

VNF : Direction Territoriale Nord-Est  
Mise en place de la téléconduite des écluses  
grands gabarits de la DTNE

13/06/2025

## Plan de contrôles et des essais

### Référenc

Emet. : Mission : Thème : Type : Ouvrage : Numéro : Indice :

ING

DCE

GEN

PR

VNF

0007

B

**Fiche de révision**

Indice	Date	Sommaire des modifications	Rédaction	Vérification	Approbation
<b>A</b>	11/04/2025	Première diffusion	Elhagjimor KASSE	Paul WENNER	Frédéric GAVEL
<b>B</b>	13/06/2025	Modification suivant les remarques UTI et DSIN	Elhagjimor KASSE	Paul WENNER	Frédéric GAVEL

## Sommaire

<b>1. Objet du document .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Présentation du phasage de essais.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Contrôles et essais à effectuer .....</b>	<b>5</b>
3.1. Généralité .....	5
3.1.1. Le plan de contrôle et d'essais.....	5
3.1.2. Vérification des contrôles exécutés par le titulaire .....	6
3.1.3. Contrôles sur l'initiative de la MOA .....	6
3.1.4. Qualification du système .....	6
3.2. Déroulement général des opérations de contrôle et d'essais .....	7
3.2.1. Les essais en usine .....	7
3.2.2. Contrôles à livraison sur site .....	9
3.2.3. Constat d'état de montage (CEM) .....	10
3.2.4. Essais d'acceptation partielle (EAP) .....	11
3.2.5. Essais d'acceptation système (EAS) .....	12
3.2.6. Essais d'acceptation généraux (EAG) .....	13
3.3. Tableau d'interfaces par phase.....	14
3.4. Spécifications des essais par système .....	20
3.4.1. Vérification systématique .....	20
3.4.2. Automatisation (GTC) .....	20
3.4.3. Energie .....	24
3.4.4. Transmission .....	27
3.4.5. Cheminement et câbles .....	29
3.4.6. Vidéoprotection .....	30
3.4.7. Audio.....	32
3.4.8. Logiciel .....	35
3.4.9. Mobilier .....	36
3.4.10. Pupitre .....	37
3.4.11. Sécurisation .....	38
3.4.12. Serveurs .....	39
3.4.13. Supervision .....	41
3.5. Essais d'acceptation généraux (EAG).....	42
3.5.1. Objectifs des EAG.....	42
3.5.2. Déroulement.....	42
3.5.3. Documentation attendue .....	42
3.5.4. Transfert de responsabilité.....	42
3.6. Vérification d'aptitude au bon fonctionnement (VABF).....	43
3.6.1. Déclenchement de la VABF .....	43
3.6.2. Objectifs de la VABF.....	43
3.6.3. Rôles et responsabilités durant la VABF .....	43
3.6.4. Modalités de validation .....	44
3.6.5. Clôture de la VABF .....	44
3.7. Vérification de service régulier (VSR) .....	44
3.7.1. Rôles et responsabilités durant la VSR .....	45
3.7.2. Conditions de validation de la VSR .....	46
<b>4. Documentation des essais.....</b>	<b>46</b>

## 1. OBJET DU DOCUMENT

Le présent projet concerne la mise en œuvre de la téléconduite des ouvrages à grand gabarit de la Direction Technique Nord Est (DTNE) exploité par les Voies Navigable de France. Cela concerne plus particulièrement l'aménagement :

- Des 17 écluses à grands gabarits de l'itinéraire de la Moselle composés de :
  - o 11 écluses disposant d'un unique grand sas
  - o 5 écluses disposant d'un grand sas et d'un petit sas
  - o 1 écluse disposant d'un grand sas et de deux petits sas (Clévant\_Frouard)
- De l'écluse grand gabarit de Givet sur l'itinéraire de la Meuse
- D'un Poste Commande Centralisé (PCC) répartis sur deux sites définitifs et deux sites provisoires:
  - o Un poste aval à Thionville (provisoire et définitif)
  - o Un poste amont à Toul (provisoire et définitif)

Le présent document a pour objet de définir l'organisation générale des essais à appliquer pour le marché « intégrateur local » faisant l'objet de la présente consultation. Ce marché est réparti en trois lots distincts :

- Lot 1 « Câblage »
- Lot 2 « Clôture »
- Lot 3 « Radio »

Dans la suite du document le terme « titulaire » désigne le responsable du marché dont le lot est concerné par la tâches à valider par les essais..

## 2. PRÉSENTATION DU PHASAGE DE ESSAIS

Dans le cadre du projet, le phasage des essais est organisé de manière à garantir une transition fluide et sécurisée entre chaque étape de validation.

La répartition des tâches et des responsabilités sur lesquelles s'appuie le présent document est présentée dans la matrice RACI « ING\_DCE\_GEN\_PR\_VNF\_0008 »

Ce dispositif s'articule autour de plusieurs phases clés :

- **Essais en usine**
  - o Vérification de la conformité des équipements dans un environnement contrôlé
  - o Réalisation de tests initiaux pour identifier toute non-conformité
- **Contrôles sur site**
  - o Vérification de l'état de montage (CEM)
  - o Réalisation d'essais fonctionnels pour s'assurer de la conformité aux spécifications techniques et de sécurité
- **Validation progressive**
  - o Définition d'objectifs précis et de critères d'acceptation (ex. : « validé sans observation » ou « validé avec observation »)
  - o Mise en œuvre de points d'arrêt pour résoudre les réserves avant le passage à l'étape suivante
- **Coordination et planification**
  - o Établissement d'un planning détaillé indiquant les dates prévisionnelles et la durée de chaque phase
  - o Répartition claire des rôles entre DT/UTI, MOE, DSIN, et les titulaire du présent marché, afin d'assurer une communication efficace

### **3. CONTRÔLES ET ESSAIS À EFFECTUER**

#### **3.1. GÉNÉRALITÉ**

Le titulaire du marché exécutera tous les contrôles et essais qu'il jugera nécessaires et, au minimum

- Sur les ouvrages :
  - o Les recettes usines
  - o Les constats d'état de montages (CEM)
- Au PCC :
  - o Les recettes usines
  - o Les constats d'état de montages (CEM)
  - o Les essais d'acceptation partielle (EAP)

Les essais suivants ne seront pas sous la responsabilité du titulaire du marché :

- Sur les ouvrages :
  - o Les essais d'acceptation partielle (EAP) : Responsable UTI
  - o Les essais d'acceptation système (EAS) Responsable UTI
  - o Les essais d'acceptation générale (EAG) : Responsable UTI / DSIN
- Au PCC :
  - o Les essais d'acceptation système (EAS) Responsable UTI
  - o Les essais d'acceptation générale (EAG) : Responsable UTI / DSIN

Les exigences générales en matière de contrôle et d'essais définies dans le présent document peuvent être complétées par des dispositions d'organisation et des exigences techniques particulières spécifiées dans

- la notice générique « ING\_DCE\_GEN\_NT\_VNF\_0002 »
- les notices spécifiques à chaque ouvrage.

##### **3.1.1. LE PLAN DE CONTRÔLE ET D'ESSAIS**

Un plan de contrôle et d'essais indiquant la nature de ces contrôles et de ces essais, ainsi que leurs dates et lieux prévisionnels d'exécution, sera soumis par le titulaire du marché au MOE dans le cadre de ses études d'exécutions.

Le Plan de Contrôle et d'Essais (PCE) définit la méthode de démonstration de la conformité aux exigences contractuelles.

Il comprend :

- La liste des essais de types et de série d'équipements et de pièces,
- La ou les procédures d'homologation des systèmes qui nécessitent un agrément par les organismes de Tutelle,
- La liste des composants et matériaux soumis à homologation et la procédure d'homologation,
- Le programme des essais en usine ou plateforme de tests (si nécessaire),
- Le programme des essais des systèmes précisant le type et la durée de chaque essai,
- Le planning des essais,
- Une description de chaque essai comprenant :
  - o Les conditions d'environnement et de sollicitations diverses pour chacun des essais,
  - o Les méthodes et moyens d'essais utilisés,
  - o Les limites et tolérances de toutes les méthodes de mesure,
  - o Les critères d'acceptation pour tous les essais,
  - o Le processus d'actions correctives.

Tous les documents appelés par le Plan de Contrôle et d'Essais (dossiers de fabrication, de contrôle, etc.) et tous les enregistrements relatifs aux contrôles (PV de contrôle, certificats de conformité, etc.) seront consultables par la MOA ou par le MOE, qui se réservent de plus la faculté d'en demander la transmission totale ou partielle.

Toute modification du Plan de Contrôle et d'Essais sera soumise de la même façon à l'acceptation préalable du MOE.

### 3.1.2. VÉRIFICATION DES CONTRÔLES EXÉCUTÉS PAR LE TITULAIRE

En plus de ceux exigés dans le présent document, le MOE identifiera dans le Plan de Contrôle et d'Essais du titulaire du marché les contrôles et les essais qui prennent le caractère de contrôles et d'essais contractuels.

Le titulaire du marché les introduira dans son Plan de Contrôle et d'Essais sous la désignation de :

- Point Critique : Point de l'exécution qui nécessite une matérialisation du contrôle interne et externe sur un document de suivi d'exécution ainsi qu'une information préalable du Contrôle extérieur pour qu'il puisse, s'il le juge utile, effectuer son contrôle. L'intervention du Contrôle extérieur n'est pas nécessaire à la poursuite de l'exécution.
- Point d'Arrêt : Point critique pour lequel un accord formel du Contrôle extérieur ou d'un organisme mandaté par lui est nécessaire à la poursuite de l'exécution. La présence physique d'un représentant du Contrôle extérieur n'est pas systématiquement requise, son accord formel de poursuivre l'est en revanche.

Les points d'arrêt seront nécessaires :

- Lorsque les contrôles ne pourront plus être réalisés a posteriori
- Lorsqu'il y a un risque sur l'intégrité des personnes (ex : contrôle des installations électriques) ou des ouvrages (ex : contrôle des massifs)
- Lors de la Transmission de la responsabilité des ouvrages entre le titulaire du marché et un autre acteur du marché (UTI / DSIN / Intégrateur national...)

Les dates prévues pour l'exécution des contrôles seront notifiées au MOE par le titulaire du marché :

- Au moins un (1) mois à l'avance pour le cas d'un "point d'arrêt"
- Au moins deux (2) semaines calendaires à l'avance pour le cas d'un "point critique" à l'exception des recettes usine où le délai de prévenance est d'un (1) mois.

### 3.1.3. CONTRÔLES SUR L'INITIATIVE DE LA MOA

La MOA, sous contrôle du MOE, se réserve le droit d'exécuter ou de faire exécuter pour son compte, et à ses frais, des contrôles additionnels ou contradictoires sur tout ou partie des prestations quel que soit le stade d'avancement de leur réalisation.

Les dates de ces contrôles seront fixées d'un commun accord entre le MOE et le titulaire du marché de façon à en minimiser les effets sur les délais d'exécution de travaux.

Lorsque les résultats de ces contrôles contradictoires feront apparaître que les exigences spécifiées ne sont pas satisfaites, les frais relatifs à ces contrôles et à la remise en conformité des installations seront à la charge du titulaire du marché.

### 3.1.4. QUALIFICATION DU SYSTÈME

La sanction de la qualification en recette ou en réception peut consister en :

- La prononciation « validé sans observation » (VSO).
- La prononciation « validé avec observation » (VAO) : La réserve est « non bloquante » pour la phase en cours mais doit impérativement être levée pour les phases ultérieures. La certification de la phase suivante implique que la réserve ait été levée. À défaut, elle deviendra bloquante



- La prononciation « refusé » (REF) : La réserve est bloquante et doit impérativement être résolue dans la phase en cours. Aucune certification ne peut être signée tant que la réserve n'est pas levée.

La prononciation VSO est faite si toutes les conditions suivantes sont satisfaites :

- Le système est reconnu conforme à ses spécifications à l'étape concernée,
- Les réserves constatées antérieurement ont été levées,
- La documentation à livrer à cette étape a été acceptée sans réserve.

La prononciation VAO est faite lorsque :

- Les essais ont donné lieu à un nombre réduit de réserves mineures,
- La documentation correspondante a été acceptée sans autres réserves que celles liées à la correction des non-conformités à l'origine des réserves mineures,

La date de nouvelle présentation pour le constat de la levée des réserves est consignée dans le compte rendu des essais.

Une réserve mineure correspond à un problème identifié, localisé et indépendant pour lequel le titulaire du marché a défini une solution réalisable dans un délai réduit et acceptable par le MOE.

S'il est constaté par la suite qu'une des conditions définissant une réserve mineure n'est pas respectée, le MOE peut, de plein droit, et en informant le titulaire du marché de sa décision, transformer une réserve non bloquante en réserve bloquante.

La levée d'une réserve bloquante entraîne l'exécution de tests de non-régression soumis à l'accord du MOE.

## **3.2. DÉROULEMENT GÉNÉRAL DES OPÉRATIONS DE CONTRÔLE ET D'ESSAIS.**

Le plan de contrôle et d'essais précise également la chronologie des essais conformément aux dispositions suivantes :

### **3.2.1. LES ESSAIS EN USINE**

La recette usine constitue un point critique.

Les équipements concernés par les essais usine sont :

- Le groupe électrogène du PCC
- Les coffrets de regroupement
- Les coffrets du mur d'appairage

Avant le transfert ou l'installation des matériels sur site, le titulaire du marché devra proposer au MOE les essais en usine des équipements concernés. Ces essais contradictoires n'exonèrent en aucun cas titulaire du marché de ses responsabilités durant la suite des travaux, mais conditionnent la livraison sur site.

Les objectifs des essais en usine sont :

- Vérifier la conformité aux spécifications techniques,
- S'assurer de la qualité des produits avant livraison,
- Vérifier la tenue du planning de fabrication,
- Valider les modalités d'emballage et de marquage des produits,
- Autoriser la livraison des produits sur site.

Au préalable de la recette usine, le titulaire du marché rédigera les cahiers de recette usine (CRU) sur la base des documents fournisseurs. Ce CRU sera transmis au MOE pour visa au moins 1 mois avant la réalisation de la recette usine.

Les essais en usine donneront l'assurance que les différents équipements satisfont aux exigences de tenue mécanique, électrique, etc. dans toutes les exigences définies dans le document notice générale « ING\_DCE\_GEN\_NT\_VNF\_0002 » et les notices spécifiques aux ouvrages. Ils seront effectués dans les installations du titulaire du marché ou de ses fournisseurs.

La recette usine se déroule suite à la convocation par le titulaire du marché à minima 1 mois avant la date prévue de réalisation des travaux en présence :

- Du Fournisseur,
- Du titulaire du marché,
- Des représentants du MOE (à leur convenance),
- Des représentants de la DT/UTI (à leur convenance)

Les essais usines comportent :

- les essais constructeurs, préalables aux recettes, et permettant de garantir le bon déroulement de celles-ci,
- les recettes en usine, correspondant à des essais de série et/ou des essais fonctionnels sur plate-forme (suivant le cas),
- dans certains cas, les recettes d'intégration en usine, correspondant à des essais réalisés sur plate-forme pour vérifier les interfaces entre équipements raccordés entre eux, tant au point de vue fonctionnel que constructif.

Les essais seront de deux sortes, le contrôle de la qualité d'exécution ou contrôle matériel et la vérification des fonctionnalités du système ou contrôle fonctionnel.

- Contrôle matériel :
  - o Il sera procédé, entre autres, aux essais et vérifications suivantes sur l'ensemble du matériel hors fonctionnement:
  - o Vérification quantitative,
  - o Qualité d'exécution,
  - o Qualité des finitions
  - o Protection, repérage,
  - o Conformité aux normes en vigueur,
  - o Lisibilité des marquages, ergonomie, etc.
  - o Il pourra être procédé aux essais et vérifications suivantes en fonctionnement simulé :
  - o Essais de tenue en température et humidité,
  - o Essais de tenue aux variations de tension d'alimentation,
  - o Mesure des caractéristiques et performances,
  - o dans les cas de matériels nouveaux, essais de vieillissement sur un prototype.
- Contrôle Fonctionnel :
  - o la recette sera effectuée d'après une procédure d'essai conforme à la description des spécifications fonctionnelles des équipements. Il sera procédé, entre autres, aux essais et vérifications suivantes sur l'ensemble du matériel :
    - Adressage
    - Vérification du mode de fonctionnement,
    - Etc...
  - o Une deuxième série de tests consistera à placer le matériel dans les différents cas d'anomalies qui seront définis dans le cahier de recettes (pannes d'éléments, absence de secteur, etc.) ainsi qu'à exécuter la liste des mauvaises manipulations susceptibles d'être opérées par les opérateurs. Les informations et fonctionnalités correspondantes seront également contrôlées

Cette étape de recette est matérialisée par la rédaction par le titulaire du marché du Procès-Verbal de Recette Usine (PVRU) permettant de renseigner les éléments suivants (liste non exhaustive) :

- Désignation de l'équipement,
- Destination de l'équipement,
- Fabricant (Nom, adresse, contact),
- Numéro de commande et quantité commandée,
- Quantité recettée,
- Documents de référence,
- Examen de la fourniture (Conforme/Non conforme),
- Décision du titulaire (Fourniture Acceptée/Acceptée sous réserve/refusée),
- Réserves éventuelles,
- Observations éventuelles,
- Annexe « Documents d'autocontrôle »,



- Annexe « Cahier de Recette Usine (CRU)»,

À l'issue de la recette usine, le fournisseur et le titulaire du marché signeront conjointement le PVRU.

Le titulaire du marché adresse alors au MOE, les fiches d'essais des constructeurs et/ou les procès-verbaux des recettes (PVRU) qu'il a été amené à effectuer sur les éléments constitutifs des équipements faisant l'objet de la réception. Au vu de ces certificats, si aucune réserve bloquante ne subsiste et si les réserves mineures sont en nombre limité, le MOE décide de valider l'utilisation de ces équipements et valide la livraison sur site.

### 3.2.2. CONTRÔLES À LIVRAISON SUR SITE

Les contrôles à la livraison sur site constituent une phase préalable essentielle avant l'intégration, l'installation ou les essais des équipements. Cette étape vise à garantir la conformité du matériel livré avec les documents contractuels et les exigences de mise en œuvre.

Le titulaire du marché informera le MOE et la MOA au minimum 2 semaines avant la livraison sur site. La vérification de conformité des matériels sera assurée par le titulaire du marché, qui signera le Bordereau de Livraison

#### 3.2.2.1. OBJECTIFS DES CONTRÔLES

- Vérifier l'intégrité des équipements à la réception.
- S'assurer de la conformité des matériels par rapport aux spécifications techniques et aux bons de commande.
- Prévenir toute mise en œuvre de matériel non conforme ou endommagé.
- Assurer la traçabilité logistique et technique de chaque livraison.

#### 3.2.2.2. ACTEURS CONCERNÉS

- **Titulaire du marché** : Responsable de la réception, du stockage temporaire, et de la levée des réserves éventuelles.
- **Maîtrise d'Œuvre (MOE)** : Approbateur des conformités techniques.
- **UTI / DSIN** : Contributeurs pour certains lots de leurs fourniture, dimensionnement (réseau, sécurité, supervision, etc.).

#### 3.2.2.3. DÉTAIL DES CONTRÔLES À EFFECTUER

Chaque livraison sur site fera l'objet d'un contrôle documentaire et physique portant sur les éléments suivants :

##### **Contrôle documentaire :**

- Bon de livraison (quantité, référence, numéro de série).
- PV de conformité usine ou certificats de tests (si requis).
- Fiches techniques, notices d'utilisation et de maintenance.
- Certificats de conformité CE ou équivalents.

##### **Contrôle visuel :**

- État physique général de l'emballage (intégrité, humidité, chocs).
- Identification claire (références, repérages, étiquettes lisibles).
- Conformité de l'équipement avec la documentation technique jointe.
- Absence de dommages visibles ou de malfaçons.

##### **Contrôle fonctionnel de base (si applicable avant installation) :**

- Mise sous tension sécurisée (si l'équipement est autonome).
- Vérification des voyants, diagnostics initiaux, tests d'autotest constructeur.
- Vérification du contenu (accessoires, supports, câbles, documentation).

#### 3.2.2.4. TRAÇABILITÉ ET TRAITEMENT DES ANOMALIES

Chaque contrôle est consigné dans une **fiche de réception sur site**, signée par les acteurs présents. En cas de non-conformité ou dommage, une **fiche de réserve** est immédiatement établie. Les équipements

non conformes sont isolés et ne peuvent être mis en œuvre tant que la réserve n'est pas levée. Le Titulaire du marché est responsable de la gestion des retours ou remplacements.

### 3.2.2.5. ARCHIVAGE ET TRANSMISSION DES DOCUMENTS

Tous les documents de contrôle (fiches de réception, réserves, photos, PV) sont transmis à la MOE, DSIN et UTI en version papier et numérique. Ces documents sont intégrés au Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

### 3.2.3. CONSTAT D'ÉTAT DE MONTAGE (CEM)

Le constat d'état de montage est un « point de d'arrêt ».

Les CEM ou essais statiques sont les vérifications de conformité du montage par rapport aux études réalisées. Elles sont à réaliser avec raccordement électriques (énergie et contrôle/commande) finis mais avant toute introduction de puissance. Ainsi, le procédé concerné ne sera pas mis en œuvre durant ces essais.

Les vérifications s'effectuent hors tension, par examen des points d'installations suivants (liste non exhaustive) :

- Conformité aux plans et documents,
- Aspect extérieur de l'équipement,
- Solidité des fixations,
- Présence et efficacité des protections physiques (dont étanchéité), électriques...
- Mise à la terre des masses,
- Repérages et étiquetages,
- Absence de malfaçons,
- Et d'une manière générale, tous les aspects de conformité aux DTU et aux règles de l'art.

Les inspections sont réalisées par le titulaire du marché avec l'appui des plans, schémas et documentations. Le titulaire du marché préviendra le MOE à minima quatorze (14) jours calendaires avant l'inspection de tout équipement ou système, afin qu'il puisse y assister s'il le souhaite. L'attention du titulaire du marché est particulièrement attirée sur les installations dont l'inspection ou les essais ne seront plus matériellement possibles ultérieurement sans travaux de démolition ou d'excavation (exemple : équipements enterrés, boîtes coulées, etc.).

Faute d'avoir prévenu le MOE, le titulaire du marché s'exposera à réaliser à ses frais les travaux nécessaires aux essais et inspections, même si ceux-ci sont, du fait de cette défaillance, destructifs.

Les différentes caractéristiques et performances qui ne seront plus vérifiables lors de la période d'essais, devront faire l'objet d'épreuves lors de la phase de réalisation. Ceci concerne en particulier tous les équipements enterrés, qui ne seront plus accessibles, mais aussi les équipements pour lesquels les conditions d'installation, d'accessibilité, d'environnement, etc. empêcheraient de procéder aux essais.

Le cahier de recette site réalisé par le titulaire du marché définit point par point chaque contrôle et essai à effectuer sur les équipements. Ces vérifications sont consignées dans un cahier de CEM permettant le suivi de l'autocontrôle du titulaire du marché.

Le changement de phase est formalisé par le Constat d'État de Montage appliqué à chaque équipement, transmis pour avis au MOE et disposant des informations suivantes (liste non exhaustive):

- Désignation du Système/équipements,
- Documents de référence,
- Annexe « Fiches de Suivre d'Exécution FSE » correspondant aux autocontrôles réalisés.

Le passage aux Essais d'Acceptation Partielle d'un site peut être conditionné par un ou plusieurs CEM selon les cas.

Les CEM sont des points d'arrêt et concernent tous les systèmes définis dans le projet. Ils sont effectués le raccordement et la mise en énergie par l'UTI, en présence éventuelle du MOE. Le titulaire du marché devra prévenir le MOE au moins 14 jours avant ces vérifications. Les résultats sont consignés dans un Cahier de CEM transmis au MOE

### 3.2.4. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Les Essais d'Acceptation Partielle entrent dans le cadre des essais et épreuves de l'article 24 du CCAG Travaux et ne dégagent en rien le responsable de travaux de raccordement de quelconque de ses obligations contractuelles.

Le responsable travaux pour les EAP est le titulaire du marché pour les raccordements réalisé aux PCC et l'UTI pour les raccordements réalisé aux ouvrages

L'EAP correspond à un « point d'arrêt » pour les équipements au PCC car un transfert de responsabilité est assuré l'issue de cette phase avec l'intégrateur national.

L'EAP correspond à un « point critique » pour les équipements aux ouvrages

La réception finale du système peut alors être établie à l'issue de cette phase.

Ces essais seront réalisés à l'issue de l'installation et du raccordement des équipements avant la mise sous tension. Ils comprendront les vérifications suivantes (liste non exhaustive):

- conformité de l'installation avec les plans d'exécution,
- conformité avec les prescriptions de montage des constructeurs,
- essais de fonctionnement et de performances définis par le responsable travaux dans son Plan de Contrôle et d'Essais.

Le responsable travaux devra au préalable avoir terminé:

- L'ensemble de ses prestations de travaux,
- Le raccordement en transmission et en énergie des équipements,
- Les tests et essais des installations électriques avec le passage d'un organisme de contrôle externe,
- L'ensemble des tests sur ces équipements,
- La transmission de l'ensemble des données aux services d'exploitation,
- L'ensemble des plans de récolement.

L'introduction des sources d'énergies avec en premier lieu la mise sous tension des systèmes de contrôle permet l'exécution des essais suivant (liste non exhaustive):

- Vérification des entrées/sorties des automatismes,
- Préréglage des protections et paramètres de fonctionnement,
- Séquentiel à blanc (hors GTC ou hors supervision),
- Vérification des sécurités en réel
- Contrôle des consommations des ensembles,
- etc.

L'introduction du procédé correspondant permet l'exécution des EAP :

- Performances des machines,
- Performance du site testé,
- Simulation des échanges d'informations avec d'autres sites (d'un même système) voisins....

Les procédures d'EAP seront rédigées par le responsable travaux du système et soumises au MOE pour avis et contrôle. Le responsable travaux préviendra le MOE à minima quatorze (14) jours calendaires avant l'EAP de tout équipement ou système, afin qu'il puisse y assister s'il le souhaite. Si l'EAP constitue un point d'arrêt, le délai sera de 1 mois.

Le changement de phase est formalisé par la signature du Certificat d'Acceptation Partielle qui prépare à l'acceptation du système et conduit à la mise en exploitation provisoire ou définitive des équipements considérés.

Le CAP renseignera les informations suivantes (liste non exhaustive) :

- Désignation du Système/ équipements
- les caractéristiques des équipements :
  - o implantation (les équipements seront repérés par rapport au PR sur les plans),
  - o la photo de l'équipement dans son environnement,
  - o la date de mise en service,
  - o les numéros de série.

- le dossier d'installation et mise en service avec notamment :
  - o le plan de situation après travaux avec le cheminement des réseaux, les emplacements exacts des équipements, regards, glissières,...
  - o les fiches de contrôle réalisées après mise en service (paramétrage, valeurs des données réglables dans le logiciel...).
- une sauvegarde de la configuration

Chaque rapport d'essais doit comporter, outre toutes les caractéristiques de l'équipement, toutes les valeurs de réglage.

### 3.2.5. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

**Les essais d'acceptation système (EAS) sont des « points d'arrêts ».**

Ils sont à réaliser pour l'ensemble des équipements installés dans le cadre du projet et raccordés aux automates et à la supervision.

Le responsable EAS au PCC est l'intégrateur national. Le responsable EAS aux ouvrages est l'UTI.

Les EAS se dérouleront par site (écluse ou PCC):

- déclarera les équipements de ce groupe « en service » (validation des EAP)
- aura transmis l'intégralité des documents nécessaire à la réception.

L'UTI responsable aux ouvrages de la programmation et l'intégrateur national aux PCC proposera alors une date en concertation avec le MOE et devra prévenir les services de la DSIN et de l'exploitation au minimum 1 mois avant la date de ces tests.

Les essais fonctionnels de chaque système sont réalisés séparément afin de les intégrer à la supervision.

Ces essais auront pour but de démontrer que le fonctionnement du système est conforme aux exigences contractuelles. Le MOE définira les essais à réaliser sur la base du Plan de Contrôles et Essais fourni par le responsable travaux lors des études d'exécutions, en prenant éventuellement en compte les plans de contrôle et d'essais établis par d'autres prestataires pour des éléments associés qui contribuent au bon fonctionnement de l'ensemble.

Les essais du système comporteront principalement (liste non exhaustive) :

- la vérification des interfaces,
- les vérifications fonctionnelles de l'ensemble des équipements du système,
- les essais statiques,
- les essais dynamiques.

La documentation suivante doit être remise par le responsable travaux au MOE pour acceptation un mois avant la présentation des installations pour la réalisation des EAS :

- Plan de maintenance
- Plan de formation
- Documentation d'exploitation,
- Documentation de maintenance,
- Documentation de formation.
- les plans de récolements des installations au 1/200 (plans de masse),
- Les plans (vue en élévation) au 1/50 ou 1/100.
- Les plans « vue en coupe au droit » des équipements,
- Les plans multifilaires et unifilaires des armoires certifiés conformes à l'exécution.
- Les carnets de tests du béton,
- Les données à transmettre à la DSIN pour le paramétrage du système
- Les carnets de tests.

Tous les plans de recollement devront être réalisés par un géomètre. Les tranchées et les câbles devront être géopositionnés en coordonnées Lambert. Le géomètre devra aussi relever la profondeur des câbles et la configuration des masques dans les chambres.

Les essais et contrôles suivants seront réalisés sur chaque équipement (liste non exhaustive):

- Le contrôle des protections électriques,
- Le contrôle des mises à la terre (connexion, blindage, prises de terre, etc...)
- Le contrôle de consommation des ensembles,
- La vérification des tensions d'alimentation, tous sectionneurs ouverts,
- La vérification des isollements, de la qualité de la prise de terre, de la tension entre phase et terre,

Les résultats des essais pour chaque équipement intégré sont consignés par le responsable travaux dans un cahier de Certificats d'Acceptation Système (CAS), qui sera soumis au visa du MOE avec mention des Réserves éventuelles.

À l'issue de chaque journée, le MOE transmet les CAS à la DSIN qui formulera ses Observations dans un délai de quarante-huit (48) heures, lesquelles pourront constituer des Réserves.

Le responsable travaux procédera à la levée des dites Réserves éventuelles dans les plus brefs délais, dans le respect du Calendrier d'Exécution. La levée des Réserves, bloquantes ou non, se fera par exécution des tests concernés du cahier d'essais mentionné plus haut.

Dans le cas de réserves non bloquantes sur l'ensemble des CAS, le responsable travaux passera aux Essais d'Acceptation Généraux. Le responsable travaux devra cependant lever les Réserves non bloquantes selon un planning de levée de Réserves transmis dans les cinq (5) jours ouvrés après de démarrage des EAG.

### 3.2.6. ESSAIS D'ACCEPTATION GÉNÉRAUX (EAG)

Le MOE définira ces essais à réaliser sur la base du Plan de Contrôles et Essais fourni par l'UTI et l'intégrateur national lors des études d'exécutions, en prenant éventuellement en compte les plans de contrôle et d'essais établis par d'autres prestataires pour des éléments associés qui contribuent au bon fonctionnement de l'ensemble.

Les EAG ont pour but de démontrer :

- le bon fonctionnement des systèmes intégrés au PCC dans les conditions opérationnelles où ils sont utilisés conjointement,
- les performances des systèmes en fonction des critères contractuels dans ces mêmes conditions,

Ces essais feront l'objet d'une programmation par les responsables des travaux (UTI et intégrateur national) en accord avec DSIN et le MOE à l'issue des EAS. Ils consisteront en des tests et validations de l'infrastructure réseau des équipements, de dialogue et de contrôle commande des équipements.

Ces essais seront menés par l'UTI et intégrateur national en présence du MOE et avec la contribution des services de la DSIN.

Les résultats des essais pour chaque équipement intégré sont consignés par les responsable travaux dans un cahier de Certificats d'Acceptation Générale (CAG), qui sera soumis au visa du MOE avec mention des Réserves éventuelles.

À l'issue de chaque journée, le MOE transmet les CAG à DSIN et la MOA qui formulera ses Observations dans un délai de quarante-huit (48) heures, lesquelles pourront constituer des Réserves.

Le responsable travaux procédera à la levée des dites Réserves éventuelles. La levée des Réserves, bloquantes ou non, se fera par exécution des tests concernés du cahier d'essais mentionné plus haut.

Dans le cas de réserves non bloquantes, il pourra être procédé à la VABF pour une durée de 15 jours sous la conduite de DSIN et la MOA. Le responsable travaux devra lever les Réserves non bloquantes dans les plus brefs délais selon un planning de levée de Réserves transmis dans les trois (3) jours ouvrés suivant le démarrage de la VABF. Le responsable travaux fait ses meilleurs efforts afin que les Réserves non bloquantes soient levées préalablement à la Date de Mise en Service.

Dix (10) Jours Ouvrés à compter de la fin des essais, le MOE notifie à DSIN et la MOA et au Conseiller Technique les rapports relatifs à ces essais, certifiés conformément au plan d'assurance qualité.

Sur le champ s'il y a lieu lors du déroulement des essais ou, au plus tard, dans un délai de dix (10) Jours Ouvrés à compter de la communication du rapport relatif aux essais considérés, DSIN notifie à la MOA les défauts susceptibles d'affecter les Prestations d'Exploitation-Maintenance, révélés par les essais.

### 3.3. TABLEAU D'INTERFACES PAR PHASE

Le tableau ci-dessous permet de définir pour chaque système et par phase la répartition des rôles et des responsabilités de chaque acteur du projet.

R : Réalisateur(s) A : Approbateur(S) C : Consulté(s) ou Contributeur(s)

#### 3.3.1.1. RECETTES USINE

Système	DT/UTI	Titulaire du marché (marché DTNE)	DSIN	Intégrateur national (marché DSIN)	MOE	Contrôle extérieur
Groupe électrogène		R			A	
Coffret de regroupement	R	C			A	
Coffret mur d'appairage		R	C		A	

#### 3.3.1.2. RECETTES PLATEFORME

Système	DT/UTI	Titulaire du marché (marché DTNE)	DSIN	Intégrateur national (marché DSIN)	MOE	Contrôle extérieur
Aux ouvrages						
Automatisme	R		C		A	
Supervision	R		C		A	

#### 3.3.1.3. CONTRÔLES À LA LIVRAISON SUR SITE

Système	DT/UTI	Titulaire du marché (marché DTNE)	DSIN	Intégrateur national (marché DSIN)	MOE	Contrôle extérieur
Équipements fournis par DSIN	C		R		A	



### 3.3.1.4. CONSTAT D'ÉTAT DE MONTAGE (CEM)

Système	DT/UTI	Titulaire du marché (marché DTNE)	DSIN	Intégrateur national (marché DSIN)	MOE	Contrôle extérieur
Aux ouvrages						
<b>Audio :</b> Hautparleur Téléphone Interphone		R			A	
<b>Audio :</b> Radio		R			A	
Vidéo		R			A	
Baie	R				A	
Coffret regroupement	R				A	A
Capteur		R			A	
Feux de navigation	R				A	
Contrôle commande : AU API	R	C			A	A
Pupitre IHM local	R				A	
Mobilier		R			A	
Détection incendie		R			A	
Contrôle d'accès		R			A	
Clôture/ Portails		R			A	

Système	DT/UTI	Titulaire du marché (marché DTNE)	DSIN	Intégrateur national (marché DSIN)	MOE	Contrôle extérieur
Aux PCC						
Coffrets mur d'appairage		R			A	A
Contrôle commande : AU API		R			A	A
Pupitre		R			A	
Mobilier		R			A	
Baie tous équipée : Pc indus Pc gestion Onduleur Etc		R			A	A
<b>Audio :</b> Téléphone Interphone		R			A	
Supervision IHM			A	R		
Serveurs			R			

### 3.3.1.5. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Système	DT/UTI	Titulaire du marché (marché DTNE)	DSIN	Intégrateur national (marché DSIN)	MOE	Contrôle extérieur
<b>Aux ouvrages</b>						
<b>Audio :</b> Hautparleur Téléphone Interphone	R				A	
<b>Audio :</b> Radio	R				A	
Vidéo	R				A	
Baie	R				A	
Coffret regroupement	R				A	
Capteur	R				A	
Feux de navigation	R				A	
Contrôle commande : AU API	R				A	
Supervision IHM	R				A	
Détection incendie		R			A	
Contrôle d'accès		R			A	
<b>Aux PCC</b>						
Coffrets mur d'appairage		R			A	
Contrôle commande : AU API		R			A	

Système	DT/UTI	Titulaire du marché (marché DTNE)	DSIN	Intégrateur national (marché DSIN)	MOE	Contrôle extérieur
Pupitre		R			A	
Baie tous équipée : Pc indus Pc gestion Onduleur Etc		R			A	
<b>Audio :</b> Hautparleur Téléphone Interphone		R			A	
Supervision IHM			A	R		
Serveurs			R			

### 3.3.1.6. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

Système	DT/UTI	Titulaire du marché (marché DTNE)	DSIN	Intégrateur national (marché DSIN)	MOE	Contrôle extérieur
<b>Aux ouvrages</b>						
<b>Audio :</b> Hautparleur Téléphone Interphone	R				A	
<b>Audio :</b> Radio	R				A	
Vidéo	R				A	
Baie	R				A	
Coffret regroupement	R				A	
Capteur	R				A	

Systeme	DT/UTI	Titulaire du marché (marché DTNE)	DSIN	Intégrateur national (marché DSIN)	MOE	Contrôle extérieur
Feux de navigation	R				A	
Contrôle commande : AU API	R				A	
Supervision IHM	R				A	
Détection incendie		R			A	
Contrôle d'accès		R			A	
Aux PCC						
Coffrets mur d'appairage				R	A	
Contrôle commande : AU API				R	A	
Pupitre				R	A	
Baie tous équipée : Pc indus Pc gestion Onduleur Etc				R	A	
<b>Audio :</b> Hautparleur Téléphone Interphone				R	A	
Supervision IHM			A	R		
Serveurs			R			

### 3.3.1.7. ESSAIS D'ACCEPTATION GÉNÉRAUX (EAG)

Système	DT/UTI	Titulaire du marché (marché DTNE)	DSIN	Intégrateur national (marché DSIN)	MOE	Contrôle extérieur
Tests globaux Téléconduite	R		A	R	A	

## 3.4. SPÉCIFICATIONS DES ESSAIS PAR SYSTÈME

### 3.4.1. VÉRIFICATION SYSTÉMATIQUE

Les points suivants seront vérifiés sur la totalité des matériels et installations :

- Les quantités accompagnées des plaques signalétiques rappelant le type et le numéro dans la série du type,
- L'aspect et la constitution (y compris nature des matériaux),
- La documentation,
- L'organisation et le câblage,
- La qualité d'exécution accompagnée de toutes les indications signalétiques,
- La présence et le fonctionnement des dispositifs de sécurité,
- Le fonctionnement général du matériel et de ses signalisations,
- Les tests points à points des systèmes experts par action sur les équipements terminaux et contrôle depuis la supervision du SI concerné,
- La configuration des équipements,
- Le paramétrage métier des équipements.

### 3.4.2. AUTOMATISME (GTC)

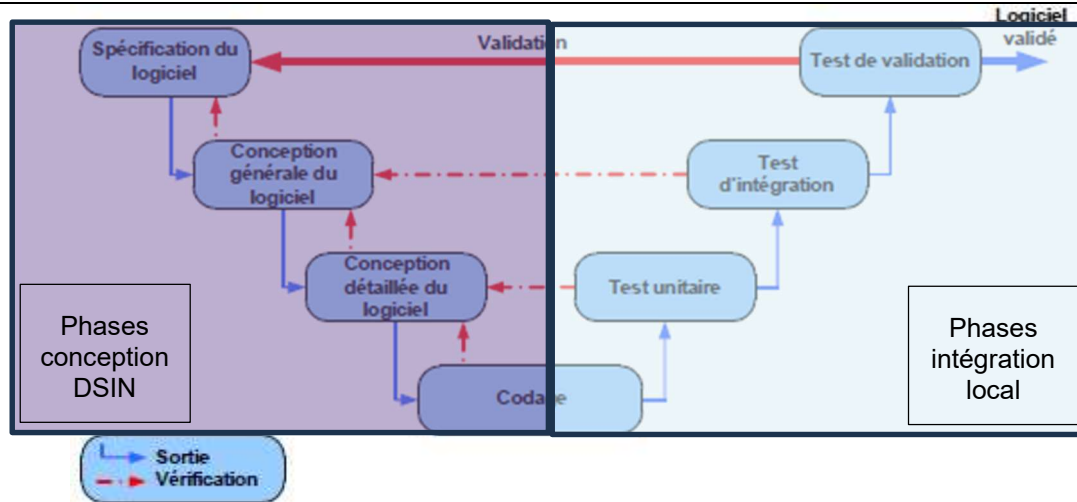
#### 3.4.2.1. ESSAIS SPÉCIFIQUE À L'ÉLABORATION DU PROGRAMME INFORMATIQUE ET VALIDATION DE L'APPLICATION

Les essais liés à l'élaboration du programme informatique sont spécifiques au système GTC et au développement de la supervision. Ils suivront le déroulement décrit ci-dessous.

Toutes les prestations associées à l'élaboration du programme informatique, validation de l'application et essais spécifiques du contrôle-commande et de la supervision sont à la charge de **l'Intégrateur national (marché DSIN) au PCC et l'UTI aux ouvrages**

L'élaboration du programme informatique doit répondre à l'article 6 ou à l'annexe C de la norme EN 62061. En particulier, le développement du logiciel applicatif de ces fonctions suivra le cycle de vie de développement des logiciels (cycle en V) :





Toutes les phases de conception du logiciel ont été réalisées par la DSIN. Le programme standard et les briques associées ont été développées avec la méthode Agile. Ces briques seront à adapter aux spécifications local des ouvrages à téléconduire dans le cadre du projet. Ainsi dans les chapitres ci-dessous, seuls les procédures de tests réalisés localement pour les phases d'intégration sont spécifiés

*Nota : Tous les contrôles et le circuit de validation exigés seront réalisé pour les travaux fait avant/après chômage. Pendant la phase de chômage et surtout dans l'objectif d'une remise en service de l'ouvrage dans les délais impartis, la validation d'un correctif de programme ne sera réalisé que à postériori. Ainsi la validation devra se faire pour ces derniers ajustements du programme après la remise en route de l'ouvrage afin d'éviter tous retards pour la reprise de la navigation.*

### 3.4.2.1.1. TESTS UNITAIRES

Cette activité consiste à tester unitairement chaque module logiciel. Chaque module (brique) sera testé comme spécifié pendant la conception du logiciel. Ces tests montreront que chaque module logiciel remplit la fonction prévue et ne remplit aucune fonction non prévue.

Les résultats du test des modules logiciels seront documentés et tracés.

Les tests réalisés dans cette étape, combinant le logiciel et le matériel cible ont pour objectif de s'assurer de leur compatibilité et de leur conformité aux prescriptions issues des spécifications.

### 3.4.2.1.2. TESTS D'INTÉGRATION

La spécification des tests d'intégration explicitera :

- Les cas de test et données de test ;
- Les types de tests à effectuer ;
- L'environnement, les outils, la configuration et les programmes de test ;
- Les critères de test sur lesquels on jugera la fin du test.

Les cas de test et les résultats seront documentés. Les spécifications des tests seront élaborés par l'UTI pour l'adaptation aux ouvrages et par l'intégrateur national aux PCC.

### 3.4.2.1.3. TEST DE VALIDATION

L'objectif des tests de validation, est de s'assurer que le système intégré est conforme aux prescriptions spécifiées à l'étape : Spécification du logiciel.

La validation du logiciel explicitera et documentera :

- Les outils et les équipements utilisés avec les données d'étalonnage ;
- Les résultats de l'activité de validation ;
- Les différences entre les résultats prévus et les résultats obtenus.

Le logiciel sera exécuté en simulant :

- Les signaux d'entrée présents en exploitation normale ;
- Les événements prévus ;
- Les conditions non désirées nécessitant une action du logiciel.

Les cas de test et les résultats seront documentés.

Le passage d'une activité à l'autre du développement se fait après validation de l'activité précédente lors d'une revue formelle impliquant tous les acteurs. Cette revue et les décisions prises lors de cette revue, sont tracées dans un compte-rendu de réunion.

### 3.4.2.2. PROCÉDURE DE TESTS DE LA SUPERVISION

Les tests et validations se déroulent dans le cadre d'un processus strictement établi par un plan de tests de validation. Ce plan décrit les objectifs et processus généraux de test et, pour chaque fonction, définit les scénarios à appliquer ainsi que les résultats attendus.

Ces scénarios permettent de vérifier le bon fonctionnement de toutes les fonctions du système et la cohérence de leur intégration, tant en fonctionnement normal qu'en marche dégradée.

Le plan de tests distingue clairement les essais réalisés en usine (ou sur plateforme) de ceux effectués sur site. Pour les tests sur site, il décrit de manière détaillée les procédures à mettre en œuvre afin de garantir la sécurité des usagers en cas d'anomalie de fonctionnement du système.

Ce plan de tests est élaboré en phase de conception par **l'Intégrateur national (marché DSIN) au PCC et l'UTI aux ouvrages**.

À l'issue de son élaboration seront définis :

- Les cahiers de tests de validation établis par **l'Intégrateur national (marché DSIN) au PCC et l'UTI aux ouvrages**, permettant de vérifier exhaustivement les fonctions définies dans les Spécifications Fonctionnelles Détaillées
- Les scénarios d'exploitation élaborés en collaboration avec **DSIN**, afin de confirmer que le système répond bien aux besoins de l'exploitant.

**L'Intégrateur national (marché DSIN) au PCC et l'UTI aux ouvrages** a l'obligation de réaliser l'ensemble de ces tests avant toute proposition de mise en service à la maîtrise d'ouvrage. Tous les livrables de cette phase sont validés par **MOE**, en accord avec **DSIN**.

Pour mener à bien ces essais, **l'Intégrateur national (marché DSIN) au PCC et l'UTI aux ouvrages** met à disposition les moyens nécessaires — équipements finaux ou simulateurs représentatifs et le personnels disponible sur le site. La plateforme de test doit être la plus fidèle possible au système définitif (matériel informatique, réseaux, équipements, etc.).

#### **Maquette des postes de commande (PC)**

**L'Intégrateur national (marché DSIN) au PCC et l'UTI aux ouvrages** réalisera une maquette fonctionnelle des postes de commande des systèmes. Cette maquette devra :

- Présenter l'ergonomie et l'enchaînement des écrans tels que l'utilisateur final devra les utiliser (sans évaluation de performance).
- Permettre de mesurer la complétude et l'ergonomie de l'ensemble des écrans.
- Rendre visibles toutes les fonctionnalités via leur ergonomie et leur enchaînement.

La validation des Spécifications Fonctionnelles des équipements est conditionnée à la réalisation conforme de cette maquette.

### 3.4.2.2.1. CONTRÔLES CEM

Les vérifications suivantes seront effectuées

- Conformité aux plans et documents,
- Aspect extérieur de l'équipement,
- Solidité des fixations,
- Présence et efficacité des protections physiques (dont étanchéité), électriques...
- Mise à la terre des masses,
- Repérages et étiquetages,
- Absence de malfaçons,
- Et d'une manière générale, tous les aspects de conformité aux DTU et aux règles de l'art.

### 3.4.2.2.2. ESSAIS ACCEPTATION SYSTÈME TC (EAS)

L'objectif de cette phase est de mettre en service sur site le système GTC précédemment testé en plateforme,

Les essais et vérifications seront exécutés après assemblage sur site et porteront sur :

- Inspection de l'ensemble comprenant l'examen du câblage et l'implantation du matériel.
- Les essais électriques de bon fonctionnement de la chaîne de contrôle/commande des équipements.

De plus, des tests porteront principalement sur :

- Les séquences d'automatismes
- Les séquences de sécurité
- Les séquences de télétransmission

Les tests seront faits :

- Individuellement sur l'appareillage déconnecté.
- Simultanément pour l'ensemble de l'appareillage connecté.

Les contrôles fonctionnels :

- Contrôle unitaire de chaque alarme
- Contrôle unitaire de chaque entrée
- Contrôle unitaire de chaque commande
- Toutes les séquences de sécurité,
- Toutes les séquences d'automatismes,
- Toutes les séquences de gestion,
- Toutes les séquences de télétransmission.
- Animations des vues de la supervision

### 3.4.2.2.3. ESSAIS D'ACCEPTATION GÉNÉRAL GTC SUPERVISION

L'objectif de cette phase est de mettre en service l'ensemble de la supervision SCADA depuis les ouvrages et aux PCC. L'ensemble des scénarios seront testés :

- Affectation des pupitres
- Pilotage des écluses
- Les modes dégradés
- Appairage des écluses
- Arrêt et coupures d'urgence
- Commandes vidéo et audio

#### 3.4.2.2.4. ESSAIS PLATEFORME

Ces essais sont équivalents à des essais usines. Les fonctionnalités du système de Automatismes (GTC) seront testées sur une plateforme de l'UTI.

Les essais plateforme suivants devront être effectués :

- Vérifier l'intégration des équipements dans leur futur environnement,
- Vérifier la conformité des dialogues entre les différents équipements et système (y compris outils de commandes),
- Qualifier les versions logicielles et toutes leurs évolutions,
- Vérifier les performances du système,
- Vérifier le bon fonctionnement de la chaîne de retransmission de bout en bout,
- Vérifier la conformité logicielle et matérielle des équipements,
- Vérifier la conformité des interfaces logicielles et matérielles,
- Vérifier le bon fonctionnement des communications :
- Reconnaissance mutuelle des équipements,
- Interopérabilité,
- Conformité du protocole, et traitement des non-conformités,
- Traitements des différentes couches de communication,
- Entrelacement, aux différentes couches,
- Visibilité et supervisabilité des communications,
- Vérifier l'interprétation et la bonne exécution des différentes fonctions :
- Traitement des différentes commandes d'exploitations,
- Configuration des équipements,

#### 3.4.2.2.5. CONTRÔLES CEM

Des contrôles et mesures sont effectués et consignés dans un cahier de recette, conformément aux normes et règles de l'art :

- Conformité aux plans et documents,
- Aspect extérieur de l'équipement,
- Solidité des fixations,
- Présence et efficacité des protections physiques (dont étanchéité), électriques...
- Mise à la terre des masses,
- Repérages et étiquetages,
- Absence de malfaçons,
- Et d'une manière générale, tous les aspects de conformité aux DTU et aux règles de l'art.

### 3.4.3. ENERGIE

#### 3.4.3.1. ESSAIS USINE

Les essais usine du système « énergie » sont réalisés par le **Titulaire du marché** sur le matériel en conditions normales de fonctionnement (conditions climatiques standard et alimentation nominale). Ils couvrent au minimum les équipements suivants :

- Coffrets appairage
- Coffrets de regroupement
- Groupes électrogènes PCC

Les vérifications minimales suivantes sont effectuées par le **titulaire du marché** :

- Contrôle visuel et dimensionnel des équipements (aspect, peinture, repérages, remplissage des goulottes)

- Vérification par sondage des connexions, serrage des bornes et conformité des repères de câblage
- Test de fonctionnement de chaque fonction en régime normal et dégradé
- Contrôle des dispositifs de sécurité et verrouillages de cellules
- Vérification des interfaces logicielles et matérielles (signalisations locales, téléalarmes, télémesures)
- Simulation de défauts et validation des réactions du système
- Mesures de performance (puissance, basculement, continuité des circuits de terre, isollements phase/terre)

Tous les procès-verbaux usine sont fournis à **MOE**.

#### 3.4.3.2. CONTRÔLES CEM (MISE EN ŒUVRE SUR SITE)

Les essais CEM sont exécutés après assemblage sur site par le **titulaire du marché**. Ils comprennent :

- Inspection du câblage et de l'implantation des matériels
- Vérification du fonctionnement des dispositifs de coupure et de sécurité hors tension
- Contrôle de continuité des circuits de terre et des isollements phase/terre

#### 3.4.3.3. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Complémentaires aux CEM, les EAP sont réalisés par un organisme agréé sous la responsabilité de **l'UTI aux ouvrages et du titulaire du marché au PCC**. Ils comprennent :

- Tests de fonctionnement sous tension (individuels et globaux)
- Vérification des protections, continuité des circuits de protection, fonctionnement des disjoncteurs et différentiels
- Mesures électriques (P, Q, U, I, cosφ) sur TGBT et points d'alimentation, dans tous les modes de marche

Les essais spécifiques du groupe électrogène sont réalisés sous la responsabilité du **titulaire du marché** selon le protocole suivant :

- Tests d'endurance par paliers de charge (25 %, 50 %, 75 %, 100 %, 110 %)
- Mesures et relevés continus (tension, fréquence, intensité, puissance active, température eau, pression huile, pression suralimentation, analyse gaz d'échappement)
- Tests de stabilité tension/fréquence lors d'impacts de charge
- Validation des sécurités moteur (démarrage/arrêt, non-démarrage, surchauffe, surpression, survitesse, coupure d'urgence)

Un rapport détaillé est transmis à **MOE**.

#### 3.4.3.4. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

Les EAS sont conduits par **l'UTI aux ouvrages et du titulaire du marché au PCC** sur site, en présence de **MOE** et **DSIN**. Ils valident l'ensemble des fonctionnalités du système « énergie » et comprennent au minimum :

- Contrôle des séquences d'automatismes, de sécurité et de télétransmission
- Vérification de la configuration, interfaces et fonctionnalités (paramétrage à distance, téléalarmes, télémesures, réarmement à distance)
- Tous essais nécessaires à la démonstration de conformité aux Spécifications Fonctionnelles et aux normes applicables

Les résultats d'EAS sont consignés dans un rapport d'acceptation transmis à **MOE** pour validation finale.





### 3.4.4. TRANSMISSION

La catégorie Transmission couvre les équipements assurant l'interconnexion entre les différents sous-systèmes du projet : commutateurs, routeurs, baies de brassage, convertisseurs de média, équipements optiques, etc. Elle garantit le bon fonctionnement du réseau local (LAN), du réseau de supervision et des services de communication associés.

#### 3.4.4.1. . ESSAIS USINE

Les essais usine des équipements de transmission sont transmis par la **DSIN** avant livraison sur la base des tests réalisés par les fabricant. Ces essais visent à valider la conformité fonctionnelle et matérielle des équipements selon les spécifications du projet.

#### 3.4.4.2. CONTRÔLES CEM (SUR SITE)

Les contrôles en cours de montage (CEM) sont assurés par le **titulaire du marché pour les câblages transmission cuivre et l'intégrateur du marché fibre national de la DSIN** après installation physique des équipements dans les coffrets, baies et armoires.

##### Contrôles effectués :

- Vérification de la présence de tous les éléments : modules, entrées d'alimentations, cartes d'interface, SFP
- Conformité de l'installation physique : positionnement, fixation, aération, accessibilité
- Conformité du câblage : respect des schémas, rayon de courbure, passage des câbles,

Ces vérifications permettent de détecter toute non-conformité avant mise sous tension.

##### Responsables :

- **Titulaire du marché (transmission cuivre)** : Responsable (R) des contrôles sur site
- **Intégrateur marché fibre national(transmission fibre)** : Responsable (R) des contrôles sur site
- **MOE** : Approbateur (A) sur la base des rapports et constats
- **Contrôle extérieur** : Peut être impliqué (C) sur demande de la MOE ou de VNF

#### 3.4.4.3. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Les EAP permettent de tester les équipements **sous tension** après réalisation des câblages, dans leur environnement final, avant l'intégration réseau complète.

##### Essais réalisés :

- Redémarrage complet des équipements dans leur environnement opérationnel
- Vérification de la configuration réseau de base (plan d'adressage)
- Tests d'interconnexion locale entre équipements installés
- Monitoring via port console ou supervision locale

Ces tests visent à s'assurer que chaque élément fonctionne indépendamment et est prêt à être intégré au réseau global.

##### Responsables :

- **UTI**: Responsable (R) des essais partiels
- **MOE** : Approbateur (A) sur la base des résultats

#### 3.4.4.4. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

Les EAS valident l'intégration **globale** des équipements de transmission dans le réseau opérationnel VNF et dans le système de supervision.

**Essais réalisés :**

- **Routage et segmentation :**
  - Interconnexion avec le réseau VNF (ex : plan d'adressage, VLAN, VRF)
  - Isolation des sous-systèmes sensibles
- **Redondance & Haute disponibilité :**
  - Tests de basculement WAN/LAN, HSRP, convergence
- **Supervision et alertes :**
  - Remontée dans la supervision des systèmes (CENTREON) des statuts des équipements et la communications entre les objets connectés
  - Test des ports PoE (s'il y a des alimentations actives)
- **Authentification et sécurité :**
  - Vérification de l'intégration aux systèmes d'authentification (Radius, NTP)
  - Test de la synchronisation horaire et des certificats (si applicable)

Les résultats sont **documentés dans un rapport d'acceptation système**, validé par la **MOE** et le **DSIN**.

**Responsables :**

- **DSIN** : Responsable (R) des EAS et de la mise en réseau finale et de la supervision
- **MOE** : Approbateur (A)
- **UTI** : Contributeur (C) pour la coordination locale

### 3.4.5. CHEMINEMENT ET CÂBLES

#### 3.4.5.1. CONTRÔLE DES FOURREAUX

Le contrôle des fourreaux constitue un point critique.

Le **Titulaire du marché**, sous supervision de la **Maîtrise d'œuvre (MOE)**, assurera les essais de mandrinage et d'étanchéité des fourreaux après remblaiement et compactage des tranchées, mais avant toute réfection définitive de la surface.

Les contrôles porteront sur :

- L'ovalisation des fourreaux,
- L'étanchéité entre deux chambres,
- La continuité de passage.

Chaque tronçon fera l'objet :

- D'un **essai de mandrinage**, avec fiche de contrôle comportant :
  - o Le repérage des chambres aux extrémités (avec désignation des fourreaux),
  - o La désignation du calibre,
  - o La longueur du tronçon,
  - o Les résultats des essais et éventuelles observations.
- D'un **essai d'étanchéité** à 1 bar :
  - o Mise en pression à 1,1 bar,
  - o Stabilisation thermique d'une heure,
  - o Ajustement à 1 bar,
  - o Contrôle après 4 heures via manomètre étalon.

Toute chute de pression sera analysée comme suit :

- Nulle : essai validé.
- Faible : possibilité de prolonger l'essai.
- Importante : recherche de fuite (souvent au niveau des manchons) et réparation obligatoire.

Tous les PV (mandrinage et étanchéité) seront remis sous forme papier et numérique à la **MOE, UTI** et **DSIN**.

#### 3.4.5.2. CONTRÔLE DES ÉMERGENCES DE FOURREAUX

Ce point constitue un point d'arrêt.

Le **titulaire du marché**, sous le contrôle de la **MOE**, devra vérifier la position, les caractéristiques et le nombre de fourreaux avant le coulage du béton (dalle de propreté, massifs, etc.).

#### 3.4.5.3. CONTRÔLE DES CHAMBRES DE TIRAGE

Point critique à documenter par fiche de contrôle et photographies. Contrôles à réaliser :

- Type de chambre et tampons,
- Nivellement,
- Orientation et localisation,
- Remblaiement, compactage, état de surface,
- Confection des masques.

### 3.4.6. VIDÉOPROTECTION

#### 3.4.6.1. ESSAIS USINE

La validation usine est intégralement assurée par le constructeur, et la responsabilité est transférée aux équipes d'installation sur site.

Aucun essai en usine n'est requis dans le cadre du présent projet pour les dispositifs de vidéoprotection, ceux-ci étant testés exclusivement en conditions d'installation.

#### 3.4.6.2. CONTRÔLES CEM (SUR SITE)

Pour les caméra, les tâches incluent :

- Étude d'exécution (plans, piquetage, schémas de câblage énergie et transmission, couverture vidéo)
- Fourniture et implantation du support (pour les équipements nécessitant un support, par exemple les mâts)
- Installation physique de l'équipement sur support
- Fourniture et déploiement des équipements de câblage énergie (disjoncteurs, câbles, etc.)
- Câblage et adaptation des coffrets (énergie et transmission)

Ces contrôles sont réalisés **par le titulaire du marché** sous supervision de la **MOE** et avec la participation de l'**UTI**, et concernent :

- Vérification **visuelle de la conformité et de la qualité de mise en œuvre**
- Contrôle déploiement du **câble POE**
- Vérification de la présence des **signalisations de sécurité** réglementaires (pictogrammes, marquages VME)
- Vérification **de l'accessibilité et de la maintenabilité**, notamment :
  - o Dispositifs de décrochage sécurisé,
  - o Comportement des câbles lors du basculement du mât,
  - o Absence de contraintes mécaniques excessives
- Contrôle des **repérages** physiques et sur plans des équipements (coordonnées X-Y-Z)
- Vérification de la présence des dispositifs de protection contre la surtension et la foudre
- Essais matériaux sur les massifs béton des mâts basculants, par organisme agréé et par échantillonnage :
  - o **Résistance à la compression** à 7 et 28 jours
  - o **Résistance à la traction par flexion circulaire**

Une fois validée, la responsabilité de l'installation est transférée du **titulaire du marché** vers l'**UTI**, préparant ainsi le passage aux essais d'acceptation partielle.

#### 3.4.6.3. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Ce contrôle constitue un point d'arrêt.

Les essais d'acceptation partielle sont réalisés une fois l'installation finalisée localement, **avant interconnexion avec le PCC**. Ils ont pour but de valider le fonctionnement autonome et la qualité des flux vidéo à la source.

Essais réalisés **par l'UTI**, avec supervision de la **MOE** :

- Vérification de la **couverture vidéo** locale (angle, champ de vision, zone aveugle)
- Réglages et qualité des images (netteté, focus, exposition, température de couleur)

- Test de **téléréglage à la base du mât** (zoom, orientation, mise au point, préréglages)
- Vérification des **fonctionnalités locales** (mouvements PTZ, stabilisation si applicable)
- Contrôle de la **qualité du signal vidéo** en sortie (absence d'interférences, latence, pertes)
- Test de basculement vers une alimentation secourue
- Vérification des **positions d'enregistrement locales temporaires** (carte SD ou enregistreur local si prévu)

#### 3.4.6.4. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

Ce contrôle constitue également un point d'arrêt.

Les essais d'acceptation système permettent de valider l'intégration complète des caméras et équipements vidéo au sein de l'architecture globale de **vidéosurveillance** du projet (VMS, réseau, stockage, supervision).

Les essais sont réalisés **par l'UTI, sous la coordination de la MOE**, avec la participation de la **DSIN** (pour la partie réseau/VMS via le marché vidéo).

Les essais spécifiques à conduire sont :

- **Couverture vidéo globale** depuis les PCC (intégration des flux dans les synoptiques)
- Téléréglage à distance via le **système VMS** (orientation, zoom, autofocus)
- Contrôle de la **qualité des images décodées** :
  - Absence d'artefacts (gel, trainées, macroblobs...)
  - Débit constant des flux
- Test des **commutations d'images** via l'IHM PCC (automatique, manuel, alertes)
- Vérification de l'**enregistrement des flux** et des fonctionnalités associées :
  - Lecture, retour arrière, avance rapide, indexation temporelle, export de séquences
- Vérification des **incrustations conformes** (heure, étiquette, localisation)
- Contrôle de la **conformité des flux Ethernet** (bande passante, trames, IGMP)
- Test de **résilience réseau** :
  - Simulation de déconnexion partielle
  - Test de passerelle réseau alternative (VLAN, anneau redondant)
- Synchronisation **temps réseau (NTP)** des équipements vidéo
- Test de **centralisation des configurations et mises à jour firmware** via outil du fournisseur
- Vérification de la **gestion de la redondance de stockage** (si applicable)
- Vérification de l'**interface avec le système d'alerte ou détection d'intrusion** (si interconnexion prévue)

Les essais d'acceptation système, réalisés par UTI sous coordination de la MOE et avec la participation de la DSIN (pour la partie réseau et supervision), aboutissent à un point d'arrêt final. Cette validation confirme que l'intégration complète des équipements audio dans l'architecture globale est conforme aux exigences. La responsabilité est alors transférée vers la coordination finale de l'intégration auprès de la DSIN.

### 3.4.7. AUDIO

#### 3.4.7.1. LOCALISATION : OUVRAGE

##### 3.4.7.1.1. ESSAIS USINE

La validation usine est intégralement assurée par le constructeur, et la responsabilité est transférée aux équipes d'installation sur site.

Aucun essai en usine n'est requis dans le cadre du présent projet pour les dispositifs de audio, ceux-ci étant testés exclusivement en conditions d'installation

##### 3.4.7.1.2. CONTRÔLES CEM (SUR SITE)

Pour chaque équipement (haut-parleurs, téléphone cabine, interphone, équipements radio), les tâches incluent :

- Étude d'exécution (plans, piquetage, schémas de câblage énergie et transmission)
- Fourniture et implantation du support (pour les équipements nécessitant un support, par exemple les mâts)
- Installation physique de l'équipement sur support
- Fourniture et déploiement des équipements de câblage énergie (disjoncteurs, câbles, etc.)
- Câblage et adaptation des coffrets (énergie et transmission)

Les contrôles sont réalisés **par le titulaire du marché** sous supervision de la **MOE** et avec la participation de l'**UTI**, et concernent :

- Le positionnement et l'installation physique sont conformes aux plans d'exécution.
- Les raccordements électriques et de transmission respectent les normes (continuité des câbles, étiquetage, sécurité, etc.)
- Vérification **de l'accessibilité et de la maintenabilité**, notamment :
  - o Dispositifs de décrochage sécurisé,
  - o Comportement des câbles lors du basculement du mât,
  - o Absence de contraintes mécaniques excessives
- Contrôle des **repérages** physiques et sur plans des équipements (coordonnées X-Y-Z)
- Vérification de la présence des dispositifs de protection contre la surtension et la foudre
- Essais matériaux sur les massifs béton des mâts basculants, par organisme agréé et par échantillonnage :
  - o **Résistance à la compression** à 7 et 28 jours
  - o **Résistance à la traction par flexion circulaire**

Une fois validée, la responsabilité de l'installation est transférée du **titulaire du marché** vers l'**UTI**, préparant ainsi le passage aux essais d'acceptation partielle.

##### 3.4.7.1.3. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Pour l'ensemble des équipements de la localisation Ouvrage (haut-parleurs, téléphone cabine, interphone, équipements radio) :

- *Haut-parleurs* : test de diffusion d'un message ou signal sonore pour vérifier la couverture, le volume et la clarté.



- *Téléphone cabine et interphone* : test d'appel local pour vérifier la tonalité et la qualité de la conversation.
- *Équipements radio* : test de portée et vérification du couplage micro/haut-parleur, sans interférences.
- Vérification des alimentations de secours (onduleur, batterie) et mise à la terre.
- Paramétrage de base (volume, tonalité, canaux, configuration) et contrôle des indicateurs (LED, affichages).
- Vérification de la conformité des raccordement aux coffrets, TGBT, et baies de communication.

Ce contrôle, réalisé par l'**UTI** avec la supervision de la MOE, constitue un point d'arrêt formel avant l'interconnexion au réseau de supervision. Il permet de s'assurer que chaque équipement fonctionne de manière autonome et conforme aux spécifications locales.

#### 3.4.7.1.4. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

Pour chaque équipement en Ouvrage, les tâches incluent :

- Vérification du plan d'adressage (IP, VLAN) et de la communication avec la supervision.
- Paramétrage dans la supervision (configuration standard, routage des appels).
- Émission/réception d'appels, diffusion audio à distance (par exemple, lancement d'un message sur un haut-parleur).
- Tests des fonctions avancées (groupement d'appels, appels de détresse, etc.).
- Contrôle de la clarté, de la latence et de l'absence de bruits parasites.
- Simulation de défaillance (déconnexion d'un lien ou alimentation) et vérification de la reconnexion automatique.

Les essais d'acceptation système, réalisés par **UTI** sous coordination de la **MOE** et avec la participation de la DSIN (pour la partie réseau et supervision), aboutissent à un point d'arrêt final. Cette validation confirme que l'intégration complète des équipements audio dans l'architecture globale est conforme aux exigences. La responsabilité est alors transférée vers la **DSIN** pour la coordination finale de l'intégration.

#### 3.4.7.2. LOCALISATION : PCC

##### 3.4.7.2.1. ESSAIS USINE

La validation usine est intégralement assurée par le constructeur, et la responsabilité est transférée aux équipes d'installation sur site.

Aucun essai en usine n'est requis dans le cadre du présent projet pour les dispositifs de audio, ceux-ci étant testés exclusivement en conditions d'installation

##### 3.4.7.2.2. CONTRÔLES CEM (SUR SITE)

Pour le Téléphone PCC et Audio/Interphonie :

- Étude d'exécution (plans, piquetage, schémas de câblage énergie et transmission)
- Installation physique de l'équipement
- Fourniture et déploiement des équipements de câblage (énergie et transmission)
- Paramétrage conformément au standard

Pour les Serveurs audios physiques ICX Zenitel :

- Commande du matériel, étude d'exécution, installation physique et raccordement sur le réseau

- 
- Configuration et programmation de l'ICX (paramétrage des haut-parleurs, audio pupitre)

Les contrôles sont réalisés **par le titulaire du marché** sous supervision de la **MOE**, et concernent :

- Le positionnement et l'installation physique sont conformes aux plans d'exécution.
- Les raccordements électriques et de transmission respectent les normes (continuité des câbles, étiquetage, sécurité, etc.)

#### 3.4.7.2.3. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Pour le Téléphone PCC et Audio/Interphonie :

- Vérification du fonctionnement local
  - Test d'appel pour valider la tonalité, la clarté et la stabilité de la transmission.
- Contrôle de l'alimentation et des dispositifs de protection
  - Vérification des alimentations de secours et de la mise à la terre.
- Paramétrage et vérification des indicateurs
  - Contrôle des réglages et des voyants de fonctionnement.

Pour les Serveurs audios physiques ICX Zenitel :

- Tests en conditions réelles d'utilisation
  - Vérification de la configuration de l'ICX, programmation de l'audio, et tests de fonctionnalité.

Ces essais, menés par **le titulaire du marché** sous supervision de la **MOE**, établissent un point d'arrêt formel pour confirmer que les équipements PCC fonctionnent de manière autonome.

La responsabilité passe alors du **titulaire du marché** à **l'intégrateur national** (marché DSIN) pour l'intégration complète au niveau du réseau de supervision.

#### 3.4.7.2.4. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

:

Pour tous les équipements PCC (Téléphone PCC, Audio/Interphonie, Serveurs audio physiques ICX Zenitel) :

- Intégration au réseau VNF
  - Vérification du plan d'adressage (IP, VLAN) et de la communication avec la plateforme de supervision.
  - Paramétrage dans la supervision (configuration standard, routage des appels).
- Tests fonctionnels depuis le PCC
  - Émission/réception d'appels, vérification de la diffusion audio à distance et tests des fonctions avancées (groupement d'appels, appels d'urgence, etc.).
- Contrôle de la qualité du signal et de la supervision
  - Vérification de la clarté, de la latence, et de l'absence de parasites.
  - Contrôle des indicateurs de supervision (alarmes, niveaux audio, état de connexion).
- Redondance et résilience
  - Simulation de défaillance (déconnexion de lien ou alimentation) et vérification de la reconnexion automatique.

:

Les essais d'acceptation système au PCC sont réalisés par **le titulaire du marché**, coordonnés par la **MOE**, et intègrent la participation de la DSIN (pour le suivi réseau et supervision). Un point d'arrêt final est alors consigné, confirmant l'intégration complète des équipements PCC dans le système global. La responsabilité est alors transférée vers **la DSIN** pour la coordination finale de l'intégration.

### 3.4.8. LOGICIEL

#### 3.4.8.1. ESSAIS USINE

NA

#### 3.4.8.2. CONTRÔLES CEM (SUR SITE)

Dans le cadre du Logiciel, la phase CEM correspond à la **préparation de l'infrastructure logicielle et matérielle** avant l'installation finale. Cela inclut :

- **Supervision**
  - o **Configuration et primo-installation de la plateforme standard** (installation du soft ESX, configuration réseau/routeur/switch/pare-feu, etc.).
  - o **Installation des machines virtuelles vides** sur les ESX.
  - o **Installation du socle Panorama** sur les VM (création des certificats, mise en place du back-up restore).
  - o **Configuration de base** : rattachement des pupitres à l'AD, installation du SDK, etc.

La **DSIN** se charge principalement des tâches de la primo installation et de configuration, tandis que le DT/UTI peut être informé où apporter sa contribution sans intervenir directement dans cette phase.

- **VMS (machine virtuelle)**
  - o **Dimensionnement et approvisionnement des licences** Genetec.
  - o **Installation du socle VMS** sur les VM.
  - o **Connexion à l'Active Directory**, ajout des Security Groups, création du compte de connexion pour le SDK Panorama.

La DSIN (R) assure l'installation et la configuration du VMS, tandis que le Titulaire marché vidéo intervient en tant que contributeur si nécessaire, par exemple pour la configuration réseau ou l'assistance à l'installation. Le titulaire du présent marché n'intervient pas sur les logiciels.

Une fois la structure de base installée (machines virtuelles prêtes, socle logiciel en place), un contrôle est effectué par les responsables (DSIN) pour s'assurer de la conformité de l'infrastructure logicielle. Cette validation conditionne le passage à la phase d'acceptation partielle (EAP).

#### 3.4.8.3. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

La phase EAP correspond à la **vérification du fonctionnement local** (ou autonome) des logiciels avant leur intégration complète. Elle inclut :

- **Supervision**
  - o **Configuration des sites dans Panorama** : composition des sites, paramètres associés, identifiants de serveur VMS et BDD.
  - o **Diffusion de l'application de supervision** sur les serveurs et sur les pupitres.
  - o **Configuration des vues SCADA** (itinéraires, secteurs, ouvrages de navigation) en se basant sur la solution standard.
  - o **Tests unitaires** : vérification du lancement de Panorama, de la liaison basique avec le VMS, etc.

La DSIN (A) et l'Titulaire du marché vidéo (R) mènent conjointement les paramétrages et réalisent les premiers tests. **VMS (machine virtuelle)**

- **Configuration VMS** : spécification des sites, rétention vidéo, push des configurations réseaux et overlays vers les caméras.
- **Configuration des caméras** (identifiants, libellés, qualité des flux).
- **Tests fonctionnels** du VMS : vérification de l'accès aux flux, bonne prise en compte des licences, etc.

La DSIN (R) assure la configuration complète du VMS

Après ces essais d'acceptation partielle, un point d'arrêt formel est établi pour s'assurer que chaque composant (Supervision, VMS) fonctionne de façon autonome et conforme aux spécifications initiales. La responsabilité bascule ensuite vers la préparation de l'intégration globale (EAS).

#### 3.4.8.4. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

La phase EAS correspond à l'**intégration complète** des logiciels dans l'architecture du PCC (avec les autres sous-systèmes : audio, automatisme, etc.). Les points clés sont :

- **Supervision**
  - **Établir les connexions entre le serveur et les deux pupitres** (liaison dans l'application Panorama).
  - **Configuration finale** des vues SCADA, règles Firewall pour l'affichage des flux caméras, paramétrage des scripts spécifiques.
  - **Tests fonctionnels** approfondis : tests des vues et fonctionnalités SCADA sur chaque pupitre, vérification de la base de données secours locale.

**DSIN (R)** assurent l'intégration et les tests de bout en bout via son intégrateur du marché national.

- **VMS (machine virtuelle)**
  - **Test d'interface complet** avec la supervision (SDK Panorama) : vérification de la remontée vidéo dans Panorama, contrôle du flux, overlays, etc.
  - **Tests de résilience** : coupure réseau, reconfiguration, test des comptes AD, etc.

**DSIN (R)** coordonne les tests complets du VMS et s'assure de la bonne interaction avec la supervision.

Une fois ces essais validés, un procès-verbal atteste de la conformité globale du système logiciel (Supervision + VMS) au PCC. La responsabilité est alors transférée vers la phase finale de réception.

### 3.4.9. MOBILIER

#### 3.4.9.1. ESSAIS USINE

NA

#### 3.4.9.2. CONTRÔLES CEM (SUR SITE)

Pour le mobilier, la phase de **contrôles en cours de montage** (CEM) se limite principalement à la vérification de la conformité par rapport aux plans d'exécution et aux besoins du PCC :

- Identification des dimensions, contraintes d'ergonomie, normes de sécurité.
- Commande auprès des fournisseurs, suivi des délais de livraison.
- Acheminement des meubles jusqu'au PCC.
- Coordination avec les autres lots (bâtiment, audio, etc.) afin d'installer le mobilier au moment opportun.

À l'issue de cette phase, le **titulaire du marché** (R) et la MOE (A) vérifient la disponibilité du mobilier et la conformité des livraisons avant de procéder à l'installation physique. La responsabilité passe ensuite à la phase d'acceptation partielle si nécessaire ou directement à l'installation finale (le mobilier n'exigeant pas d'essais techniques approfondis).

### 3.4.10. PUPITRE

#### 3.4.10.1. ESSAIS USINE

NA

#### 3.4.10.2. CONTRÔLES CEM (SUR SITE)

Les **contrôles en cours de montage** (CEM) se concentrent sur la mise en place physique et le raccordement de base (énergie et transmission) des équipements Pupitre :

- **Étude d'exécution** (plans, piquetage, schémas de câblage énergie et transmission)
  - Vérification des emplacements, du dimensionnement des alimentations, etc.
- **Fourniture et transport de l'équipement**
  - Acheminement du matériel (bureautique pupitre, PC de gestion, PC Info Indus) jusqu'au PCC.
- **Installation physique et raccordement initial**
  - Installation des équipements sur pupitre, raccordements électriques (coffret / TGBT) et de transmission (baie/armoire contrôle commande).
- **Gestion de projet et planning**
  - Coordination entre les différents lots (logiciel, audio, etc.) pour installer les pupitres au bon moment.

Une fois ces opérations réalisées, le titulaire du marché et la MOE vérifient la qualité de l'installation et la conformité au plan. Cette étape valide le passage aux essais fonctionnels (EAP).

#### 3.4.10.3. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Les **essais d'acceptation partielle** (EAP) pour le Pupitre visent à valider le **fonctionnement local** (ou autonome) des équipements avant leur intégration globale :

- **Configurer les équipements si nécessaire**
  - Installation d'un OS sur les PC (selon besoins), configuration initiale.
- **Vérifier le bon fonctionnement des équipements**
  - Tests unitaires : alimentation, affichage écran, clavier/souris, commutation KVM, etc.
- **Réaliser le DOE** (Dossier des Ouvrages Exécutés) si nécessaire à ce stade
  - Rassembler la documentation technique et les plans de câblage.

Une fois ces tests partiels validés, la responsabilité est transférée vers la préparation de l'intégration complète (EAS) avec les autres sous-systèmes (supervision, audio, etc.).

#### 3.4.10.4. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

Les **essais d'acceptation système** (EAS) consistent à intégrer les équipements Pupitre dans l'environnement global du PCC :

- **Intégration au réseau VNF**
  - Pour les PC de gestion, PC Info Indus, KVM (configuration à distance), etc.
- **Vérification de la conformité du câblage**
  - S'assurer que les connexions (énergie, transmission) respectent les normes et qu'elles fonctionnent en interaction avec les autres systèmes.
- **Réaliser les tests fonctionnels**
  - Tests de bout en bout : PC relié à la supervision, KVM permettant la commutation des signaux, bureautique pupitre (casque, micro) communiquant correctement avec les logiciels d'exploitation, etc.

Après ces essais, un PV atteste de la bonne intégration des Pupitres dans le système global. La responsabilité passe alors à la phase de **réception finale**.

#### 3.4.11. SÉCURISATION

La catégorie Sécurisation couvre l'ensemble des systèmes destinés à garantir la sûreté des infrastructures : détection incendie, contrôle d'accès, équipements de fermeture (clôtures, portails, etc.). Ces équipements sont critiques pour le bon fonctionnement et la sécurité du site, nécessitant des phases de test rigoureuses à chaque étape du projet.

##### 3.4.11.1. . ESSAIS USINE

NA

##### 3.4.11.2. CONTRÔLES CEM (SUR SITE)

Cette phase se concentre sur la bonne préparation et l'installation initiale des équipements :

- **Étude de définition des équipements** de sécurité en tenant compte des contraintes du site (zones à risque, accès, évacuation).
- **Commande et approvisionnement** du matériel : capteurs, lecteurs, armoires, câblages.
- **Transport et acheminement** des équipements sur site.
- **Coordination avec les autres corps de métier** (électricité, supervision, bâtiment) pour intégrer les équipements dans l'environnement global du projet.

À ce stade, une première **vérification de conformité** est effectuée : cohérence des livraisons, adéquation des matériels, respect du planning.

**Responsabilités :**

- **Titulaire du marché: Responsable (R)** de toutes les tâches de logistique, d'études et de coordination.
- **MOE : Approbateur (A)** pour les études, le respect des normes de sécurité et l'intégration dans le planning.
- **DT/UTI : Contributeur (C)** pour apporter une vision opérationnelle sur les contraintes d'usage.

### 3.4.11.3. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Les EAP valident l'installation physique et le câblage des équipements de sécurisation :

- **Étude d'exécution** détaillée (implantation, piquetage, câblage énergie et transmission).
  - o Vérification que les dispositifs sont bien situés (détecteurs à bonne hauteur, badgeuses bien orientées, etc.).
- **Installation physique** des équipements sur site.
- **Câblage énergie** (alimentation, protections, disjoncteurs).
- **Câblage transmission** (RJ45, fibre, convertisseurs, etc.).

Cette phase garantit que les équipements sont **prêts à être mis en service** et ne présentent aucun défaut d'installation ou d'accessibilité.

#### Responsabilités :

- **Titulaire du marché: Responsable (R)** de l'installation, du câblage et de la mise en œuvre physique.
- **MOE : Approbateur (A)** de la conformité aux plans et normes techniques.

### 3.4.11.4. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

Les EAS vérifient le bon fonctionnement **fonctionnel et logiciel** des dispositifs de sécurité :

- **Paramétrage dans les outils** (supervision, PCC, logiciel de contrôle d'accès).
- **Intégration au réseau** (plan d'adressage IP, communication avec le SI).
- **Tests fonctionnels** :
  - o Détection d'un incendie et remontée de l'alarme.
  - o Ouverture / fermeture contrôlée par badge.
  - o Comportement attendu en cas d'alarme ou de perte de réseau.
- **Tests de redondance et de continuité de service**, si applicable.

Cette phase permet de s'assurer que les équipements communiquent bien avec les autres systèmes (supervision, alarme centralisée, PCC) et qu'ils réagissent de manière conforme aux scénarios d'exploitation.

#### Responsabilités :

- **Titulaire du marché: Responsable (R)** du paramétrage, des essais fonctionnels et de l'intégration logicielle.
- **MOE : Approbateur (A)** des résultats de tests et de l'aptitude à l'exploitation.
- **DSIN / DT/UTI : Contributeurs (C)** ou **Approbateurs (A)** selon les interactions avec le SI.

## 3.4.12. SERVEURS

### 3.4.12.1. ESSAIS USINE

NA

### 3.4.12.2. CONTRÔLES CEM (SUR SITE)

Cette phase consiste à préparer et intégrer physiquement les serveurs dans l'environnement du PCC.

- **Étude d'exécution** : plans d'implantation, câblage énergie et transmission.
- **Installation physique** des serveurs et raccordements aux coffrets électriques.
- **Fourniture et pose du câblage** : énergie, transmission, convertisseurs de média.
- **Vérification du respect des plans DSIN** via un audit de câblage.
- **Gestion de projet** pour coordination avec les autres lots (audio, supervision...).

**Responsabilités :**

- **Titulaire du marché(R)** : installation, raccordement, câblage.
- **MOE (A)** : validation technique des travaux.
- **DSIN (R)** : vérification de la conformité logique.
- **DT/UTI (C)** : impliqué dans l'audit de vérification.

### 3.4.12.3. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Les EAP valident la préparation logicielle des serveurs avant l'intégration complète. Ces essais sont réalisés par la DSIN en primo-installation :

- **Installation des machines virtuelles** sur les serveurs ESX via VMWARE.
- **Vérification des environnements VM** (allocation CPU, RAM, disques, communication réseau).
- **Tests unitaires** : ping, accès aux services de base, accès supervision/audio.

**Responsabilités :**

- **DSIN (R)** : installe les VM et assure les tests initiaux.
- **Titulaire du marché(R)** : assistance éventuelle.
- **MOE (A)** : valide le bon fonctionnement initial.

### 3.4.12.4. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

Cette phase teste le bon fonctionnement des serveurs en situation réelle :

- **Tests de charge** et fonctionnement en simultané avec tous les services (audio, vidéo, supervision).
- **Tests d'archivage automatique** et de sauvegarde.
- **Tests de restauration simulée.**
- **Montée en supervision** et gestion des alarmes associées.
- **Fiabilité réseau et tolérance aux pannes.**
- **Redondance**

**Responsabilités :**

- **DSIN (R)** : responsable des tests techniques et de la supervision logicielle. DSIN fait les préconisations via son étude d'architecture
- **MOE (A)** : valide les performances globales.
- **DT/UTI (C)** : suivi opérationnel.



### 3.4.13. SUPERVISION

#### 3.4.13.1. ESSAIS USINE

NA

#### 3.4.13.2. CONTRÔLES CEM (SUR SITE)

Cette phase couvre l'installation physique et le câblage des postes clients ainsi que la mise en place des IHM.

- **Études d'exécution** (plans, schémas énergie/transmission).
- **Installation physique des postes clients** (mobiliers, écrans, interfaces).
- **Câblage énergie/transmission** : raccordement aux TGBT et réseaux VNF.
- **Développement et configuration des IHM locales**.

**Responsabilités :**

- **Marché national DSIN (R)** : étude, installation, configuration.
- **MOE (A)** : valide l'ensemble des adaptations techniques.
- **DSIN (C)** : apporte son soutien pour l'intégration réseau.
- **DT/UTI (C)** : peut participer à la vérification des plans ou raccordements.

#### 3.4.13.3. ESSAIS D'ACCEPTATION PARTIELLE (EAP)

Les EAP permettent de valider le bon fonctionnement de la supervision localement.

- **Tests fonctionnels en local et depuis le PCC**.
- **Paramétrage dans la supervision** : adresses IP, interfaces, alarmes.
- **Audit du respect des plans** : positionnement, alimentation, ergonomie.

**Responsabilités :**

- **Marché national DSIN (R)** : réalise tous les tests et paramétrages.
- **MOE (A)** : valide le bon fonctionnement.
- **DSIN (R ou C)** : garantit l'intégrité des interfaces réseau/système.
- **DT/UTI (C)** : suit l'activation et les tests sur site.

#### 3.4.13.4. ESSAIS D'ACCEPTATION SYSTÈME (EAS)

L'EAS consiste à tester la supervision en conditions réelles, en interaction avec tous les autres lots techniques (audio, vidéo, sécurité...).

- **Affichage temps réel** des informations sur les IHM.
- **Commandes à distance** des équipements depuis le PCC.
- **Tests d'alarmes**, d'historisation et d'archivage.
- **Validation de la stabilité et réactivité de l'IHM**.

**Responsabilités :**

- **Marché national DSIN (R)** : tests complets sur le système.
- **DSIN (A)** : vérifie l'interface avec les autres systèmes.

- **MOE (A)** : valide l'efficacité globale de la supervision.

### 3.5. ESSAIS D'ACCEPTATION GÉNÉRAUX (EAG)

Les essais d'acceptation généraux (EAG) constituent la phase finale de validation transversale du système. Ils permettent de garantir que tous les sous-systèmes (SCADA, énergie, transmission, audio, vidéo, sécurité, supervision, etc.) fonctionnent de manière coordonnée et intégrée selon les spécifications techniques et les exigences opérationnelles définies.

#### 3.5.1. OBJECTIFS DES EAG

- Vérifier la compatibilité et l'interopérabilité entre les différents sous-systèmes.
- Valider les scénarios d'exploitation globaux en conditions réelles (nominales et dégradées).
- Confirmer la conformité fonctionnelle et réglementaire du système global vis-à-vis des spécifications de la notice générale et des standards VNF.
- Garantir la traçabilité complète des résultats, anomalies et actions correctives.

#### 3.5.2. DÉROULEMENT

Les EAG sont coordonnés par la MOE, en présence de l'UTI, de la DSIN, de la MOA (VNF) et des Intégrateurs concernés (national et local). Ils sont réalisés **in situ**, sur l'environnement définitif, une fois tous les EAS validés pour chaque sous-système.

Les essais incluent :

- **Tests transverses par scénarios d'exploitation** (sécurité, énergie, communication, etc.).
- **Tests de supervision centralisée** (remontée des alarmes, traitement d'événements, synchronisation temps).
- **Tests de performance globale** (latence, robustesse, redondance, stabilité en charge).
- **Tests de résilience** : simulations de pannes, coupures, basculements automatiques.
- **Tests fonctionnels utilisateurs** : interactions via IHM, télécommandes, supervision.

#### 3.5.3. DOCUMENTATION ATTENDUE

À l'issue des EAG, les documents suivants doivent être produits et validés :

- Cahier de tests EAG (scénarios, résultats, anomalies éventuelles).
- Procès-verbal global de validation, cosigné par la MOE, DSIN, UTI et MOA.
- Fiches de non-conformité résiduelles (avec plan d'action).
- Rapport de conformité globale du système.

#### 3.5.4. TRANSFERT DE RESPONSABILITÉ

Les EAG marquent le **point d'arrêt final avant réception provisoire**. Toute anomalie bloquante devra être levée avant la signature du PV d'acceptation générale.

Une fois les EAG validés :

- La responsabilité du système est transférée du groupement d'intégration vers le MOA.
- Le système entre officiellement en phase d'exploitation, avec possibilité de formation des opérateurs et finalisation des DOE (Dossiers des Ouvrages Exécutés).

---

## **3.6. VÉRIFICATION D'APTITUDE AU BON FONCTIONNEMENT (VABF)**

Après l'installation complète du système de téléconduite et la mise en service initiale, une phase de **Vérification d'aptitude au Bon Fonctionnement (VABF)** est déclenchée. Cette phase a pour objectif de s'assurer que l'ensemble des équipements (interfaces SCADA, automatismes, dispositifs de commande, etc.) fonctionne conformément aux spécifications techniques et opérationnelles définies pour le projet VNF.

### **3.6.1. DÉCLENCHEMENT DE LA VABF**

La VABF démarre dès que :

- Tous les essais d'intégration et de mise en service préliminaires ont été validés sans réserve majeure.
- Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) et la documentation mise à jour ont été remis au MOE.

Un état des lieux contradictoire est établi en début de période afin de consigner l'état initial du système, garantissant ainsi la traçabilité des performances et du bon fonctionnement pendant la phase de vérification.

### **3.6.2. OBJECTIFS DE LA VABF**

- Confirmer que le système répond aux critères de performance (fonctionnalités, réactivité, disponibilité) définis dans les référentiels techniques.
- Valider la robustesse et la stabilité du système en conditions réelles d'exploitation.
- Permettre aux utilisateurs (DT/UTI) de prendre pleinement en main le système dans un environnement opérationnel.

### **3.6.3. RÔLES ET RESPONSABILITÉS DURANT LA VABF**

- **DT/UTI**
  - Surveille l'exploitation quotidienne et assure la remontée des éventuelles anomalies.
  - Collabore à l'établissement de l'état des lieux initial et final.
- **Titulaire du marché (marché DTNE)**
  - Veille à la bonne exécution des tests fonctionnels et assure la correction rapide des dysfonctionnements constatés.
  - Propose, en cas d'anomalie, des solutions de contournement dans un délai de 24 heures et réalise les actions correctives dans un délai maximum de 3 jours ouvrés.
- **DSIN**
  - Supervise les aspects liés à l'infrastructure IT et à la plateforme de supervision.
  - Coordonne, conjointement avec l'Intégrateur national, les mises à jour ou corrections logicielles nécessaires.
- **Intégrateur national (marché DSIN)**
  - Intervient sur les aspects logiciels et automatismes, notamment en cas de défaillances majeures impactant l'ensemble du système.

- Apporte son support technique pour assurer la conformité aux exigences de fonctionnement.
- **MOE**
  - Suit l'ensemble de la phase de VABF, valide les solutions apportées et confirme l'atteinte des performances contractuelles.
  - Organise un constat final d'état des lieux contradictoire en fin de période.
- **Contrôle extérieur**
  - Réalise des audits indépendants pour vérifier la conformité du système avec les spécifications du projet (exemple SIL2).
  - Produit des rapports d'audit qui sont communiqués au MOE pour décision finale.

#### 3.6.4. MODALITÉS DE VALIDATION

- **Version figée du système** : La VABF est réalisée sur une version du système fixée en gestion de configuration, garantissant ainsi la cohérence des tests.
- **Critères de performance** : Le système est considéré comme conforme si l'ensemble des paramètres (fonctionnalités, réactivité, disponibilité) respecte les seuils définis dans les documents techniques.
- **Gestion des anomalies** :
  - Les défauts bloquants doivent être corrigés immédiatement et faire l'objet de tests de non-régression.
  - Les réserves non bloquantes, une fois acceptées par le MOE, seront traitées sans impacter la durée de la VABF.
- **Prolongation de la vérification** : En cas d'indisponibilité ou de défaillances répétées, la période de VABF pourra être prolongée. Si les corrections majeures nécessitent une réintégration complète du processus de qualification, le MOE pourra exiger la reprise du cycle de vérification.

#### 3.6.5. CLÔTURE DE LA VABF

À l'issue de la phase de VABF, et dès validation par le MOE (sur la base du constat final d'état des lieux et des rapports du Contrôle extérieur), le système est officiellement reconnu comme opérationnel. Cette validation déclenche alors le transfert de propriété du système à VNF et marque le début de la période de garantie de parfait achèvement.

### 3.7. VÉRIFICATION DE SERVICE RÉGULIER (VSR)

Une fois la VABF effectuée avec succès (et validés sans réserve), le **MOE** prononce la mise à disposition du système pour l'exploitation. Cette mise en exploitation déclenche le démarrage d'une **Période de Service Régulier (VSR)** de trois (3) mois, à compter de l'ordre de service notifié par le MOE, sous réserve que :

1. La VABF
2. Les éventuels essais d'intégration (impliquant le système) soient achevés.

Un **constat d'état des lieux contradictoire** est établi au début de cette période de VSR. Celle-ci a pour but de :

- **Vérifier** la tenue des performances fonctionnelles et la disponibilité du système en conditions réelles d'exploitation.

- **Faciliter** la prise en main du système par la DT/UTI et les utilisateurs finaux (opérateurs, mainteneurs, etc.).

### 3.7.1. RÔLES ET RESPONSABILITÉS DURANT LA VSR

- **DT/UTI**
  - Assure l'exploitation au quotidien du système et remonte toute anomalie au MOE.
  - Suit les indicateurs de performance et de disponibilité.
- **Titulaire du marché**
  - N'est pas tenu d'assurer une présence permanente sur chaque site, sauf engagements spécifiques (ex. transfert de compétences).
  - Doit cependant garantir la mise en œuvre, sous sa responsabilité, des actions suivantes :
    - Proposer, dans un délai de **24 heures**, une solution de contournement en cas de défaut constaté.
    - Mettre en œuvre cette solution de contournement dans un délai maximal de **3 jours ouvrés**.
    - Engager les actions correctives définitives dans les meilleurs délais.
- **DSIN**
  - Supervise la partie logicielle et l'infrastructure IT globale (plateforme de supervision, réseau, etc.).
  - Coordonne, avec l'Intégrateur national, les éventuelles mises à jour ou correctifs qui impacteraient le fonctionnement du système.
- **Intégrateur national (marché DSIN)**
  - Peut intervenir pour les corrections logicielles ou l'évolution de l'architecture SCADA, selon les besoins.
  - Apporte son support technique en cas de défauts majeurs affectant le système de supervision ou les automatismes standard.
- **MOE**
  - Suit la bonne exécution de la VSR, valide ou rejette les solutions de contournement proposées.
  - Émet l'ordre de service officialisant la mise en exploitation et la clôture de la VSR, en accord avec la DT/UTI.
- **Contrôle extérieur**
  - Peut-être mandaté pour vérifier la conformité du système, statuer sur les défauts et s'assurer que les performances annoncées sont bien atteintes.
  - Produit éventuellement des rapports d'audit ou de contrôle, communiqués au MOE.

### 3.7.2. CONDITIONS DE VALIDATION DE LA VSR

1. **Version figée du système**
  - La période de VSR est conduite sur une version figée et identifiée du système (matériel et logiciel), gérée en configuration.
2. **Disponibilité et performances**
  - Le système est déclaré « en service régulier » lorsque la disponibilité et les performances (définies dans les STD, SFD et documents contractuels) sont tenues sur la totalité des constituants (écluses, PCC, réseau, supervision, etc.).
3. **Indisponibilités**
  - Si la disponibilité n'est pas atteinte ou si un incident majeur survient, le MOE peut décider de prolonger ou de relancer une nouvelle période de 3 mois à compter de la date de remise en service.
4. **Réserves**
  - Les réserves bloquantes entraînant une indisponibilité doivent être traitées sans délai.
  - Les réserves non bloquantes, acceptées par le MOE, sont traitées selon un calendrier spécifique sans impacter la durée de la VSR, sous réserve d'accord du MOE.
5. **Prolongation et reprise du processus**
  - En cas d'indisponibilités durables ou répétées, ou de corrections majeures liées à des réserves non bloquantes, la VSR peut être prolongée. Au-delà d'un certain seuil, le MOE peut annuler la vérification d'acceptation et exiger la reprise complète du processus de qualification.

#### 3.7.2.1. CLÔTURE DE LA VSR ET RÉCEPTION

- À l'issue de la VSR, lorsque tous les critères de performance et de disponibilité sont satisfaits, le **MOE** prononce la fin de la période de service régulier.
- Le **constat d'état des lieux** est mis à jour afin de vérifier l'absence de dégradations ou de défauts restants.
- Le **Titulaire du marché** et/ou l'**Intégrateur national** remettent au MOE la documentation finale (DOE), intégrant toutes les mises à jour intervenues durant la VSR.
- Sur accord du MOE, la **réception définitive** est prononcée, entraînant le transfert de responsabilité et de propriété à VNF, ainsi que le démarrage de la période de garantie.

## 4. 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 9003.

Pour tout essai, le Titulaire devra, dans le cadre du présent marché, assurer :

- La planification des essais (date, heure, locaux), soumis à l'accord du Maître d'œuvre,
- 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 du Maître d'œuvre.

Le Titulaire devra pour cela organiser les essais prévus au marché, et fournir tous moyens humains et matériels nécessaires à leur exécution, à ses frais.

Le planning des essais et les documents de recette devront être soumis au Maître d'œuvre pour validation.

Outre la réalisation des essais par eux-mêmes, et dans le cadre de la préparation des essais, le Titulaire établira :

Un Document de recette comprenant les informations suivantes :

- La description du système, sous-système et matériel à tester,
- La phase d'essais :

- Exécution (usine, plateforme, site),
- VA Systèmes,
- VSR Systèmes,
- Levée de réserves,
- La nature des essais à mener et leurs objectifs,
- Les résultats obtenus par le Titulaire des essais réalisés en interne,
- 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 :
  - Description détaillée des essais,
  - Appareils et matériels d'essais, instruments de mesure (incluant les fiches de calibration de ces équipements), et leurs descriptions,
  - Les paramètres de réglage, et de configuration,
  - Les schémas de configuration des essais,
  - Besoins en énergie,
  - Besoins en hommes,
  - Besoins en télécommunication,
  - Besoins en environnement.
- Une fiche récapitulative comportant :
  - Les résultats attendus avec les tolérances éventuelles (suivant spécifications du CCTP),
  - La place disponible pour noter les résultats obtenus et les commentaires éventuels,
  - Les documents d'exécution et normes de référence.

Les essais seront sanctionnés par un Procès-Verbal (PV) auquel seront adjoints :

- Le cahier de recette complété,
- La liste des observations,
- Les autocontrôles correspondants à l'essai.

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

En outre, lorsque les essais ont lieu au voisinage des voies de bus/routières ou 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 routière, ainsi que les mesures d'accompagnement qu'il propose. Lorsque la participation de l'exploitant ou des services de sécurité est jugé indispensable par le Maître d'œuvre, l'ensemble des éléments explicatifs à l'appui des demandes devront être fournis par le Titulaire afin que le Maître d'œuvre puisse les répercuter au mieux. Le Titulaire devra assurer toutes les modalités induites à l'identique qu'en 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 dans la présente notice ou dans les documents qui y sont référencés, et que le Titulaire n'aurait pas transcrits dans les cahiers, plans, et fiches d'essais.