longueur de la section en essai ;
- les dessins des masques avec la désignation des types de fourreaux ;
- les observations éventuelles.

Après calibrage, l'aiguillage du tube peut être réalisé (à l'aide d'une drisse nylon).

Le test de calibrage des fourreaux est réalisé avec un furet. Le cas échéant, il peut être complété avec un mandrin.

Pour la propulsion du furet, les caractéristiques de l'air de propulsion de l'ensemble mandrin – furet doivent être de 7 bars pour fourreaux de diamètre intérieur > 40 mm et 4 bars pour fourreaux de diamètre intérieur < 40 mm, avec un débit maximum de 3500 litres/minute. La pression et le débit doivent être régulés.

Pour le calibrage, il faut prendre les précautions suivantes :

- L'extrémité de sortie doit être prolongée par un dispositif de récupération et d'amortissement du furet ;
- Le personnel doit être écarté de l'extrémité de sortie du furet pour éviter tout accident : toutes les dispositions d'ordre réglementaire concernant l'usage de l'air comprimé doivent être respectées ;
- En cas de blocage, il est nécessaire de repérer le furet afin de réparer la conduite. Pour ce faire, il existe deux méthodes :
    - Envoi d'une sonde émettrice :
    - L'envoi d'un autre furet muni d'une sonde émettrice pour localiser le défaut permet de détecter le furet de façon approximative

b) Contrôle des fourreaux - Test de pression et d'étanchéité (fourreaux PeHD)

À l'issue des tests de calibrage, lorsqu'ils sont satisfaisants, les fourreaux PeHD doivent être testés en étanchéité. Les tests d'étanchéité sont réalisés sur la totalité des fourreaux PeHD posés.
L'opération doit se faire par section continue entre chambres (la distance est limitée par la capacité maximum admissible des compresseurs d'air) selon la procédure suivante :

Conditions d'essai :

- Mise en pression à 4 bars
- Équilibrage thermique de l'air contenu (durée établie selon les conditions climatiques : 1h environ)
- Relevé de la pression par manomètre étalon : valeur à l'heure de début
- Contrôle de la pression après 1 heures : valeur à l'heure de fin

La chute de pression entre la valeur finale et la valeur initiale de test doit être inférieure à 10% de la valeur initiale.

- Si une très faible perte de pression est détectée, l'essai peut être prolongé (par exemple, pour compenser un problème d'équilibrage) ;
- Si la chute de pression est supérieure à 10% de la valeur initiale, la fuite doit être détectée et réparée.

Exemple : un manchon de raccordement des fourreaux défectueux ou mal installé. Il est important d'avoir repéré la position de ces manchons lors de la pose. En général, la fuite se situe au raccordement des fourreaux.
Enfin, il est également important de vérifier la présence de bouchons au niveau des extrémités.

3-5.1.6. Remise en état des surfaces :

La réfection définitive des revêtements de tranchées en surface est toujours réalisée par le titulaire à l'identique des revêtements existants avant son intervention. Les méthodes suivantes sont appliquées :

Surfaces pavées :

La réfection est réalisée par récupération des pavés soigneusement mis de côté lors des terrassements et par reconstitution de l'ouvrage d'origine.

Espaces verts et brut :

La réfection est assurée par le compactage léger de terres végétales en surface, la reconstitution de la surface d'origine et un engazonnement.

Surface en enrobé ou surfaces de roulement :

La réfection est assurée à l'identique par apport de nouveaux matériaux, y compris la mise en œuvre de joint à l'émulsion. Lors des périodes hivernales et de fermeture des centrales à enrobé, une remise en état provisoire par réfection provisoire en enrobés à froid sur 4cm d'épaisseur minimum est obligatoire dans l'attente de la réfection définitive ou de conditions météorologiques favorables

Réseaux :

La détérioration ou le déplacement de réseaux, quels qu'ils soient, lors des travaux devront être reconstitués ou repositionnés à l'identique.

Cette réfection devra être réalisée le plus rapidement possible après intervention.

### 3-5.2. Le réseau optique

#### 3-5.2.1. Contenu et déroulement des travaux de pose de la fibre optique

Pour chaque bon de commande et sur la base du CCTP et des documents fournis par le titulaire et validé par VNF, les travaux et prestations comprennent au minimum :

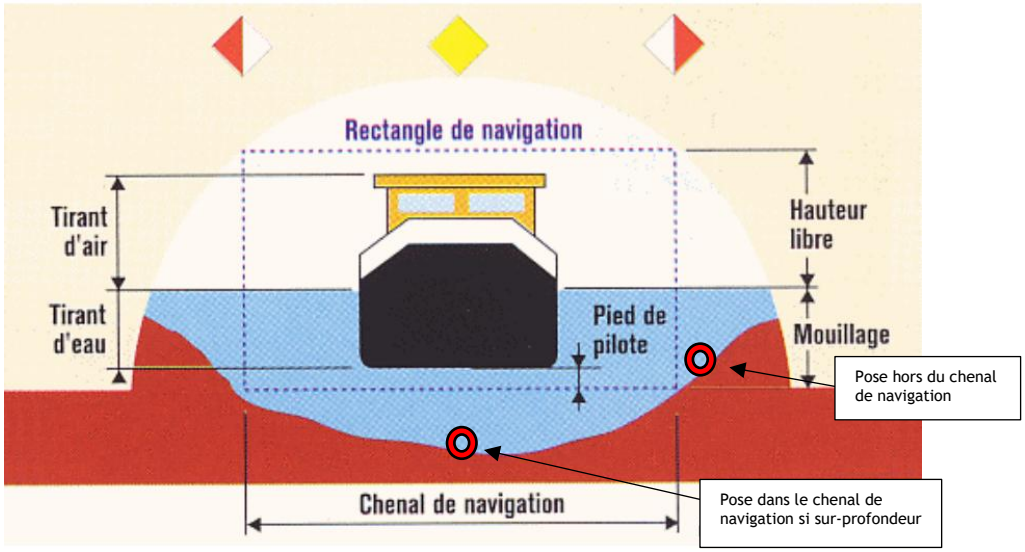
- La soumission au maître d'œuvre des PV du fournisseur de fibre optique
- La livraison du câble et des accessoires sur site
- La réalisation d'un contrôle par réflectométrie avant la pose du câble et la fourniture des rapports au maître d'œuvre pour approbation
- La pose de la fibre et des cheminements adaptés
- La pose des coffrets des équipements de terminaison (tiroir optique, boite à épissures)
- La réalisation des raccordements et fusions
- La réalisation d'un contrôle visuel et par réflectométrie sur les longueurs d'onde de 1550 nm et 1310 nm après pose de la fibre et la fourniture des rapports de contrôle pour approbation.

#### 3-5.2.2. Architectures réseau fibres optiques

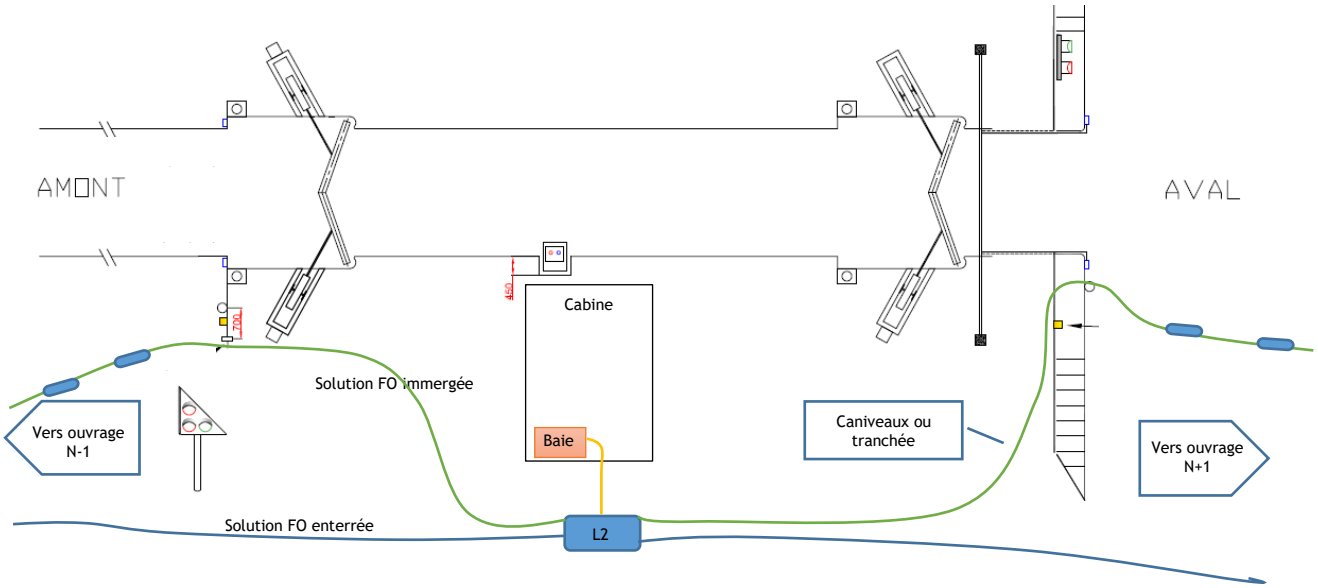
Les architectures optiques seront réalisées préalablement à chaque bon de commande par la Direction des Systèmes d'Information et du Numérique (DSIN) de VNF et/ou son prestataire. Ces éléments seront à prendre en compte pour la réalisation des études et pré-études d'exécution du réseau physique.

#### 3-5.2.3. Choix des modes de pose

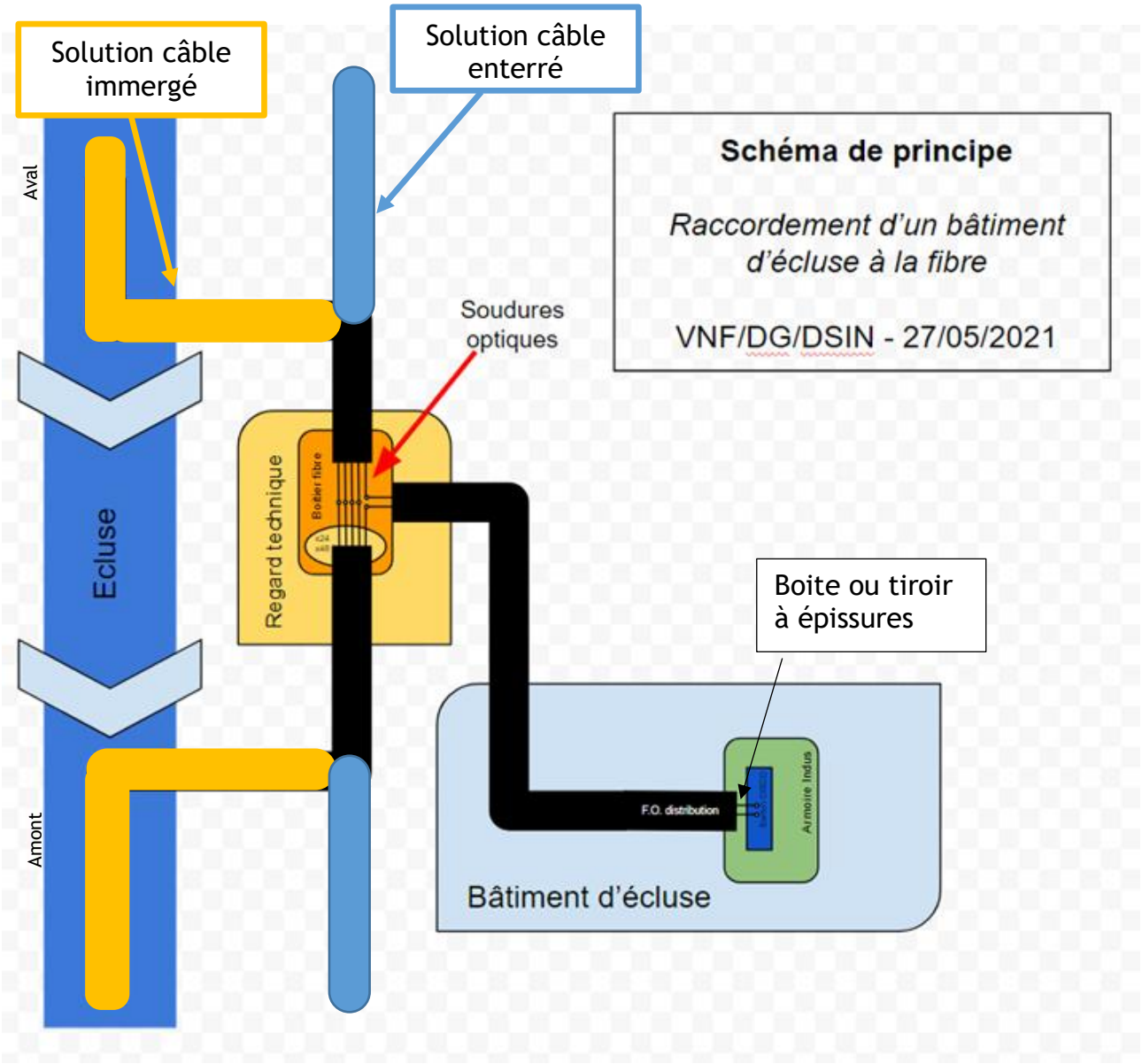
Lors de l'établissement de chaque bon de commande, il sera recherché le meilleur compromis technique, économique et de sécurité physique du réseau pour définir les modes de pose (enterré et/ou immergé). Dans la mesure du possible, il est recommandé de retenir le mode de pose immergé dans les sections courantes de voies d'eau. Dans les rétrécis (passage sous ouvrage d'art notamment), il est recommandé de procéder à une remonté du réseau sur la berge et de procéder à une pose enterrée. Selon la configuration de la voie d'eau à traiter, le câble à fibre optique immergé sera posé hors du chenal de navigation ou au milieu du chenal si une sur-profondeur existe. Les choix des modes de pose seront définis par VNF et feront l'objet de discussion lors de la phase de pré-étude avec l'entreprise.



Principe de cheminement sur écluse :




Principe de raccordement sur écluse :



Selon les configurations rencontrées, des principes de cheminement et de raccordement différents pourront être demandés et réalisés.

#### 3-5.2.4. Pose de la fibre immergée

La mise en œuvre de la fibre se fera dans le respect des consignes établies par le constructeur.
Les rayons de courbures devront respecter les données techniques du câble fournis par le constructeur.

Pour les opérations de pose de fibre immergée, deux solutions seront utilisées selon la configuration :

- Secteur courant sans obstacle à privilégier :
  - Pose depuis la voie terrestre par déroulage du câble sur la berge, lestage puis dépose dans le canal en tête de digue
- Secteur avec obstacles ou à la demande de VNF (ports, bateaux logement, etc) :
  - Pose à l'aide d'une embarcation (barge + pousseur) permettant de procéder à l'amenée des matériels et à la pose.

Les moyens fluviaux nécessaires sont à la charge de l'entreprise. En application des articles L. 4221-1 et L. 4221-2 du code des transports, tout bateau, engin flottant ou établissement flottant doit avoir à son bord un titre de navigation correspondant à sa catégorie et à celle de la voie d'eau ou du plan d'eau emprunté. Le respect du règlement général de police de la navigation intérieure (RGPNI) et du règlement particulier de police de l'itinéraire (RPP) sont également à prendre en compte pour tous les travaux concernés par le projet. Le pilote devra être titulaire d'un Certificats de capacité pour la conduite des bateaux adapté à son embarcation et à l'itinéraire. Il devra également être titulaire d'un certificat de radiotéléphoniste permettant l'utilisation de la VHF

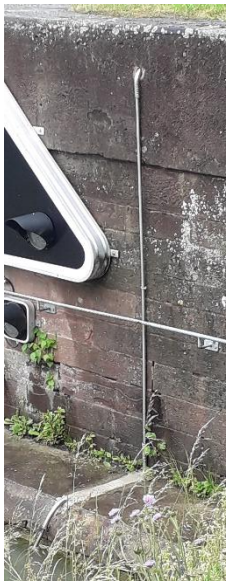
Les moyens de manutention des matériels sont à la charge du titulaire.

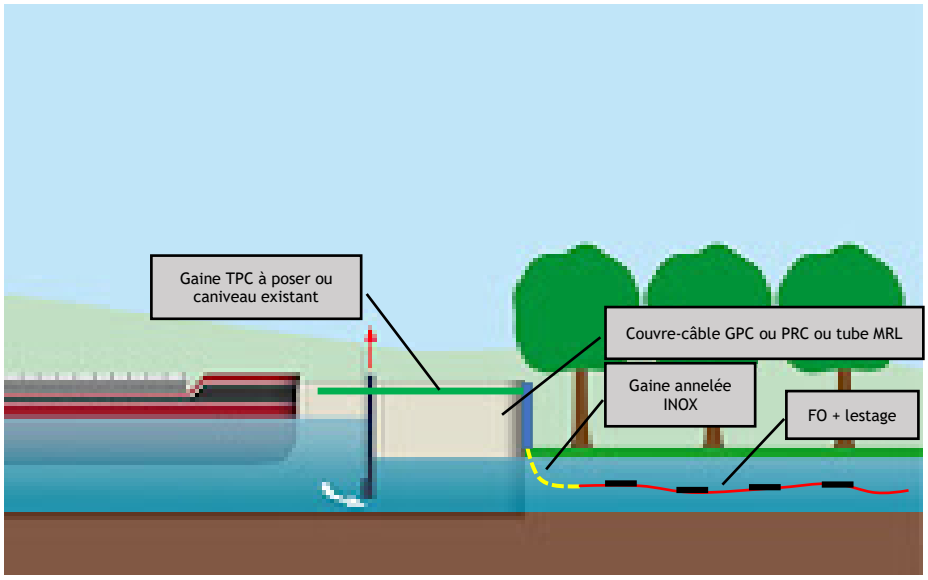
La pose de la fibre se fera de préférence par pose lestée en fond de canal par dépose depuis la berge, en respectant les limites admissibles en traction de la fibre.

Toutes les sorties aux ouvrages se feront sous gaine inox annelée recouvert d'un couvre câble GPC ou PRC ou via tube MRL.
La gaine annelée aura une longueur suffisante pour protéger le câble du fond du canal jusqu'à la sortie d'eau (3 ml sous l'eau et 2 ml hors d'eau).

Les couvres câbles auront une longueur hors d'eau suffisante pour rattraper un cheminement existant utilisable ou pour passer sous les tabliers de pont au plus haut. Leur longueur sous eau sera de profondeur - 50cm pour venir recouvrir la gaine annelée et assurer la continuité de la protection. Ils seront fixés hors d'eau avec un minimum (suivant les longueurs hors d'eau) de 3 fixations. Ce faisant, la rigidité du couvre câble garantira que la fibre reste plaquée au fond de l'eau aux sorties d'ouvrage. Le cheminement devra respecter le rayon de courbure préconisé.

Préalablement à la pose des protections mécaniques définitives, le titulaire assurera la protection de la fibre afin d'éviter l'endommagement du câble sur les ouvrages ou points de raccordements (respect des rayons de courbure, stockage, etc.).






*Principe constructif de remontée de fibre immergée sur ouvrage*

Dans les biefs de grande longueur ou selon les longueurs de fibre disponible (à justifier par le titulaire), il sera parfois nécessaire d'assurer la jonction de deux câbles optiques en dehors d'un site à raccorder. Pour ce faire, il est préconisé de réaliser ces jonctions hors d'eau à l'aide de boîte de jonction IP 68 fixée dans des chambres L1 posées en bord de voies d'eau. La protection de la fibre pour assurer la remontée dans la chambre sera réalisé par gaine annelée INOX (5 ml minimum).



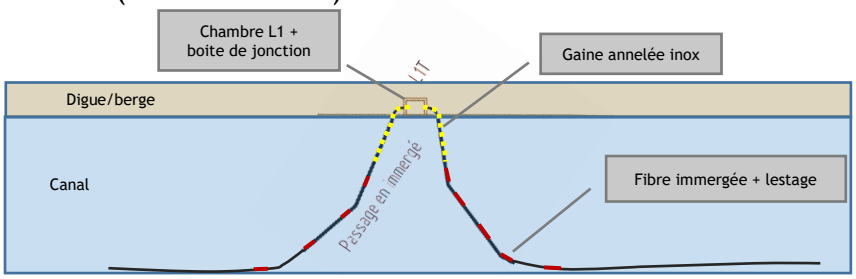



Schéma de principe - vue de dessus - Jonction de fibre en bief

En cas d'impossibilité technique, une boîte de jonction immergée et lestée sera réalisée.

### 3-5.2.5. Pose de la fibre enterrée sous gaines PEHD ou existantes

La mise en œuvre de la fibre se fera dans le respect des consignes établies par le constructeur.
Les rayons de courbures devront respecter les consignes établies par le constructeur.

Avant la pose, le titulaire s'assurera que les gaines sont propres et vides de toute eau ou déchets par l'envoi de tampons de mousse à l'aide d'air comprimé.

La pose de la fibre se fera de préférence par soufflage, en respectant les limites admissibles en traction de la fibre et au maximum de pression d'air admissible par la gaine. Le titulaire utilisera un lubrifiant adapté pour faciliter la pose de la fibre dans les gaines.

Le titulaire devra assurer le passage de la fibre, aussi bien dans les gaines enterrées et extérieures, que dans les bâtiments du maître d'ouvrage.

Par conséquent, il prendra toutes les dispositions nécessaires aux bons maintiens de la fibre dans les locaux concernés par les travaux

De plus, dans les chambres traversées et lorsque cela est nécessaire le titulaire viendra mettre en place un boîtier de raccordement mentionné au CCTP pour assurer la connexion/dérivation des fibres.

Dans les chambres ou la fibre est laissée en attente de connexion, le titulaire procèdera à la réalisation d'une protection contre toutes dégradations de la fibre.

Règle de lovage

Dans toutes les chambres traversées le titulaire viendra mettre en place une réserve de câble optique de 5 m minimum sous forme d'un lovage. De plus une réserve de 5 m devra être mise en place dans tous les bâtiments traversés (écluse, barrage, bureaux, etc.). Les loves de câble seront correctement enroulés et arrimés à la chambre ou dans le local concerné tout en respectant les rayons de courbures du câble.



*Exemple de lovage et de boite d'épissures (BPEO)*

3-5.2.6. Raccordement optique :

La méthode de fusion par arc électrique sera utilisée pour réaliser les épissures. L'alignement des fibres sera obtenu par le procédé dit « PAS » (Profil Alignement Système) ou « cœur à cœur » consistant en une analyse du profil de la fibre sur trois axes. Toutes ses opérations seront réalisées en automatique sur un banc monobloc de chantier (soudeuse de type FUJIKURA ou SUMIMOTO ou équivalent).
La préparation de la face optique sera quant à elle, obtenue « manuellement » à l'aide d'une cliveuse à chariot de haute précision.

3-5.2.7. Étiquetage et repérage des câbles optiques et boitiers

L'étiquetage des câbles et boitiers optiques sera réalisé aux moyens d'étiquettes à frapper / graver de couleur blanche pour garantir leur pérennité.
Les câbles seront étiquetés dans les chambres de tirage, en entrée de boitier et tiroirs optiques, dans les caniveaux techniques accessibles, les locaux traversés / desservis (écluses, bâtiments administratifs). Les étiquettes câbles mentionneront la capacité en FO (24FO), le nom de VNF, les coordonnées téléphoniques, les tenants et aboutissants selon codification BDO (Base de Données des Ouvrages). Cet étiquetage sera repris sur plan et synoptique EXE et DOE.



Les boitiers optiques seront également identifiés avec une étiquette à frapper mentionnant le numéro du BPEO ainsi que le code BDO de l'ouvrage sur lequel il est situé.

Les cassettes des BPEO seront repérées avec des bagues, les micromodules des câbles seront également bagués pour repérage en entrée de BPEO et cassettes.

3-5.2.8. Tests

Tests à effectuer :

*Contrôle de Visu :*

- Lors de la réception du câble sur le site, le titulaire remet le PV fournisseur à VNF et procède en sa compagnie au contrôle visuel du câble.
- Après la pose du câble le titulaire en compagnie de VNF effectue un deuxième contrôle visuel pour vérifier les cheminements corrects du câble.

*Contrôle par réflectométrie :*

*La réflectométrie sera réalisée à l'aide d'un réflectomètre optique temporel (OTDR) et des bobines d'amorces correctement calibrés et dimensionnés.*

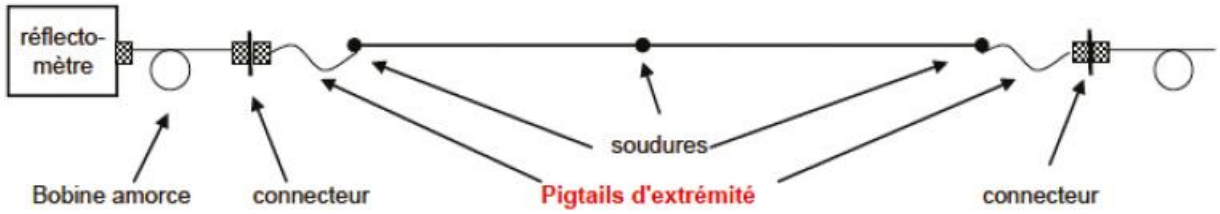



*Schéma mesure réflectométrique*

*Les mesures sont réalisées avec une largeur d'impulsion adaptée à la longueur de la liaison : typiquement entre 20 et 100 ns pour une longueur de fibre comprise entre 2 et 10 km.*

Avant pose et après livraison :

- Un contrôle par réflectométrie sera effectué pour s'assurer que depuis la sortie d'usine, le câble optique n'a pas été détérioré ni au cours du transport, ni au cours de stockage sur le chantier.
  La vérification consiste en une mesure par réflectométrie de l'ensemble des fibres du câble, à deux longueurs d'onde et dans les deux sens du circuit. Cette mesure est effectuée sur fibre nue.

  La mesure permettra de valider les points minimums suivants (répertoriés dans un rapport) :
  - la longueur de la liaison
  - l'affaiblissement linéique de chaque fibre, dans la limite des paramètres « mesurables »
  - l'absence de contrainte subie par la fibre – incident ponctuel
  - La mesure sera testée dans les deux sens du circuit

  **La vérification s'effectue dans les conditions suivantes : longueur d'onde de mesure 1550 nm ± 20 nm et 1310 nm ± 20 nm.**

  **Aucun défaut ne sera accepté.**

Après pose de la fibre et réalisation de toutes les épissures (boites de jonction, tiroir optique et/ou boite à épissure) :

- Le contrôle par réflectométrie sera réalisé sur l'ensemble des fibres du câble, à deux longueurs d'onde 1550 nm et 1310 nm et dans les deux sens du circuit.

Le bilan optique de l'ensemble du système sera vérifié en comparant l'affaiblissement linéique théorique et mesuré de chaque liaison selon la formule suivante :

Affaiblissement théorique de la liaison (dB) =
$\alpha.L + \alpha e * Xe + \alpha c * Xc$

Avec :

- $\alpha$ : Affaiblissement linéique de la fibre
- L : Longueur optique du tronçon à mesurer
- $\alpha e$ : Affaiblissement lié à l'épissure
- $\alpha c$ : Affaiblissement lié au connecteur
- Xe : Nombre d'épissures total sur le tronçon à mesurer
- Xc : Nombre de connecteurs sur le tronçon à mesurer

Le tableau ci-dessous donne les valeurs moyennes d'affaiblissement pour les différents composants.

| | | Mesure à 1310 nm | | Mesure à 1550 nm | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Valeur max | Valeur moyenne | Valeur max | Valeur moyenne |
| $\alpha$ | Affaiblissement linéique | 0,4 dB/km | 0,36 dB/km | 0,25 dB/km | 0,19 dB/km |
| $\alpha e$ | Atténuation d'une épissure | 0,2 dB | 0,1 dB | 0,2 dB | 0,1 dB |
| $\alpha c$ | Atténuation d'un connecteur SC/APC 8° grade C1 | 0,5 dB | 0,35 dB | 0,5 dB | 0,35 dB |
| | Atténuation d'un connecteur SC/APC 8° grade B1 | 0,25 dB | 0,12 dB | 0,25 dB | 0,12 dB |

Les valeurs maximales sont conformes aux normes NF-EN 60793-2-50 et NF-EN 61753-131-3.

Les tests permettront de vérifier que les tronçons de câbles ont été posés sans contraintes et que les opérations de raccordement en cassette, de nettoyage et de fusion ont été réalisées suivant les règles de l'art.

Pour réaliser ses procès-verbaux de contrôle le titulaire pourra utiliser les D.C.O (Documents de Contrôle de câblage Optique) délivré par la FICOME (Fédération Interprofessionnelle de la Communication d'Entreprise).

Dans tous les cas, les résultats fournis par le titulaire devront être exploitables par les outils informatiques de VNF.

**Si des défauts sont constatés par VNF ou son prestataire, les travaux devront être repris dans les plus brefs délais par le titulaire, jusqu'à l'obtention de test concluant.**

# ARTICLE 4 - Documentation

## 4-1. Généralités

### 4-1.1. Cartouche d'inscription

Le Titulaire proposera une cartouche d'inscription pour l'opération soumis à l'approbation de VNF. Il sera disposé en bas à droite pour les pièces graphiques et en première page pour les documents A4 et A3, et comportera les renseignements suivants :

- Le nom du Maître d'Ouvrage,
- Le nom du Maître d'Oeuvre,
- Le nom du Titulaire, les noms du mandataire et des cotraitants dans le cas d'un groupement d'entreprises,
- Le nom de l'entreprise émettrice dans le cas d'un groupement d'entreprises,
- Le nom du marché,
- Le titre du document,
- La codification du document conforme au PAQ du Titulaire,
- L'échelle du plan le cas échéant,
- La date d'exécution du plan et son dernier indice de modification,
- Le suivi des indices de modification avec le nom des auteurs, vérificateurs et approbateurs de chaque version.

### 4-1.2. Formats

Les plans seront exécutés sur un des quatre formats normalisés A0, A1, A2, A3, conformes à la norme NF EN ISO 5457.

Dans la mesure du possible, le Titulaire s'efforcera d'éviter le format A0 et exécutera le plus grand nombre de plans possible sur format A3.

Les différents documents seront établis pour être utilisés par le maître d'ouvrage sous les formats suivants :

- Pièces écrites : *.docx, *.pptx, *.xlsx, pour Microsoft Office,*.sxc, *.odc, *.odp, *.odt, *.ods, pour OpenOffice version 3.1, *.pdf
- Pièces graphiques : *.dwg, *.dxf, pour Autocad version 14

Toute modification en cours de montage ou de mise en service entraînera l'envoi d'une note qui précisera le nombre des plans modifiés, leur numéro et la nature des modifications.

En aucun cas, le visa de ces plans et documents ne dégagera la responsabilité du Titulaire qui restera pleine et entière, sauf modification imposée par écrit par le Maître d'Œuvre, malgré les réserves également écrites du Titulaire.

### 4-1.3. Échelles

Le Titulaire devra utiliser les échelles prescrites par la norme NF EN ISO 5455, c'est-à-dire 1/1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, etc.

### 4-1.4. Supports informatiques

Tous les documents doivent être réalisés sous forme informatique : les schémas et les plans suivant le standard AUTOCAD, les autres documents seront établis avec des outils de bureautique (traitement de texte, tableur) entièrement compatible avec Microsoft Word et Microsoft Excel.
Le Titulaire tiendra à disposition du Maître d'Oeuvre les supports informatiques (CD, DVD ou clé USB) relatifs à chaque document produit pour faire office de reproductible.

### 4-1.5. Présentation des envois

Les tirages papier reproductibles seront de bonne qualité, coupés au format et pliés au format A4 (norme NF E 04-507). Ils seront groupés par matériel et livrés par paquets.

Chaque envoi sera accompagné d'un bordereau précisant les éléments suivants :
- La raison sociale de l'Entreprise,
- La référence du contrat,
- La liste des plans et le nombre d'exemplaires.

En plus des indications portées ci-dessus, le bordereau d'envoi et les documents comporteront impérativement et de façon très apparente l'indication :

"Documents pour visa"
ou
"Documents bons pour exécution"
ou
"Documents conformes à l'exécution"

### 4-1.6. Conditions de remise des documents en cours de réalisation

Le Titulaire devra adresser au Maître d'Œuvre trois types de documents au cours de la réalisation de son contrat.

- Documents pour visa

Adressés au fur et à mesure de l'exécution des études, ces documents seront fournis selon les conditions énoncées dans le CCAP.
Le Maître d'Œuvre émettra une fiche d'observation donnant le visa ou les observations éventuelles.
Le Titulaire adressera au Maître d'Œuvre, au cas où des observations auraient été faites, un nouvel envoi corrigé. Il en sera de même après chaque modification en cours.

Le Maître d'Œuvre s'engagera à ne pas dépasser le délai d'examen des documents fixé dans le CCAP de la réception des documents. Passé ce délai, les documents seront considérés comme ne faisant l'objet d'aucune réserve et l'Entreprise pourra commencer la réalisation des matériels dans ses ateliers ou dans ceux de ses sous-traitants.

En cas d'observations sur les documents, l'entreprise doit soumettre les documents modifiés au visa du Maître d'oeuvre dans le délai fixé dans le CCAP suivant la réception des observations.

En aucun cas l'Entreprise ne pourra lancer une fabrication avant visa du dossier de plans correspondant.

- Documents bons pour exécution

Lorsque les documents d'exécution possèdent le visa du Maître d'Œuvre, ils sont diffusés à nouveau avec la mention "bon pour exécution". Seuls les documents bons pour exécution doivent être diffusés sur chantier.

- Documents conformes à l'exécution

Ces documents seront joints au dossier de récolement.

### 4-1.7. Livraison des documents

Tous les documents doivent être adressés à VNF. Les livraisons doivent se faire parallèlement par email et par dépôt sur le site collaboratif VNF. Tant que ces deux conditions ne sont pas remplies, VNF ne procédera pas à l'analyse et les délais d'exécution continuent à courrier.

Les livraisons sur site collaboratif autre que celui de VNF ou tout autre moyen informatique ne sont pas admises.

Sur le site collaboratif, chaque document doit être livré avec les attributs correctement remplis. Une fois déposés, les documents ne doivent être ni modifiés, ni supprimés.
Toute nouvelle version doit faire l'objet d'un nouveau document. Celui-ci doit faire apparaitre clairement les différences entre les documents d'une version N à N+1.

Le lien d'accès au site collaboratif VNF sera communiqué ultérieurement au titulaire.

## 4-2. Types et description des documents à produire

Ce paragraphe décrit les types de documents exigés dans le cadre de la période de préparation, des études d'exécution, des essais et des travaux. Cette description s'entend, a minima, et n'empêche en rien toute demande du Maître d'œuvre de compléments d'informations dans un document d'un type donné si cela s'avérait nécessaire pour la compréhension des prestations à réaliser.

### 4-2.1. Documents d'études

#### 4-2.1.1. Liste des documents et des plans

L'entreprise établira et tiendra à jour la liste complète des documents techniques qui seront nécessaires pour l'exécution des travaux et des prestations. Cette liste comprendra aussi tous les plans de ses sous-traitants le cas échéant.
Les documents seront ordonnés en un certain nombre de « groupes fonctionnels ». Ce fractionnement permettra de regrouper les documents d'une même fonction ou d'un même matériel.
La liste regroupera par document les renseignements suivants :

- Désignation complète y/c indice ou version
- Date prévisionnelle de diffusion

La première liste prévisionnelle sera remise au Maître d'œuvre durant la période de préparation. Ce dernier communiquera en retour sur la diffusion à assurer pour chaque document.

#### 4-2.1.5. Dossier d'agrément des matériels

Le document d'agrément des matériels doit comporter pour chaque matériel une fiche technique correspondant exactement au matériel, et non une photocopie d'un document général constructeur.

Cette fiche technique doit comporter au minimum :

- Les constructeurs consultés et les raisons du choix,
- Les dérogations éventuelles au marché,
- Les incidences sur les équipements d'alimentation,
- Les caractéristiques techniques du matériel, alimentation, interfaces avec les autres équipements
- Les essais techniques nécessaires prévus par le Titulaire avant recette,
- Les garanties,
- Les délais d'approvisionnement,
- Les plans et documents liés au matériel.

#### 4-2.1.6. Schémas, plans d'implantation, notes de calcul, carnets de câble, plans de numérotation

Tous les équipements ou antennes d'équipements donneront lieu à des documents explicitant leurs raccordements et leurs implantations. Ces éléments incluront :

- Des plans d'implantations

Ces plans comprendront le repérage de tous les équipements avec la nomenclature correspondante.

- Des plans de fixation et de montage

Ces plans donneront tous les renseignements concernant la fixation et le montage de l'appareil.

- Des notes de calcul

Pour chaque dimensionnement, des notes de calculs devront rappeler :

  - ▪ Les données de base,
  - ▪ Les réglementations,
  - ▪ Les méthodes de calculs,
  - ▪ Les résultats.

- Des carnets de câblage fibre optique

Ce document précisera le repère du câble et des jarretières, leurs origines, distinctions, la nature du câble, la nature de la fibre optique, le nombre de fibres (total, raccordées, utilisée) et leurs longueurs.

Toutes les notes de calcul nécessaires pour l'établissement des dimensionnements seront établies par le Titulaire.

Tous les carnets de câbles seront réalisés par le Titulaire et comprendront nomenclature, nature, section, longueur, etc…. Les caractéristiques complètes des récepteurs électriques seront reportées sur les carnets de câbles.

#### 4-2.1.7. Vues en plan, coupes, vues en élévation

Tous les équipements et chemins de câbles à installer dans le cadre du marché seront représentés sur des plans d'implantation (vues en plans, coupes, élévations). Les fonds de plans correspondants seront fournis par le Maître d'Ouvrage.

Les équipements et chemins de câbles devront être représentés fidèlement, y compris leurs dispositifs de fixation. Les changements de direction ou de type de fixations des chemins de câbles feront l'objet de détails tels que définis ci-dessous.

Plus précisément, les équipements seront représentés sur :

- Des plans d'implantation à l'échelle 1/200ème à chaque implantation d'un coffret ou d'un équipement ; montrant également les cheminements des câbles mis en oeuvre dans le cadre du projet,
- Des coupes à l'échelle 1/50ème à chaque implantation d'un coffret ou d'un équipement,
- Des vues en élévation à l'échelle 1/50ème à chaque implantation d'un coffret ou d'un équipement.

Le but de ces représentations sera de définir de façon complète et non ambigüe les prestations à exécuter et leur résultat. La précision des représentations devra intégrer ce besoin.

Le Titulaire réalisera également tous les détails supplémentaires lorsque cela sera nécessaire au regard du besoin précisé ci-dessus.

#### 4-2.1.9. Rapports de visites de repérages, rapports de piquetage

Les visites sur site dans le cadre des visites de repérage du Titulaire ou dans le cadre des opérations de piquetage donneront lieu à la production de rapports comprenant :

- Les informations de contexte (Date, Intervenants, Lieux)
- Une brève présentation de l'objet de la visite
- Des photographies des lieux visités et des piquetages réalisés
- Le cas échéant, des photomontages illustrant l'implantation des baies ou des coffrets « pied de caméra »
- Les remarques ou conclusions importantes

### 4-2.2. Procédure

Le Titulaire établira autant de procédures que cela est nécessaire pour la bonne appréhension des impacts de ces travaux sur les équipements et l'exploitation. Ces fiches de procédures détailleront notamment de façon générique :

- L'objet de l'intervention
- Les conditions de l'intervention
- Les équipements impactés et la nature de l'impact durant l'intervention et à l'issue de l'intervention
- Le mode opératoire détaillé avec les impacts de chaque étape décomposant la procédure
- Les consignations / déconsignations nécessaires aux travaux
- La liste des dispositifs annexes à prévoir (signalisation, balisage, etc.)

### 4-2.3. Documents de recettes

#### 4-2.3.1. Programme général d'essais

Avant les premiers essais, le Titulaire sera tenu de soumettre à la validation du Maître d'Oeuvre un programme général d'essais.

Ce programme précisera :
- Pour chaque ensemble et sous-ensemble, les essais envisagés sur site,
- Le programme général des essais sur site avec les contraintes et interfaces éventuelles.

#### 4-2.3.2. Cahiers de recettes

Pour la recette des matériels et des logiciels, le Titulaire sera tenu de fournir au minimum 1 mois avant la réalisation des essais, pour chaque ensemble et sous-ensemble, un cahier de recettes qui comportera :

- La description du système, sous-système et matériel à tester,
- La phase d'essais :
  - Exécution,
  - OPR,
  - Levée de réserves,
- La nature des essais à mener et leurs objectifs,
- La terminologie employée,
- Les schémas d'organisation des équipements, implantation des différents modules,
- Le type de prélèvement (total, échantillonné),
- Le lieu des essais,
- La méthodologie des essais, comprenant notamment :
  - La description détaillée des essais,
  - Les conditions initiales avant chaque essai,
  - La liste des appareils et matériels d'essais, instruments de mesure, et leurs descriptions,
  - Les paramètres de réglage, et de configuration,
  - Les schémas de configuration des essais,
  - Les besoins en énergie,
  - Les besoins en moyens humains et matériels,
  - Les besoins en télécommunication,
  - Les besoins en environnement.
- Une fiche récapitulative comportant :
  - Les résultats attendus avec les tolérances éventuelles,
  - La place disponible pour noter les résultats obtenus et les commentaires éventuels.

#### 4-2.3.3. Documentation des essais

Pour tous les essais, le Titulaire devra maintenir un dispositif d'assurance qualité conforme aux prescriptions de la norme NF EN ISO 9001.

Pour tout essai, le Titulaire devra, dans le cadre du présent marché, assurer :
- La planification des essais (date, heure, locaux), soumis à l'accord de VNF,
- La préparation de l'essai (rédaction de procédures et plan d'essai, mise en place de matériels d'essais, ...),

- La mise à disposition de tous moyens nécessaires (main d'œuvre, énergie, outils de test et appareils de mesures, simulateurs, documentation des équipements en test et équipements de test, communications, déplacement...),
- La réalisation de l'essai sous contrôle de VNF ou de son prestataire.

Outre la réalisation des essais par eux-mêmes, et dans le cadre de la préparation des essais, le Titulaire établira des cahiers de recettes tels que défini au CCTP.

Les essais seront sanctionnés par un Procès-Verbal (PV) auquel seront adjoints :
- Le cahier de recette complété,
- La liste des observations,
- Les autocontrôles, effectués auparavant par le Titulaire, correspondants à l'essai.

Le PV mentionnera notamment le délai et les modalités de correction des points ayant soulevé des observations.

En outre, lorsque les essais ont lieu sur le système en service, le Titulaire renseignera, dans un chapitre réservé à cet effet, l'ensemble des contraintes qu'il est susceptible de générer sur l'exploitation, ainsi que les mesures d'accompagnement qu'il propose. Lorsque la participation de l'Exploitant ou un accord des autorités locales est jugé indispensable, l'ensemble des éléments explicatifs à l'appui des demandes devront être fournis par le Titulaire. Le Titulaire devra assurer toutes les modalités induites à l'identique qu'au cours de la phase travaux.

Lorsqu'aucune méthode de vérification n'est imposée par le cahier des charges, celle-ci sera librement proposée par le Titulaire ; il devra démontrer que sa méthode est discriminante, et qu'elle permet bien :
- D'accepter les équipements conformes,
- D'identifier toutes les non-conformités,
- De distinguer les différents paramètres et leurs effets respectifs.

Lors des essais, le Maître d'œuvre pourra exécuter, ou faire exécuter par le Titulaire et à la charge de celui-ci, des essais prévus au présent cahier des charges ou dans les documents qui y sont référencés, et que le Titulaire n'aurait pas transcrits dans les cahiers, plans, et fiches d'essais.

# ARTICLE 5 – MAINTENANCE :

## 5-1. Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de Maintenance (DUEM)

Ces documents sont destinés à l'exploitation et précisent l'ensemble des conditions d'installation, de fonctionnement, d'entretien et d'utilisation des systèmes et équipements fournis. Ces documents seront intégralement rédigés en langue française. Ces documents devront être illustrés par des photos et des captures d'écran pour faciliter leurs compréhensions.
Le Titulaire devra assurer la constitution d'un Dossier Utilisation Exploitation et Maintenance destiné à l'exploitant et au gestionnaire de l'ouvrage pour leur transmettre la connaissance de son fonctionnement et de ses conditions d'exploitation et de maintenance. Il sera constitué comme un outil pratique, indépendant et à usage quotidien.

Le Titulaire se rapprochera de l'exploitant afin d'établir un DUEM le mieux adapté possible aux souhaits de ces derniers. Les DUEM prendront en compte les spécificités de chaque ouvrage. Le titulaire y intégrera toutes les notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs d'équipements mise en oeuvre.

Il sera en partie établi à partir des documents du dossier des ouvrages exécutés (DOE) décrit ci-dessous.

Les éléments permettant aux gestionnaires de l'ouvrage de prévoir les contrats et modalités d'entretien seront précisés.

La présentation proposée devra faciliter son appropriation et sa mise à jour permanente par le gestionnaire.

Le Titulaire organisera, dès les phases de réalisation, la prise de connaissance anticipée de l'ouvrage par les utilisateurs et gestionnaire.

Le Titulaire devra inclure dans ce DUEM un plan détaillé (décomposé en actions de maintenance et en modes opératoires) de :

- La **maintenance préventive** répertoriant en particulier :
  - Les tâches de maintenance préventives,
  - Leur fréquence,
  - Les moyens matériels nécessaires (outils standard, outillage spécifique, ingrédients, …),
  - Les consommables,
  - Les moyens humains (nombre, qualité, besoins en formation des agents…),
  - Les durées d'arrêt du système,
  - Les durées d'intervention des personnels,
  - etc., liste non exhaustive.

- La **maintenance corrective** répertoriant en particulier :
  - Les éléments remplaçables,
  - Les procédures de diagnostic,
  - Les procédures de remplacement et de test des éléments,
  - Les moyens matériels nécessaires (outils standard, outillage spécifique, ingrédients, etc.),
  - Les pièces de rechange (note détaillant l'ensemble des pièces d'usure et de rechange (hors renouvellement de gros matériels). Cette fera apparaître les références, les délais d'approvisionnement, le prix de chaque pièce ainsi que l'adresse des fournisseurs),
  - Les moyens humains (nombre, qualité, etc.),
  - Les durées d'arrêt du système,
  - Les durées d'intervention des personnels,
  - etc., (liste non exhaustive).

Le DUEM devra comprendre l'ensemble des modes ou gammes opératoires relatifs à la maintenance de niveaux suivants :
• **Niveau 1** : Actions simples qui peuvent être effectuées par l'utilisateur / agent, à l'aide d'instructions simples et sans outillage autre que celui intégré au bien.

• **Niveau 2** : Opérations courantes effectuées par un personnel qualifié / agent technique, avec des procédures détaillées et un outillage léger.

• **Niveau 3** : Identification et diagnostic de pannes par un personnel qualifié avec des procédures détaillées.

## 5-2. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

### 5-2.1. Généralités

Le dossier des ouvrages exécutés sera mis à la disposition du Maître d'Ouvrage et de l'Exploitant désigné par le Maître d'Ouvrage pour les prestations d'exploitation, de maintenance, etc. qu'exigera la vie des systèmes.

Ceci nécessite donc que ce dossier des ouvrages exécutés soit exact et exhaustif, permettant à chacun de trouver l'explication, la description et la justification qui lui permettront, dans les meilleures conditions possibles de délais, de préparation et de qualification :

- De mener à bien son action ou sa recherche
- D'alimenter son diagnostic, de conforter ses hypothèses
- De préciser et repérer, avec toute l'exactitude que cela requiert, l'ouvrage ou l'équipement qui appelle à subir une intervention ou des travaux de modifications
- D'affiner le paramétrage d'une fonction
- Ou plus simplement, de découvrir le système, tant dans sa globalité que dans ses détails

Ce dossier devra être fourni sous 2 formes :

- Un format « informatique » incluant les fichiers sources, permettant si nécessaire des modifications ultérieures au cours de la vie de l'ouvrage et les PDF correspondant
- Un format « papier » contenant les mêmes éléments que dans les documents informatiques dans un format adapté à la lecture A4, A3 ou A2, A1, A0.

Dans le cas de modification des installations dans le cadre de la vérification en service régulier ou de la période de garantie, le Titulaire sera tenu de reporter l'ensemble des modifications réalisées dans la documentation du DOE.

Le Titulaire fournira avec le DOE des propositions chiffrées de contrats maintenance des équipements mis en oeuvre.

### 5-2.3. Relevés topographiques du linéaire

Ce levé sera exécuté selon les prescriptions du « Guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux - Fascicule 1 – Dispositions Générales » (article 11 – relevé topographique des ouvrages).

La précision de ces relevés est telle que, pour tous travaux ultérieurs à proximité de la même installation, aucune investigation complémentaire ne soit nécessaire pour localiser l'ouvrage. Le plan de récolement obtenu à partir des relevés topographiques est obligatoirement de classe de précision A.

Tout relevé est géoréférencé (x, y et z) pour le positionnement des ouvrages et des points particuliers dans la classe de précision A.

Entre deux points géoréférencés, le fuseau de l'ouvrage de classe A est considéré comme rectiligne, y compris pour les réseaux flexibles.

La classe de précision pour les réseaux de fibres posés de façon immergée sera équivalente à la classe de type C avec une incertitude maximale de localisation comprise dans un faisceau de 3m.

Les plans de récolement indiquent la nature et la catégorie des ouvrages, leur légende permettant de comprendre tous les symboles utilisés, la date de la dernière modification, l'échelle des plans sous forme d'une règle graduée, complétée par tous les éléments utiles à leur compréhension.

Ils doivent rester compréhensibles en cas de reproduction en noir et blanc.

Pour permettre la gestion du réseau optique VNF, le titulaire réalisera un relevé topographique du tracé du réseau optique (les artères souterraines et extérieures, le génie civil en précisant le nombre et le type de gaines, la fibres enterré et immergée, chambres, boites de jonction/dérivation, locaux raccordés, forages, type de pose, distances, etc.). Pour chacun des éléments une détermination des coordonnées en trois dimensions (x, y, z du terrain naturel) sera effectuée ainsi que la profondeur du réseau de fourreaux.

Les levés seront effectués de la façon suivante :

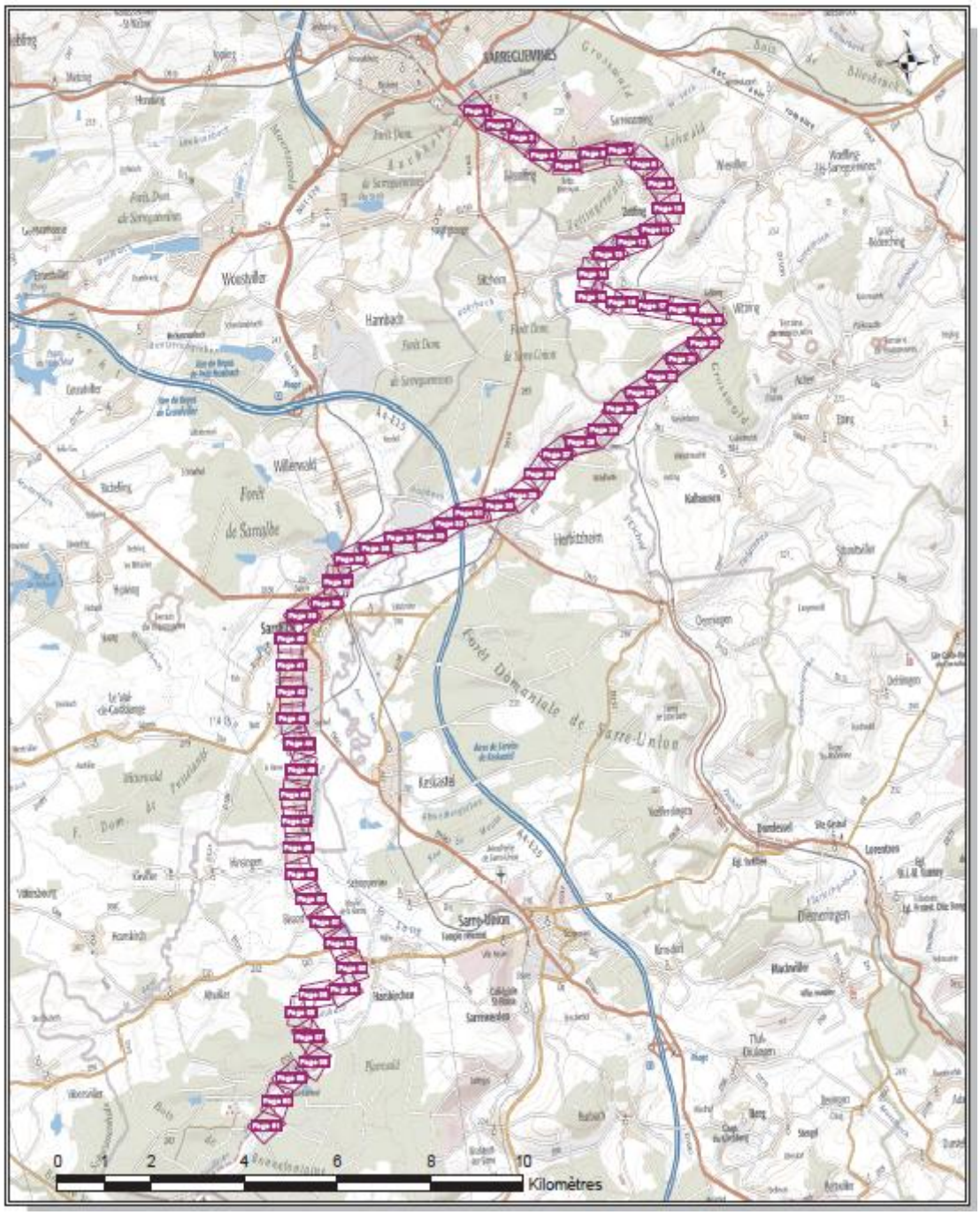
- Système de référence planimétrique RGF93/Lambert 93
- Système de référence altimétrique NGF/IGN69
- Relevé du linéaire à raison de 1 point tous les 25 mètres minimums
- Espacement à réduire sur les points singuliers (chambres, boites de jonction/dérivation, locaux raccordés, forages) et dans les courbes du réseau
- Précision décimétrique

Les livrables seront réalisés sur la base des fonds de plan (orthophotographie, BD Topo de l'IGN) en libre accès de l'IGN (https://decryptageo.fr/ign-open-data-2021/ ou sur le site https://geoservices.ign.fr/documentation/diffusion/telechargement-donnees-libres.html) de la façon suivante :

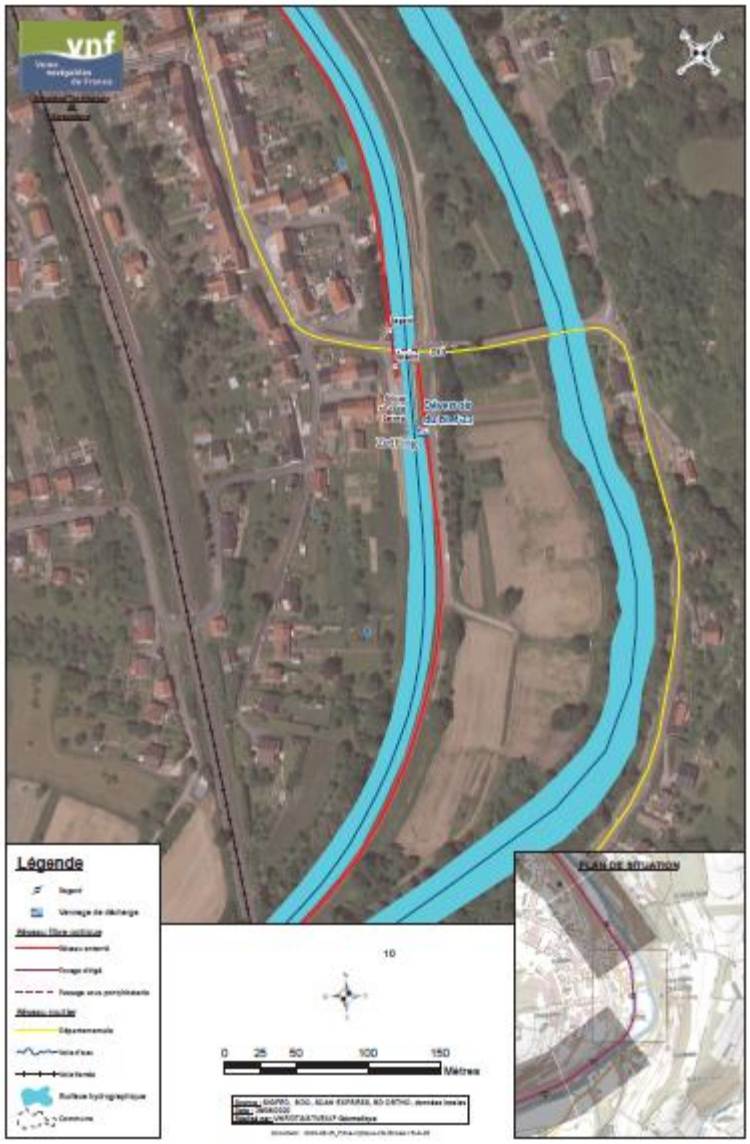
- 1 synoptique général du tracé au 1/120000ème avec repérage des planches détaillées
- Des planches détaillées du tracé au 1/2000ème avec cartouche
- Des coupes types des tranchées, cf. exemple ci-dessous
- Format des fichiers : DWG (avec un calque par type d'objet) et PDF
- Un fichier SHP (shapefile) par type de géométrie et d'entité ainsi que les informations attributaires des objets
- Le dépôt des fichiers sur le site collaboratif de VNF
- 2 exemplaires papier

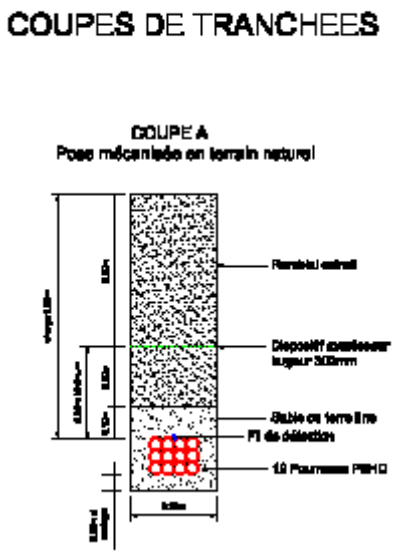
Ci-dessous un exemple des rendus attendus :

- Synoptique géographique général du réseau au 1/120000ème



- Planche détaillée au 1/2000ème et coupe type :



## Annexes

1. **Circulaire technique sécurité chantier VNF ;**
2. **Circulaire prévention et gestion de déchets VNF ;**
3. **Le format des panneaux chantier à utiliser lors des travaux**
4. **La structure attributaires DOE SHP**
5. **D.C.O (Documents de Contrôle de câblage Optique) délivré par la FICOME**
6. **Exemple de pose immergée avec barge + pousseur**
7. **Modèle d'attestation de confidentialité**
8. **Guide des bonnes pratiques de restauration des écluses du canal des 2 Mers (canal du midi) – janvier 2016 – Spécifique au Lot – DT Sud-Ouest**