



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC DE FOURNITURES COURANTES ET DE SERVICES

**Fourniture et pose de sondes de mesure pour
effectuer des relevés automatiques de piézomètres**

VOIES NAVIGABLES DE FRANCE
Direction Territoriale de Strasbourg
4 quai de Paris
CS-30 367
67010 STRASBOURG CEDEX

SOMMAIRE

1 – Description générale des besoins	3
1.1 – Préambule.....	3
1.2 – Contexte.....	3
2 – Les intervenants	3
2.1 – Préambule.....	3
2.2 – Le maître d’ouvrage	3
2.3 – L’exploitant	4
2.4 – L’entreprise	4
3 – Précisions générales de la mission	4
3.1 – Plan de prévention des risques	4
3.2 – Accès au site des travaux	4
4 – Contenu de la mission	4
4.1 – Fourniture des sondes pour la piézométrie	4
4.1.1 – Localisation et caractéristiques des sondes	5
3.1.2 – Livraison du matériel	10
4.2 – Pose et configuration des sondes.....	10
4.3 – Journée de formation	10

1 – Description générale des besoins

1.1 – Préambule

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, désigné ci-après par le sigle CCTP, fixe les conditions particulières d'exécution de la fourniture et la mise en fonction de sondes de mesure permettant d'effectuer des relevés automatiques de piézomètres sur le Rhin. Le titulaire réalise également la programmation des sondes pour les connecter au logiciel de traitement de données Hydras 3 et réalise une journée de formation des agents de VNF.

1.2 – Contexte

VNF assure la gestion et l'auscultation des biefs de Gambsheim et d'Iffezheim, ainsi que des écluses de Gambsheim. Ces ouvrages sont classés « Barrages de classe B » conformément au décret du 12 mai 2015.

L'auscultation des ouvrages s'appuie sur différents dispositifs de surveillance, dont le suivi de la nappe phréatique au moyen de mesures piézométriques.

Afin de simplifier le relevé des piézomètres et de garantir un suivi régulier, VNF a automatisé la mesure de ces dispositifs par la mise en place de sondes EcoLog 500 fournies par la société OTT HydroMet. Au fil du temps, certaines sondes ont été remplacées par des sondes EcoLog 1000.

L'exploitation des données des piézomètres est assurée par le logiciel Hydras 3 et les données sont transmises à distance par le réseau téléphonique d'Orange, via la 2G.

Depuis le 31 décembre 2025, l'opérateur Orange a entamé les actions préparatoires à l'arrêt de son réseau 2G. Le Bas-Rhin ne figurant pas dans la liste des départements impactés par un arrêt progressif de la 2G avant septembre 2026, celle-ci devrait être indisponible fin septembre 2026, comme pour l'ensemble du réseau mobile d'Orange en France métropolitaine.

À ce jour, le réseau d'auscultation comprend 123 sondes, dont 91 de type EcoLog 500 (2G) et 32 de type EcoLog 1000 (4G). L'ensemble du matériel a été fourni par la société OTT HydroMet.

À compter du 1^{er} octobre 2026, les sondes utilisant le réseau 2G ne pourront donc plus transmettre leurs données. VNF souhaite donc remplacer les sondes actuelles par des sondes de caractéristiques et tailles équivalentes permettant des remontées de données dans le logiciel Hydras 3.

2 – Les intervenants

2.1 – Préambule

Les différents interlocuteurs cités dans les paragraphes ci-après sont les intervenants principaux de la présente opération.

2.2 – Le maître d'ouvrage

Voies Navigables de France – Direction Territoriale de Strasbourg (DTS)
4 Quai de Paris
67100 STRASBOURG

Dans le présent CCTP, la DTS est désigné comme "le Maître d'Ouvrage".

2.3 – L’exploitant

Voies Navigables de France – Direction Territoriale de Strasbourg
Service Territorial Strasbourg Rhin (STSR)

Dans le présent CCTP, le STSR est désigné comme « l’Exploitant ».

2.4 – L’entreprise

Dans le présent CCTP, l’entreprise titulaire du présent marché est dénommée « l’entreprise » ou « l’entrepreneur » ou « le titulaire ».

3 – Précisions générales de la mission

3.1 – Plan de prévention des risques

Dans le cadre de l’intervention du titulaire, un plan de prévention est établi par le titulaire, le maître d’ouvrage et l’exploitant avant le démarrage des travaux.

3.2 – Accès au site des travaux

Une demande d’autorisation de circuler avec des véhicules sur le réseau des digues et sur la route de service VNF devra être faite auprès de VNF avant le démarrage des travaux.

La liste des personnes à contacter sera communiquée au titulaire.

4 – Contenu de la mission

4.1 – Fourniture des sondes pour la piézométrie

Le titulaire fournit à VNF les sondes pour effectuer la transmission des données de piézomètres situés sur les digues du Rhin. Celles-ci doivent respecter les caractéristiques minimales suivantes :

- Système tout-en-un : capteur, enregistreur de données, modem de transmission intégré ;
- Caractéristiques : Communication locale sans fil via Bluetooth Low Energy (BLE) ; communication locale via APP (appareils Android, iOS, Mac, et Windows 11) ;
- Télétransmission, communication des données : FTP ;
- Technologie de mesure : sonde de pression avec cellule de mesure céramique ;
- Taille équivalente à la sonde EcoLog 500 de OTT HydroMet (sonde actuellement en place dans les piézomètres de VNF) : Ø 50 mm ; le candidat devra indiquer la compatibilité de sa solution avec le diamètre proposé
- Application : Eau de surface et eau souterraine ;
- Paramètres de mesures : Niveau de l'eau, pression de l'eau, température, tension d'alimentation, puissance du signal, consommation électrique de la batterie ;
- Modem de transmission des données : 4G ;
- Plages de mesure de la colonne d’eau souhaitées : 0–4 m, 0–10 m, 0–20 m, 0–40 m ;
 - Précision niveau d’eau : ± 0.05 % de la pleine échelle ;
- Plages de mesures de la température : -25°C à +70°C ;
 - Précision de la température ± 0.1 °C ;
- Connexion : Compatible avec l’antenne externe plate (type patch) déjà en place – Connecteur RF type SMA ; Le candidat devra indiquer les éléments permettant de garantir à VNF la compatibilité avec l’existant.

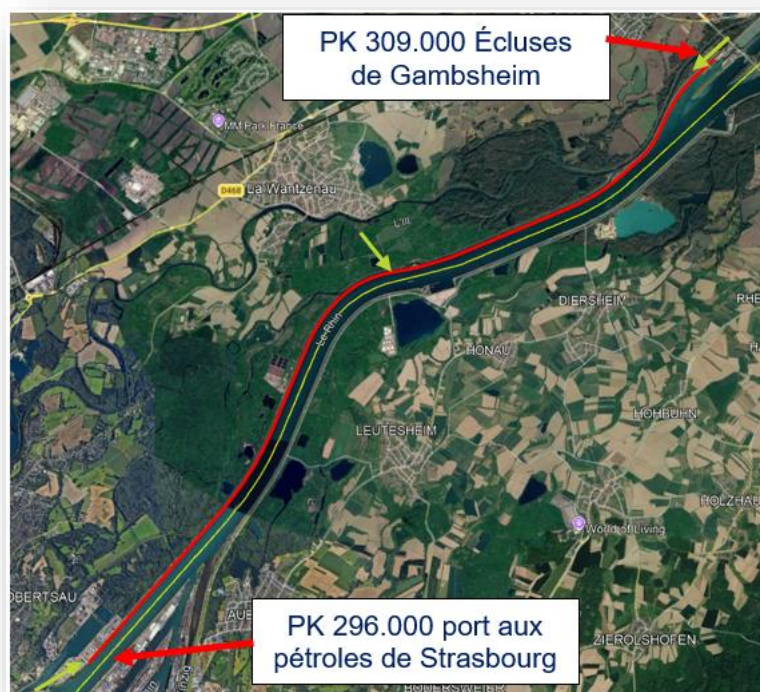
- **Important** : Compatible avec le logiciel d'exploitation des données Hydras 3 de l'entreprise OTT HydroMet. Le candidat devra indiquer les éléments permettant de garantir à VNF la compatibilité avec l'existant.

4.1.1 – Localisation et caractéristiques des sondes

Bief de Gamsheim :

Sur le bief de Gamsheim, long de 13 km, 53 sondes de mesure sont installées. Sur ce secteur, 33 sondes sont à remplacer. Les longueurs moyennes du système de mesure sont classées comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Leur longueur réelle est indiquée dans le tableau en page 8.

L'accès à la digue est possible via le port aux pétroles en venant de Strasbourg, par la commune de la Wantzenau où par la RD 502 en longeant les écluses. Les rampes d'accès ainsi que le couronnement de la digue sont carrossables par tous les temps.

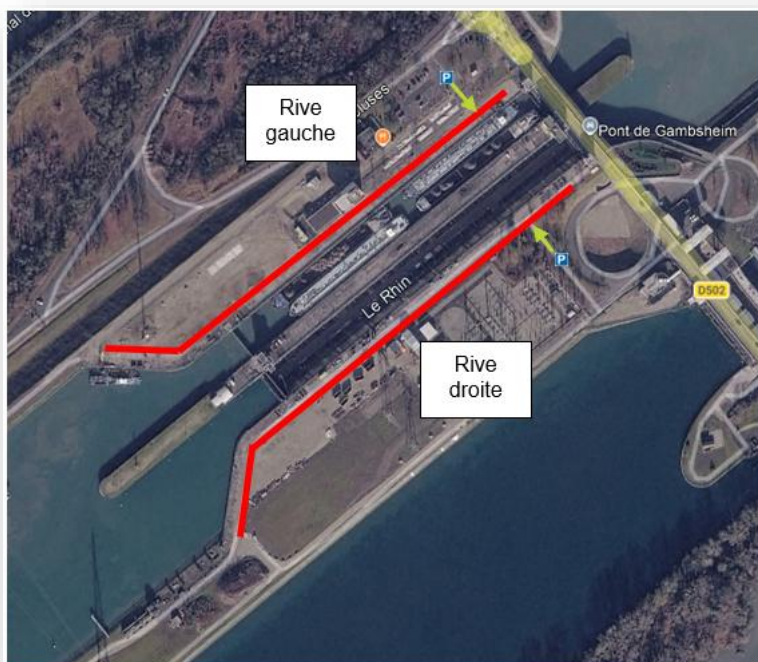


Bief de Gamsheim	
Longueur du système de mesure / m	Nombre
0-5	8
0-10	11
0-15	11
0-20	3
Total	33

Écluses de Gamsheim :

Les écluses comptent sur leur site, 16 sondes de mesure, placées de part et d'autre des deux sas. Sur ce site, 12 sondes sont à remplacer. Les longueurs moyennes du système de mesure sont classées comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Leur longueur réelle est indiquée dans le tableau en page 8.

Le site est entièrement clôturé. Un code d'accès sera transmis au titulaire afin de pouvoir stationner au niveau des rives gauche et droite.

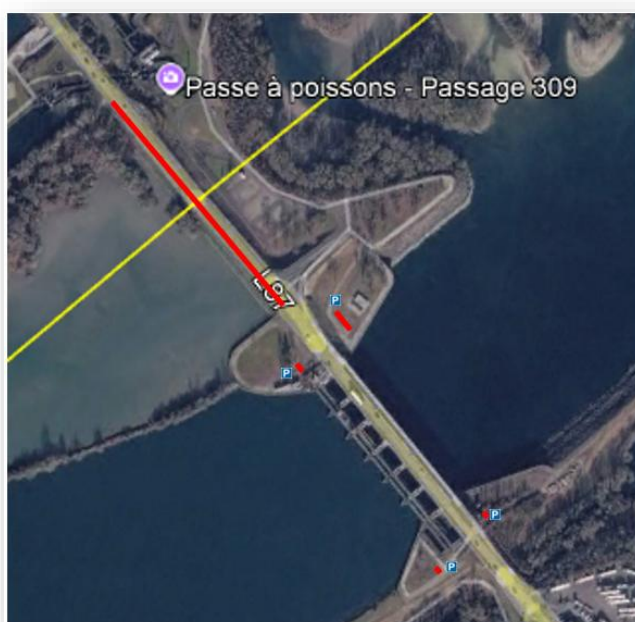


Écluses de Gambsheim	
Longueur du système de mesure / m	Nombre
0-5	0
0-10	1
0-15	5
0-20	6
Total	12

Digue de fermeture :

La digue de fermeture située à côté des écluses de Gambsheim compte 9 sondes de mesure, dont deux se situent sur le territoire allemand. Les longueurs moyennes du système de mesure sont classées comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Leur longueur réelle est indiquée dans le tableau en page 8.

L'accès se fait par la route RD 502. Il est possible de stationner à différents endroits pour accéder aux sondes.



Digue de fermeture	
Longueur du système de mesure / m	Nombre
0-5	0
0-10	0
0-15	2
0-20	5
0-25	1
Total	8

Bief d'Iffezheim :

Sur le bief d'Iffezheim, long de 23 km, 45 sondes de mesure sont installées. Sur ce secteur, 38 sondes sont à remplacer. Les longueurs moyennes du système de mesure sont classées comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Leur longueur réelle est indiquée dans le tableau en page 7.

L'accès à la digue est possible via les communes d'Offendorf, Drusenheim, Fort-Louis et Neuhaeusel. Les rampes d'accès ainsi que le couronnement de la digue sont carrossables par tous les temps.



Bief d'Iffezheim	
Longueur du système de mesure / m	Nombre
0-5	10
0-10	15
0-15	11
0-20	2
Total	38

En résumé : le remplacement des équipements de mesure des piézomètres utilisant le réseau 2G implique le renouvellement de 91 sondes afin d'assurer la continuité de la transmission des données en 4G.

Bief de Gamsheim	
Nom du piézomètre	Longueur du câble de la sonde en M
PZ 296,534-A	6.00
PZ 296,898-A	7.00
PZ 296,898-B	7.00
PZ 296,900-C	3.40
PZ 296,902-B	5.00
PZ 296,902-C	10.10
PZ 297,495-B	8.30
PZ 297,495-C	5.20
PZ 297,915-B	11.30
PZ 297,915-C	6.80
PZ 301,101-A	10.00
PZ 301,101-B	10.50
PZ 301,102-B	4.00
PZ 302,005-A	9.00
PZ 302,005-C	4.50
PZ 302,450-B	14.10
PZ 302,450-C	3.50
PZ 302,452-C	10.10
PZ 302,796-A	8.00
PZ 302,806-A	12.50
PZ 303,250-A	9.80
PZ 303,500-B	8.50
PZ 303,700-B	5.00
PZ 303,700-C	4.00
PZ 304,015-B	8.80
PZ 304,450-B	9.70
PZ 304,450-C	3.90
PZ 304,500-A	9.00
PZ 305,233-A	16.40
PZ 306,235-A	11.50
PZ 306,235-C	5.80
PZ 307,500-A	12.80
PZ 307,500-C	3.50
PZ 308,159-A	12.00
PZ 308,382-A	12.00
PZ 308,382-B	16.60
PZ 308,382-C	3.40
PZ 308,384-C	10.10

Ecluses de Gamsheim	
Nom du piézomètre	Longueur du câble de la sonde en M
PZ 1	28.80
PZ 2	24.50
PZ 3	23.30
PZ 4	15.50
PZ 5	15.00
PZ 6	28.20
Piézo 1	9.50
Piézo 2	14.00
Piézo 4	15.30
Piézo 5	13.00
Piézo 6	10.50
Piézo 8	14.50

Digue de fermeture	
Nom du piézomètre	Longueur du câble de la sonde en M
PZ 309,000-17	16.50
PZ 309,000-18	16.00
PZ 309,000-19	16.30
PZ 309,000-20	15.40
PZ 309,000-22	15.00
PZ 309,000-23	20.00
PZ 309,000-24	10.50
PZ 309,000-25	20.40

Bief d'Iffezheim	
Nom du piézomètre	Longueur du câble de la sonde en M
PZ 311,315-B	13.10
PZ 313,700-B	13.10
PZ 313,702-C	3.60
PZ 315,000-C	3.40
PZ 315,002 C	10.50
PZ 318,940-A	7.00
PZ 319,050-B	8.90
PZ 319,050-C	3.40
PZ 319,241-A	11.50
PZ 319,316-B	7.50
PZ 319,315-C	5.00
PZ 319,317-C	4.10
PZ 321,010-A	8.00
PZ 321,010-C	6.00
PZ 322,115-B	15.10
PZ 322,115-C	3.40
PZ 322,117-C	10.10
PZ 324,310-A	8.00
PZ 324,310-C	6.00
PZ 326,000-B	15.60
PZ 326,000-C	3.40
PZ 326,002-C	10.10
PZ 328,005-A	12.40
PZ 328,918-A	12.40
PZ 328,918-C	5.50
PZ 330,000-F	12.70
PZ 330,000-1	6.20
PZ 331,900-A	12.40
PZ 331,900 B	13.00
PZ 331,900 C	4.00
PZ 331,902-C	8.50
PZ 333,000-B	16.50
PZ 333,000-C	8.50

Bief de Gamsheim	
Longueur du système de mesure	Nombre
0-5	10
0-10	15
0-15	11
0-20	2
Total	38

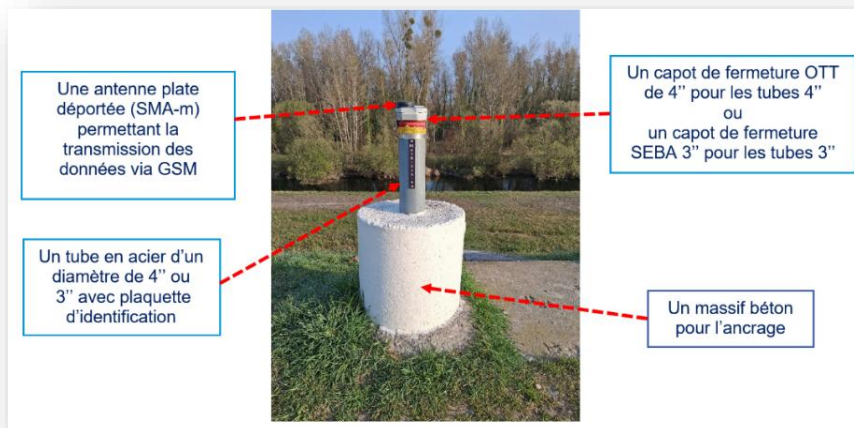
Ecluses de Gamsheim	
Longueur du système de mesure	Nombre
0-5	0
0-10	1
0-15	5
0-20	6
Total	12

Digue de fermeture	
Longueur du système de mesure	Nombre
0-5	
0-10	
0-15	2
0-20	5
<20	1
Total	8

Bief d'Iffezheim	
Longueur du système de mesure	Nombre
0-5	8
0-10	11
0-15	11
0-20	3
Total	33

Besoin total	
Longueur du système de mesure	Nombre
0-5	18
0-10	27
0-15	29
0-20	16
0-25	1
Total	91

Tous nos piézomètres sont configurés comme le plan ci-dessous.



Le tube du forage est un tube PVC d'un diamètre de 51 mm intérieur et 60 mm extérieur. Par conséquent, la sonde de mesure doit avoir un diamètre inférieur à 50 mm.



Les piézomètres sont installés en crête de digue ou sur la risberme en pied de talus aval.



4.1.2 – Livraison du matériel

Le titulaire livre le matériel à l'adresse suivante :

**Voies Navigables de France
Service Territorial Strasbourg Rhin
2 route de l'III, 67760 Gamsheim**

La personne en charge de la réception est à prévenir avant l'envoi. Le contact est transmis au titulaire après la notification du marché.

4.2 – Pose et configuration des sondes

Dans ce cadre, le titulaire assure la pose, le raccordement et la mise en service des sondes au sein des piézomètres existants.

La prestation comprend notamment :

- la descente et le positionnement des sondes à la cote définie,
- la fixation et la sécurisation des câbles,
- le raccordement à la station d'acquisition et aux équipements de télétransmission,
- la vérification du bon fonctionnement des capteurs (tests et contrôles),
- le paramétrage des équipements (fréquence d'acquisition, transmission, etc.),
- la mise en service et la validation des mesures.

Le titulaire garantit la compatibilité des équipements avec les installations existantes et s'assure de la continuité de fonctionnement du système de mesure dès lors de l'installation.

Des tests seront effectués contradictoirement avec le logiciel Hydras 3 par le maître d'ouvrage.

Dans l'offre de base, le titulaire pose et configure 15 sondes. Les autres sondes fournies seront posées en régie par les agents du STSR.

La PSE 1 prévoit la pose du restant des sondes livrées, soit 76 sondes.

4.3 – Formation à l'utilisation des sondes

Le titulaire réalise une formation à destination des personnels d'exploitation et de maintenance de VNF pour leur permettre d'être autonome sur l'entretien et le remplacement du nouveau matériel installé pour que celui-ci soit opérationnel et configuré au logiciel de traitement de données Hydras 3.

Cette formation se tiendra dans les locaux de l'exploitant ou sur site, pour un groupe de 7 personnes maximum. Des supports de cours seront constitués sur la base des notices techniques de maintenance et d'exploitation des matériels, des manuels de maintenance et des manuels d'exploitation.

La durée de la formation doit correspondre à l'équivalent d'une journée minimum. Les supports de cours seront nécessairement communiqués 1 semaine en avance. Le titulaire fournira un récépissé attestant de la réalisation de la formation à chaque participant.

La formation a pour but de former les exploitants aux diverses manipulations et modes de fonctionnement et le personnel de maintenance au diagnostic élémentaire des pannes pouvant survenir sur les équipements installés.

Le titulaire du marché fournira préalablement un cahier de maintenance.