



DEPARTEMENT DES ARDENNES
DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT

MAITRE D'OUVRAGE : VILLE DE BOGNY-SUR-MEUSE

TRAVAUX DE RESTRUCTURATION
DU RESEAU D'EAU POTABLE

LOT FORAGES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
(C.C.T.P.)

J.P. DROECH

Mots clés : Eau AEP Alluvions Meuse

N° de la carte à 1/50000 concernée : 69

R 35460 CHA 4S 92

Juillet 1992

BRGM - CHAMPAGNE-ARDENNE

Pôle Technologique Henri Farman - 12, rue Clément Ader - B.P. n° 27 - 51051 Reims cedex
Tél. : (33) 26 61 65.55 - Télécopieur : (33) 26 05 08 66

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P.)
APPLICABLE AUX TRAVAUX DE FORAGE**

Exploitation des eaux souterraines

-0-0-0-0-

- ARTICLE 1 - OBJET DES TRAVAUX**
- ARTICLE 2 - GARANTIES EXIGÉES DE L'ENTREPRENEUR**
- ARTICLE 3 - INSTALLATION DU CHANTIER**
- ARTICLE 4 - MODE D'EXECUTION DU FORAGE**
- ARTICLE 5 - FONCTIONNEMENT DU CHANTIER**
- ARTICLE 6 - RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR**
- ARTICLE 7 - MODIFICATIONS DES PLANS D'EXECUTION**
- ARTICLE 8 - NATURE GEOLOGIQUE DES TERRAINS**
- ARTICLE 9 - PRISE D'ECHANTILLONS DE TERRAIN**
- ARTICLE 10- DEVELOPPEMENT ET ESSAIS DE DEBIT**
- ARTICLE 11- EXECUTION DE TRAVAUX PARTICULIERS**
- ARTICLE 12- PRELEVEMENTS AUX FINS D'ANALYSES**
- ARTICLE 13- DESCRIPTIF DE L'OPERATION**
- ARTICLE 14- DETAILS DIVERS DE L'AMENAGEMENT DU FORAGE**

ARTICLE 1 - OBJET DES TRAVAUX - INTERVENANTS

a) Intervenants

- . Maître d'ouvrage : Ville de BOGNY-SUR-MEUSE
- . Maître d'oeuvre : Direction Départementale de l'Equipeement des Ardennes
- . Assistance technique : BRGM Champagne-Ardenne

b) Objet des travaux

Les travaux ont pour but la réalisation de deux captages d'eau potable par forage sur le territoire de la Ville de Bogny-sur-Meuse. L'implantation des ouvrages fera l'objet d'une réunion sur place à laquelle l'entrepreneur devra être présent.

ARTICLE 2 - GARANTIES EXIGÉES DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur s'engage à exécuter les forages conformément à toutes les règles de l'art concernant la recherche d'eau potable.

L'entreprise devra affecter un personnel suffisamment qualifié pour effectuer les différents travaux et essais ; les forages devront être exécutés avec un matériel en parfait état de marche.

La cadence et la méthode de travail devront toujours permettre la reconnaissance des terrains traversés et des nappes rencontrées.

L'entreprise ne devra commettre aucune négligence dans les constatations à faire ou mesures à prendre, susceptibles de renseigner sur la nature des terrains traversés, la quantité et la qualité des eaux, la sélection des niveaux aquifères, etc... qui lui seront demandées par le Bureau d'Etudes assurant le contrôle technique des travaux.

Tous les arrêts, ou travaux supplémentaires, résultant de telles négligences seront à sa charge.

Tous les travaux non conformes aux directives du Bureau d'Etudes seront refusés.

ARTICLE 3 - INSTALLATION DU CHANTIER

- a - Le Maître de l'ouvrage mettra gratuitement à la disposition de l'entrepreneur l'emplacement nu, et autant que possible plat, d'une surface suffisante pour recevoir les installations de sondage.
L'emplacement exact des forages sera désigné par le Bureau d'Etudes et matérialisé par deux piquets.
- b - L'approvisionnement en eau et en énergie nécessaire aux travaux de forage est à la charge de l'Entrepreneur.
- c - L'évacuation des eaux des forages sera faite par l'Entrepreneur et à ses frais. Le rejet s'effectuera dans la Meuse, à l'aval du forage en cours de réalisation.
- d - Les travaux éventuels nécessaires à l'apport ou à l'installation des appareils destinés à l'exécution des forages sont incorporés dans l'offre.
- e - Après achèvement des forages, les abords du chantier seront nettoyés et rendus autant que possible dans l'état initial.

Les dégâts occasionnés seront à la charge de l'Entrepreneur.

ARTICLE 4 - MODE D'EXECUTION DU FORAGE

Le matériel et les procédés à employer pour l'exécution des forages sont prescrits par le Bureau d'Etudes qui assure le contrôle technique des travaux et sont précisés dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières.

L'entrepreneur s'engage à fournir une notice technique sur le matériel à mettre en oeuvre pour l'exécution de ces travaux.

ARTICLE 5 - FONCTIONNEMENT DU CHANTIER

L'entrepreneur devra faire tenir par le préposé de l'entreprise, un cahier de sondage. Ce cahier sera toujours à la disposition du Maître de l'oeuvre et du Bureau d'Etudes chargé du contrôle technique.

Sur le cahier de sondage, devront être portés journallement tous renseignements concernant la marche et l'exécution des travaux tels que : diamètre, profondeur atteinte, état du tubage, opérations de tubage, incidents et accidents se produisant en cours de travaux, etc..

Devront être portés en outre tous renseignements sur la profondeur du niveau d'eau dans le forage en cours de réalisation, principalement à la reprise du travail après les différents arrêts.

L'entrepreneur devra informer le Bureau d'Etudes au moins 48 heures à l'avance de l'exécution de toute opération importante (mise en place de la colonne de captage, opération de développement, pompage,...).

Tout ou partie des renseignements portés au cahier de sondage seront remis, le forage terminé, au Bureau d'Etudes chargé du contrôle technique des travaux.

ARTICLE 6 - RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR

Si au cours des travaux, l'entrepreneur se trouvait dans l'impossibilité de continuer le forage commencé, il devra en aviser aussitôt le Maître de l'oeuvre, et sera tenu d'exécuter sans délai un forage identique à l'ancien et dans les mêmes conditions à l'endroit qui lui sera fixé par le Bureau d'Etudes à proximité du forage abandonné.

Pour le règlement des travaux, il ne sera alors tenu aucun compte du forage abandonné ; les clauses du marché initial resteront valables, mais le temps passé à l'exécution du forage abandonné ne comptera pas dans le délai d'exécution.

ARTICLE 7 - MODIFICATION DES PLANS D'EXECUTION

Le Maître de l'oeuvre se réserve expressément toute liberté de modifier le plan d'exécution des forages au cours des travaux, en fonction des conditions rencontrées durant le forage.

Les caractéristiques techniques (profondeur, diamètre, équipement), ainsi que toutes les autres indications portées au devis, ne sont données qu'à titre indicatif.

Ces données ne pourront être fixées qu'au cours des travaux, en tenant compte des observations qui auront été faites.

Le Maître de l'oeuvre aura le droit d'arrêter le forage avant que la profondeur prévue au projet ne soit atteinte. De même, il pourra faire poursuivre le forage au-delà de cette profondeur.

Par ailleurs, il pourra, dans les mêmes conditions, ne pas faire exécuter d'essais de pompage, ou demander des essais complémentaires.

ARTICLE 8 - NATURE GEOLOGIQUE DES TERRAINS

La nature géologique des terrains, ainsi que la puissance et la profondeur des différentes formations géologiques ne seront données dans la coupe de forage prévisionnelle qu'à titre indicatif, et sans engagement. L'entrepreneur ne pourra en aucun cas s'en prévaloir pour formuler une réclamation de quelque nature que ce soit.

ARTICLE 9 - PRISE D'ECHANTILLONS DE TERRAIN

L'entrepreneur devra recueillir tous les 50 centimètres un échantillon de terrain traversé et le déposer dans un emplacement avec indication, sur chaque échantillon, de la provenance et de la profondeur.

Les cotes de changement de terrains seront notées par le foreur avec prélèvement obligatoire d'échantillons.

Les échantillons seront placés dans des casiers ayant une contenance d'au moins un décimètre cube ou dans des sacs plastiques transparents.

La fourniture des casiers et des sacs est à la charge de l'entrepreneur.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'importance du soin à apporter à cette prise d'échantillons pour le positionnement judicieux des crépines.

ARTICLE 10 - DEVELOPPEMENT ET ESSAIS DE DEBIT

Le Maître de l'oeuvre et le Bureau d'Etudes devront être prévenus spécialement au moins 48 heures à l'avance pour les essais de pompage. Les conditions d'exécution des essais seront définies par le Bureau d'Etudes.

A) Matériel de pompage

L'entreprise devra être en mesure de posséder un matériel de pompage dont les caractéristiques seront adaptées à celles du forage et de l'aquifère à étudier. Les paramètres de pompage figureront dans une fiche technique annexée au présent C.C.T.P.

B) Matériel de mesure

1) Niveaux

Un tube guide de 50 mm de diamètre utile au minimum sera placé dans le forage pour permettre la mesure des niveaux.

Les observations auront pour origine un repère fixe soigneusement repéré par rapport au socle en béton du forage (croquis coté nécessaire) et seront effectuées à l'aide d'une sonde électrique (type SEBA ou similaire) en parfait état de marche.

Il est demandé impérativement que le chantier dispose d'un second appareil, pouvant remplacer à tout instant le premier, en cas de défaillance de ce dernier.

2) Temps

Les mesures du temps relatif et du temps absolu seront notées à partir d'un chronomètre et d'un garde temps précis, réglé en temps officiel.

3) Débits

Les jaugeages du débit se feront dans un bac de 500 à 1000 l étalonné avec soin, placé de niveau, avec dispositif de déplacement latéral du tuyau d'exhaure. Ce dernier sera équipé d'une vanne et d'un compteur volumétrique, installés selon les clauses habituelles d'utilisation.

C) Pompage d'essais

Les conditions d'exécution des essais seront fixées par le Bureau d'Etudes chargé du contrôle technique suivant un programme qui sera remis à l'Entrepreneur. Ce programme pourra être modifié à tout moment par le Maître d'oeuvre, en fonction des résultats obtenus.

Les mesures de niveau seront prises au demi-centimètre près en regard d'un temps relatif exact en pompage et en remontée. L'Entrepreneur s'engagera à prendre toutes les précautions nécessaires à la bonne interprétation des essais. Tout pompage insuffisamment observé à débit non soutenu pourra être refusé.

Les fiches de pompage correctement remplies seront remises au Bureau d'Etudes chargé du contrôle technique des travaux à l'issue des pompages d'essais. Un double sera envoyé au Maître d'oeuvre.

Un contrôle du fond du trou sera effectué après les essais, l'entrepreneur s'engageant à curer l'ouvrage à ses frais dans le cas d'un ensablement ou d'un éboulement.

ARTICLE 11 - EXECUTION DE TRAVAUX PARTICULIERS

Afin d'améliorer les possibilités hydrauliques du forage, plusieurs opérations particulières pourront être demandées par le Maître d'oeuvre :

- curage à la soupape,
- pistonnage mécanique,
- traitements chimiques : dans le cas d'un traitement chimique en vue du développement de l'ouvrage (utilisation de polyphosphates), l'Entrepreneur devra être en mesure de fournir le matériel permettant la dilution et l'injection du produit choisi.

Le choix de la méthode d'injection sera fixé préalablement par le Bureau d'Etudes.

Tous renseignements relatifs à ces traitements seront soigneusement notés.

ARTICLE 12 - PRELEVEMENT AUX FINS D'ANALYSE

A l'issue du pompage de longue durée, un prélèvement de l'eau du forage sera fait pour analyse chimique et bactériologique de type CEE.

Ce prélèvement sera effectué par l'Administration compétente.

ARTICLE 13 - DESCRIPTIF DE L'OPERATION

Deux forages d'exploitation de la nappe des alluvions de la Meuse.

1 - Coupe lithologique prévisionnelle

Elle sera fournie à l'entrepreneur sur sa demande, préalablement au démarrage des travaux.

2 - Réalisation des ouvrages - Coupe technique prévisionnelle

Préalablement à la mise en station de la machine de forage, l'Entrepreneur réalisera à l'emplacement prévu pour chaque forage, un sondage de 3 à 4 mètres de profondeur à la tarière mécanique (diamètre 160 mm). Si la coupe géologique relevée à ce moment n'est pas conforme aux prévisions, la même opération sera renouvelée quelques mètres plus loin.

Ce sont les meilleures concordances entre les prévisions et les résultats des sondages à la tarière qui permettront l'implantation définitive des forages.

- **Profondeur prévue** : 4,50 mètres

- Mode de foration

- . Havage (procédé BENOTO) de 0 à 4,00 m avec tubage de soutènement.
- . Havage au battage de 4,00 à 4,50 m (terrain dur : schistes).

- Diamètre de foration

- . 1000 mm de 0 à 1,50 m
- . 800 mm de 1,50 à 4,00 m
- . 800 mm (environ) de 4,00 à 4,50 m

- **Tubage de soutènement provisoire** : adapté à chaque diamètre de foration (proche de 1000 mm et proche de 800 mm).

- Equipement

- . Acier inoxydable type AISI 304 L (AFNOR Z6 CN 38.10)
Diamètre intérieur 500 mm
Epaisseur 4 mm
- . Tube plein de + 1,00 à - 1,50 m et de - 4,00 à - 4,50 m
Capot étanche boulonné
Fond plat (bouchon de pied)
- . Tube crépiné de - 1,50 à - 4,00 m
Crépine à nervures repoussées
Ouverture 2 mm
1 centreur

- Massif filtrant

- . Gravier siliceux roulé (4-8 mm) de 1,25 à 4,50 m
- . Bouchon de bentonite mis en place à l'issue des opérations de développement de 1,00 à 1,25 m.

- Cimentation

- . Ciment type CPV 450 de 0 à 1,00 m, mis en place à l'issue des opérations de développement et avant dépose du tube de soutènement 1000 mm.

3 - Développement de l'ouvrage

Le développement prévu comprend, pour chaque forage :

- pistonnage mécanique avec mesure régulière de la hauteur de sable dans le forage,
- curage à la soupape,
- nettoyage par pompage à l'aide d'une motopompe pouvant débiter 80 m³/h (refoulement dans la Meuse en aval du forage),
- durée totale : 16 heures, valeur indicative

4 - Pompages d'essais

Afin d'établir les caractéristiques de chaque ouvrage, trois pompages par paliers d'une durée totale de 18 heures (valeur indicative) seront effectués dans chaque forage à l'aide d'une pompe immergée permettant de délivrer entre 20 et 100 m³/h sous 6 mètres de H.M.T.

Chaque ouvrage sera ensuite testé par un essai longue durée :

- durée 96 heures pour l'un,
- durée 24 heures pour l'autre

Le refoulement de l'eau d'exhaure s'effectuera par un tuyau de 150 mm de diamètre minimum et se fera dans la Meuse à l'aval du forage.

TRAVAUX DE FORAGE ET DE POMPAGE

RENSEIGNEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

FICHE TECHNIQUE

Compte-rendu rédigé à partir du cahier de chantier

- Désignation de l'ouvrage : commune, lieu-dit,

- Fourniture des échantillons de terrains traversés

Echantillonnage tous les 50 cm, mise en sachets ou caisses avec références (référence du forage et profondeur de prélèvement).

- Historique des travaux

Dates de réalisation des différentes phases de :

- . forage
- . développement
- . pompage

- Incidents et observations particulières : (venues d'eau)

- Coupe technique du forage avec indications

- . du matériel employé pour le forage,
- . des diamètres de forage et cotes,
- . de l'équipement de la tête du puits,
- . de la cimentation et du gravillonnage,
- . de l'équipement en tubage avec cotes : nature diamètre, crépinage.

- Développement de l'ouvrage

- . Méthode utilisée,
- . traitement chimique employé : nature, quantité, moyen de mise en oeuvre,
- . nettoyage réalisé : nature et durée.

- Pompage d'essai

Ces essais seront réalisés conformément aux prescriptions du Bureau d'Etudes.

Les mesures de débits et rabattements doivent être effectuées régulièrement, nuit et jour, suivant les tableaux fournis par le Maître d'oeuvre :

- . type de pompe utilisée : diamètre, débit,
- . position de la crépine de la pompe,
- . distance de rejet, lieu,
- . dispositif de mesure des débits,
- . position des piézomètres,
- . description des repères utilisés et cotes par rapport au sol,
- . niveau piézométriques initiaux, avant pompage,
- . mesures à porter sur les fiches de pompage : heures, temps de pompage, profondeur du plan d'eau mesurée sur le puits de pompage et les piézomètres, débits mesurés,
- . suivi de la remontée, en fin de pompage,
- . renseignements concernant les prélèvements d'eau pour analyse : date, heure, temps de pompage, organisme.

Travaux de restructuration du réseau d'eau potable

Lot forages

Devis estimatif

ENTREPRISE :

Nature des travaux : 2 forages de 4,50 m de profondeur, équipement, développement, pompages.

Aquifère : Alluvions de la Meuse

N° de prix	Désignation	Quantité	P.U.	Total HT
	I - Amenée du matériel			
A	Amenée et repli du matériel de forage	1		
B	Amenée et repli du matériel de pompage (pompe immergée 20 à 100 m ³ /h, motopompe 80 m ³ /h) et de refoulement	1		
	II - Réalisation du forage et équipement			
C1	Amenée et repli d'une sondeuse légère	1		
C2	Forage de reconnaissance à la tarière mécanique diamètre 160 mm y compris installation sur chaque site	16 m		
D	Forage diamètre 1000 mm de 0 à 1,50 m avec tubage de soutènement	3 m		
E	Forage diamètre 800 mm de 1,50 à 4,50 m avec tubage de soutènement de 1,5 à 4,00 m	6 m		
	Fourniture et pose du tubage acier inox AISI 304 L diamètre 500 mm intérieur, épaisseur 4 mm			
F	- plein de + 1,00 à - 1,50 m et de - 4,00 à - 4,50 m	6 m		
G	- crépiné de - 1,50 à - 4,00 m (nervures repoussées, slot 2 mm)	5 m		
H	Fourniture et mise en place d'un massif filtrant de gravier siliceux roulé (4 - 8 mm) de - 1,25 à - 4,50 m	6,5 m		
I	Fourniture et mise en place d'un bouchon de bentonite	2		
J	Cimentation d'isolement entre les parois du forage et le tubage, de 0 à - 1,00 m	2 m		

N° de prix	Désignation	Quantité	P.U.	Total HT
	III - Développement - Tests de pompage			
K	Mise en oeuvre du dispositif de pistonnage mécanique, de curage à la soupape et de pompage à la motopompe et exécution des opérations	32 h		
L	Fourniture et mise en oeuvre d'hexamétaphosphate	25 kg		
M	Mise en place du dispositif de pompage	6 u		
N	Pompage par paliers de débit	36 h		
O	Pompage à débit constant (96 et 24 h)	120 h		
	IV - Autres prestations			
P	Remise d'un compte-rendu de chantier	1		
Total HT				
T.V.A. 18,60 %				
TOTAL TTC				

Département : ARDENNES
Commune : BOGNY-SUR-MEUSE

N° classement : 0069-2X-0000
Désignation : F.EXPL

COUPE LITHOLOGIQUE

COUPE TECHNIQUE

