RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

vnf Voies navigables de France

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES

Canal de la Marne au Rhin - Bief 37 - Analyse des données existantes et établissement d'un programme pluriannuel de travaux

---

L'ESSENTIEL DU CONTRAT		
	Objet	CMR Bief 37 -Analyse des données existantes et établissement d'un programme pluriannuel de travaux
	Type de contrat	Marché public
	Tranches optionnelles	Sans tranches optionnelles
	Clauses sociales	Sans
	Clauses environnementales	Avec
	Durée / Délai	10 mois
	Reconduction	Sans
	Prix	Prix global forfaitaire
	Variation des prix	Avec
	Avance	Avec

SOMMAIRE

1.-. Table des matières

1.-. Table des matières 3
2.-. Préambule 4
3.-. Besoin 4
4.-. Contexte réglementaire 4
5.-. Périmètre de l'Étude 5
6.-. Localisation du site 5
7.-. Liste des études existantes 6
8.-. Contenu de la mission 6
Phase n°1 : Synthèse et analyse des données existantes 6
Phase n°2 : Définition du programme pluriannuel de travaux 9
9.-. ANNEXE 11

2.-. Préambule

Le bief 37 du canal de la Marne au Rhin (CMR) s'étend entre Steinbourg et Dettwiller sur un linéaire d'environ 3,8 km.
Plusieurs secteurs du bief présentent des désordres significatifs, notamment des fuites, des tassements et des phénomènes d'érosion interne. La digue de rive gauche surplombe sur environ 2 km la voie ferrée Noisy Le sec – Strasbourg ville (hors LGV), représentant un enjeu important de sécurité publique.
Une première étude de diagnostic réalisée en 2011 concluait à la nécessité d'une réhabilitation globale du bief 37, pour un montant estimé à environ 10 M€ TTC.
Une seconde étude, réalisée en 2016, a préconisé une combinaison de solutions techniques comprenant notamment des travaux de jet grouting, la mise en place de palplanches et une recharge aval en enrochements sur la digue en rive gauche longeant la voie ferrée. Le montant prévisionnel des travaux était alors estimé à 8,9 M€ TTC.
Compte tenu de l'importance des investissements identifiés, aucun programme de réhabilitation lourd n'a été engagé à ce jour.
Néanmoins, un dispositif de suivi thermographique a été installé en 2016 sur un secteur identifié comme étant fuyard en rive gauche. Ce suivi s’est achevé en 2023, le contrat étant arrivé à échéance.
Dans ce contexte, Voies navigables de France (VNF) souhaite disposer d'une vision consolidée de l'état du patrimoine constituant le bief 37 ainsi que d'un outil d'aide à la décision, un programme pluriannuel de travaux (PPT) permettant de hiérarchiser les investissements à engager.

3.-. Besoin

L'objectif de la présente mission est d'élaborer une stratégie patrimoniale du bief 37 avec un programme pluriannuel de travaux (PPT).
Cela permettra de garantir la pérennité de l'infrastructure, de maîtriser les risques et d’optimiser les investissements à moyen et long terme.

4.-. Contexte réglementaire

Les digues en rives gauche et droite du bief 37 sont classées en catégorie C au titre de la réglementation applicable aux barrages et ouvrages hydrauliques définie par le Code de l'environnement.

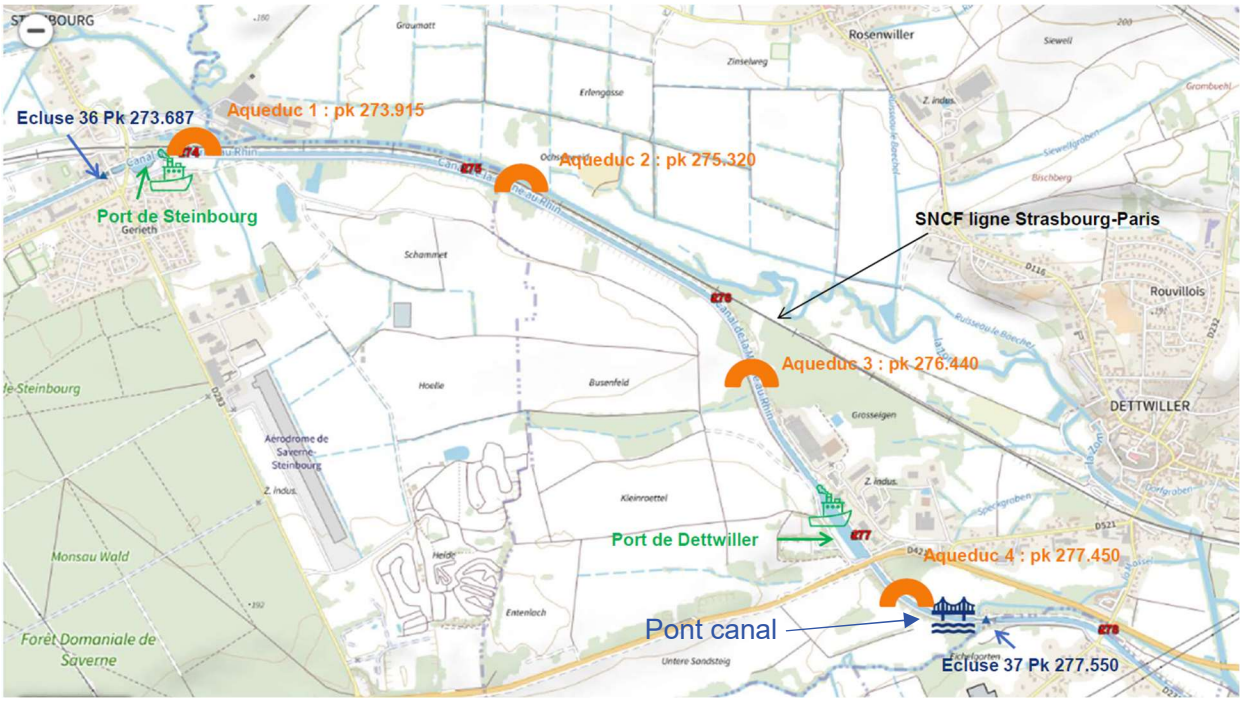
5.-. Périmètre de l'Étude

Le périmètre de l'étude comprend l'ensemble du bief 37 du CMR compris entre le PK 273.687 et le PK 277.550 ainsi que l'ensemble des ouvrages hydrauliques associés comme mentionné ci-dessous :

- **Les digues en rives gauche et droite** comprenant les talus extérieurs, intérieurs et la crête
- **Les aqueducs 1 à 4 aux PK respectifs 273.915, 275.320, 276.440, 277.440** comprenant l'intérieur lorsque l'accès est possible, l'extérieur, l'interface ouvrage/remblai et tout élément visible
- **Le pont-canal au PK 277.530** avec l'inspection de l'état apparent des éléments accessibles et visibles
- **Le fond du canal entre les PK 273.687 à 277.550 soit l'ensemble du bief 37** y compris les éléments visibles après mise à sec (si celle-ci est réalisée) susceptibles de renseigner sur son étanchéité ou son état structurel.
  A titre d'information, deux fuites de fond connus sont présentes dans l'emprise de l'étude. Leur position devra être relevée et intégrée à la restitution cartographique géoréférencée des désordres.
- **La vanne de vidange en rive gauche au PK 273,925** avec l'inspection visuelle des organes de manœuvre et de génie civil associés et la vérification de l'état apparent de la vanne, de ses guidages et des équipements de manœuvre
- **Un dispositif de drainage longitudinal en pied de talus aval en rive gauche entre les PK 273,800 à 275,980 appartenant à la SNCF Réseau**

Les écluses n° 36 et n° 37 ne font pas partie du périmètre de l'étude.

6.-. Localisation du site



7.-. Liste des études existantes

- Inspection subaquatique de l'aqueduc n°3 au PK 276.44 réalisée en 2010 par la société travaux subaquatiques et fluviaux SCAPHEST

- Mission de 3 sondages géologiques pressiométriques de 8 à 10m de profondeur réalisées en 2010 dans la berge au PK 274.770-275.000 par GEOTEC

- Mission de pré-diagnostic des digues ayant pour vocation une programmation de travaux pluriannuels par VNF réalisée par la société SAFEGE en 2012 entre les PK 273,740 et 277,550 en rives gauche et droite

- Mission topographique entre les PK 274,370 et PK 275,800 des digues et du canal (profil en travers) réalisé par VNF en mars 2010 et par GEOTOPAR en juillet 2013.

- Mission étude de diagnostic en rive gauche entre les PK 273.950 et 275.950 par SAFEGE en 2017

- Mission de surveillance par thermographie du bief 37 en rive gauche de la zone de fuite située aux alentours du PK 274.800 (zone 1) par GTC Kappelmeyer avec des sondes à demeure entre 2017 et 2020.

- Mission de surveillance par thermographie du bief 37 en rive gauche de 3 zones critiques aux alentours du PK 274.800 (zone 1) par GEOPHYCONSULT avec des sondes à demeure entre 2020 et 2023.

- Mission étude de la solution fibre optique comme système d'auscultation entre les PK 273,950 et 275,950 par SAFEGE en rive gauche (2019)

- Mission VTA (Visite technique approfondie) réalisée sur la rive gauche du bief 37 entre les PK 273.915 et 277.450 en 12/2025 – Rapport de VTA transmis en 07/2026

8.-. Contenu de la mission

Phase n°1 : Synthèse et analyse des données existantes

Objectif :
Le titulaire réalisera une synthèse de l'ensemble des études et données disponibles, puis en effectuera une analyse critique. Cette analyse devra permettre d'évaluer la qualité, la pertinence, les limites, l'exhaustivité et le niveau d'actualisation des données existantes. Il en identifiera les éventuelles lacunes ou incertitudes.
Le titulaire définira les investigations complémentaires nécessaires pour consolider et fiabiliser les données disponibles, réduire les incertitudes pour construire un PPT fiable et justifié.
En fonction de la nature, de l'ampleur, du coût et surtout de leur importance, le maître d'ouvrage décidera de leur mise en œuvre durant la présente mission afin que leurs résultats puissent être intégrés à l'analyse globale des données.
L'objectif de la phase 1 est de disposer de données d'entrée fiables et suffisantes qui serviront de socle pour réaliser le programme pluriannuel de travaux.

Prestation demandée :
Synthèse des études
Le titulaire s'appropriera toutes les études réalisées et leurs conclusions.

Visite terrain

Lors de la visite de terrain, le titulaire devra vérifier la concordance entre les conclusions des études et l'état apparent des ouvrages. Le titulaire vérifiera explicitement que chaque ouvrage traversant identifié (aqueducs, pont-canal, vanne de vidange, dispositifs de drainage) dans le périmètre d'étude a fait l'objet d'investigations suffisantes. Les éventuelles omissions ou insuffisances seront mentionnées.

Pour faciliter l'inspection visuelle, le fauchage sera réalisé au préalable de la visite de terrain. La date de la visite sera programmée avec un délai de prévenance de 2 mois avec l'exploitant
De plus, le bief sera mis à sec au cours de la période de chômage au 1er trimestre 2027 sous réserve des contraintes d'exploitation. En cas d'impossibilité, la prestation sera réalisée en eau sans indemnisation complémentaire du titulaire.

Un essai de fonctionnement de la vanne de décharge sous réserve également des contraintes d'exploitation est prévu. En cas d'impossibilité, la réalisation de l'inspection de la vanne sera maintenue.

Il convient de préciser que la visite de terrain ne constitue pas une Visite Technique Approfondie (VTA) au sens de la réglementation relative à la surveillance des ouvrages hydrauliques.

Analyse des études

Le titulaire réalisera l'analyse des conclusions de l'ensemble de toutes données à sa disposition qui ont été vérifiés par l'inspection sur site.

Analyse du drain SNCF

Le dispositif de drainage fera l'objet d'une attention particulière. Cet ouvrage appartient à la SNCF. Il longe le pied de talus aval entre les PK 273,800 à 275,980**.** La VTA de 2026 identifie cet ouvrage « comme un élément majeur pour la sûreté de la digue mais dont l'état demeure inconnu ».
L'analyse du drain consiste à définir :

- les interactions potentielles entre le drain, les fuites du canal et la stabilité des digues seront analysées.
- L'influence potentielle du drain SNCF sur le comportement hydraulique de la digue.

Une visite du site avec le maître d'ouvrage et la SNCF est à prévoir.

Investigations complémentaires

Le titulaire définira les besoins d'investigations complémentaires. Le titulaire ne réalisera aucune investigation intrusive ou spécialisée (forages, sondages, inspections subaquatiques, inspections caméra, géophysique, etc.).

Le titulaire classera les investigations complémentaires selon leur caractère indispensable, recommandé ou optionnel, avec une estimation de leur coût.
Les investigations complémentaires indispensables seront réalisées avant l'achèvement de la mission afin d'intégrer leurs résultats dans l'analyse de l'état des ouvrages, à l'évaluation des scénarios de travaux et à l'élaboration du programme pluriannuel de travaux (PPT).
Pour le investigations non réalisées au cours de la mission, le titulaire explicitera les incertitudes résiduelles et leurs conséquences sur le PPT.
Les investigations feront l'objet d'une consultation distincte et d'un financement distinct (réalisés par le maître d'ouvrage).

Livrable :

Le rapport de restitution comprendra les éléments suivants :

- Une synthèse des principales conclusions, constats, désordres et recommandations issues des études existantes

- le rappel des objectifs, de la date et des conditions de réalisation de la visite ;
- l'identification des secteurs et ouvrages visités ;

- ✓ pour les ouvrages investigués par les études réalisées, présenter la confrontation entre les données disponibles (conclusion des études réalisées, désordres identifiés, etc..) et les observations réalisées sur le terrain ;
- ✓ pour les ouvrages non ou insuffisamment investigués par les études existantes, transmettre un relevé des désordres (localisation géoréférencée des désordres, photo) avec une appréciation générale de l'état apparent
- ✓ Un rapport photographique de la visite, avec localisation géoréférencée des désordres et leurs PK (comme les fuites de fond dans le canal) sur une cartographie ou plan.

- Une analyse critique des conclusions des études réalisées avec identification des insuffisances, limites et éventuelles omissions.

- Une proposition d'investigations complémentaires nécessaires pour la définition du PPT et une estimation de leur coût.
- Concernant les investigations complémentaires requises pour analyser le dispositif de drainage,
  Le titulaire rédigera les prescriptions techniques, le cadre de bordereau des prix et les éléments d'estimation financière.

- La validation et l'exploitation des résultats des investigations complémentaires réalisées avant l'achèvement de la mission

- Une appréciation du niveau de connaissance actuellement disponible pour établir le programme pluriannuel de travaux (PPT)
- Les conclusions de l'analyse du drain SNCF (rôle, influence)

Un tableau de synthèse récapitulatif sera annexé au rapport comme mentionné ci-après :

Objet de l'étude	Date	Principales conclusions	Recommandations formulées	Analyse critique	Investigations complémentaires nécessaires avec estimation financière

Réunion
Il sera organisé une réunion de lancement avec le maître d'ouvrage, une réunion avec le maître d'ouvrage et la SNCF, ainsi qu'une réunion de validation de la phase 1 avec le maître d'ouvrage. Cette réunion de validation pourra se tenir en visioconférence

En outre, sur demande du maître d'ouvrage des réunions supplémentaires pourront avoir lieu à tout moment.

Des entretiens téléphoniques ou visioconférence seront également organisés par le maître d'ouvrage
afin de s'assurer d'un bon déroulement du projet. Ces points seront d'une durée variable d'environ 20 minutes et aura lieu en moyenne une (1) fois par semaine.

Phase n°2 : Définition du programme pluriannuel de travaux

Objectif
Le bief 37 du CMR sera découpé en plusieurs tronçons homogènes hiérarchisés en fonction de leur criticité permettant de conduire à un programme pluriannuel de travaux.

Prestation demandée
Identification des tronçons homogènes de canal et évaluation de leur criticité

- **Identification de tronçons homogènes de canal**

Le titulaire découpera la zone d'étude en plusieurs tronçons homogènes à partir de critères objectifs et cohérents pour répondre aux objectifs du programme pluriannuel de travaux:
Les tronçons seront identifiés à partir des critères suivants, la liste n'étant pas exhaustive :

- de la géométrie du canal ;
- de la nature des remblais et fondations ;
- des désordres ;
- des ouvrages traversants (aqueducs, pont-canal, drain) ;
- des enjeux (proximité de la voie SNCF en contrebas immédiat de la rive gauche) ;
- de la typologie des ouvrages et de leurs fonctionnalités hydrauliques.

Dans tous les cas, le titulaire justifiera la méthode d'identification des tronçons homogènes.

- **Évaluation de la criticité des tronçons**

Le titulaire établira une analyse multicritère de la criticité des tronçons homogènes permettant de hiérarchiser les besoins en surveillance, investigations complémentaires, études et travaux.

A titre indicatif, chaque tronçon pourrait être classé selon l'un des niveaux de criticité suivants :

- Faible ;
- Modérée ;
- Forte ;
- Critique.

Les niveaux de criticité ne sont pas imposés, le titulaire pourra donc proposer une autre graduation sous réserve de la justifier. Cette méthodologie devra être reproductible et permettre une hiérarchisation objective des tronçons.

L'évaluation de la criticité prendra notamment en compte :

- l'état et les désordres structurels observés (érosion interne, instabilités, affouillements, affaissements, dégradations des protections, etc.) ;
- l'état de sûreté hydraulique (voir description de la phase 5) ;
- les conséquences potentielles sur la sécurité des biens, des personnes et sur l'exploitation de la voie d'eau ;
- les problématiques d'étanchéité (fuites, suintements, pertes d'eau) ;
- les risques d'évolution ou d'aggravation des désordres.

Définition du programme pluriannuel de travaux en fonction de seuils financiers

Pour chaque tronçon homogène identifié et hiérarchisé, le titulaire élaborera un ou plusieurs scénarios de travaux.
Chaque scénario devra comprendre :

- des travaux d'entretien, de réparation ou de confortement ;
- des opérations de réhabilitation plus lourdes, lorsque cela est justifié ;

Les scénarios devront être différenciés dans leur contenu technique. Un découpage temporel d'un même programme n'est pas à privilégier (sauf demande du maître d'ouvrage dans certains cas).

Les scénarios de travaux sont présentés en fonction de seuils budgétaires ainsi que du niveau de réduction des risques attendus en matière d'étanchéité, de limitation des pertes d'eau et d'amélioration de la sûreté hydraulique des ouvrages comme mentionné ci-après :

- Définition des seuils budgétaires

Le titulaire élaborera plusieurs scénarios de travaux compatibles avec différentes enveloppes budgétaires de référence.
scénario A : ≤ 200 k€ TTC
scénario B : ≤ 500 k€ TTC
scénario C : ≤ 1 M€ TTC
scénario D : ≤ 2 M€ TTC
scénario E : sans contrainte budgétaire

Les scénarios pourront être construits par combinaison de travaux permettant d'atteindre les enveloppes budgétaires de référence.

Le programme des travaux pluriannuels couvrira un horizon de dix ans, sur court terme (0-2 ans), moyen terme (3-5 ans) et long terme (6-10 ans).

- Gain potentiel en matière d'étanchéité et de limitation des pertes d'eau

Le titulaire estimera, lorsque les données disponibles le permettent, l'amélioration attendue de l'étanchéité du canal et la réduction potentielle des pertes d'eau résultant des travaux proposées

- État de sûreté hydraulique des différents tronçons

Le titulaire proposera une méthodologie de notation homogène permettant d'apprécier l'état de sûreté hydraulique des différents tronçons et des ouvrages étudiés en intégrant les notions de rupture de digue, d'étanchéité ou de sûreté des ouvrages hydrauliques traversants notamment.
Cette méthodologie devra être détaillée, explicitée, justifiée et permettre de comparer objectivement l'effet des différents scénarios de travaux.

Livrable :
Le rapport de restitution comprendra :

- **La synthèse de la phase 1 actualisée**
- **La présentation des tronçons homogènes et leur criticité**
  - ✓ La méthode retenue pour déterminer les tronçons homogènes et leur criticité,
  - ✓ La présentation des tronçons homogènes identifiés et hiérarchisés,
  - ✓ Le tableau de synthèse qui reprendra les tronçons homogènes identifiés et hiérarchisés,
  - ✓ La cartographie géoréférencée des différents tronçons homogènes et leur criticité.

- **Le programme pluriannuel de travaux**
  - ✓ La présentation des scénarios de travaux pour chaque tronçon homogène en précisant :
    - les objectifs recherchés ;
    - la description du scénario travaux en précisant la nature des travaux, les principales caractéristiques techniques, l'ordre de grandeur des quantités et une estimation financière des coûts des travaux ;
    - le niveau de réduction du risque attendu ;
    - les conséquences en l'absence d'intervention ;
    - l'ordre de priorité des travaux ;
  - ✓ les priorisations d'investissement en fonction de la criticité des tronçons ;

  - ✓ le tableau de synthèse qui constituera un outil décisionnel opérationnel pour le maître d'ouvrage :

Description du scénario de travaux	Tronçon identifié	Niveau de criticité	Priorité	Coût des travaux	Gain potentiel en matière d'étanchéité et de limitation des pertes d'eau.	Notation État de sûreté hydraulique	Niveau de confiance de l'analyse (élevé, moyen ou faible)	Horizon de réalisation des travaux	Conséquence en cas de non-intervention

Le titulaire ne réalisera pas une analyse sur l'opportunité ou non de mettre en place un dispositif d'auscultation. Néanmoins, le titulaire veillera à intégrer les actions de surveillance, d'auscultation recommandées par la VTA effectuée en 2026 dans le rapport.

Le titulaire justifiera le niveau de confiance attribué au regard de la qualité des données disponibles.
Le niveau de confiance sera attribué à chaque tronçon et/ou scénario proposé.

- **Une cartographie géoréférencée des travaux**. Les sondes thermométriques à demeure ainsi que les autres dispositifs de surveillance préconisés par les études antérieures y seront également localisées.

Réunion
Il sera organisé une réunion de validation avec l'équipe projet de la phase 2. La réunion de validation pourra se faire en visioconférence.

Il sera également organisé une réunion de validation de la phase 2 avec le comité de pilotage (COPIL) en présentiel dans les locaux de VNF à l'adresse suivante :

Voies Navigables de France
12 rue de l'orangerie
67700 Saverne

En outre, sur demande du maître d'ouvrage des réunions supplémentaires pourront avoir lieu à tout moment.

Des entretiens téléphoniques ou visioconférence seront également organisés par le maître d'ouvrage afin de s'assurer d'un bon déroulement du projet. Ces points seront d'une durée variable d'environ 20 minutes et aura lieu en moyenne une (1) fois par semaine.

9.-. ANNEXE

Annexe n°1 : Cartographie des digues classées C au titre du code de l'environnement du bief 37