

# BULLETIN

## Officiel

FASCICULE SPÉCIAL N° 2003 - 6

Marchés publics de travaux

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### **Fascicule 81 titre 1<sup>er</sup>**

Construction d'installations de pompage pour le relèvement  
ou le refoulement des eaux usées domestiques,  
d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface

[Document annexé à l'arrêté du 30 mai 2012](#)

Avril 2003



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ministère  
de l'Équipement  
des Transports  
du Logement  
du Tourisme  
et de la Mer

# BULLETIN

## Officiel

Marchés publics de travaux

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### Fascicule 81 titre I<sup>er</sup>

Construction d'installations de pompage pour le relèvement  
ou le refoulement des eaux usées domestiques,  
d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface

En collaboration avec le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie

Pour tous renseignements ou observations au sujet du présent fascicule et de la spécification technique, s'adresser :

- soit à la Direction des affaires juridiques, sous-direction de la commande publique, bâtiment Condorcet  
6, rue Louise-Weiss, 75703 Paris cedex,
- soit au secrétariat du GPEM/TMO, Conseil général des Ponts et Chaussées (3<sup>e</sup> section) Tour Pascal B, 92055 La Défense cedex.

Avril 2003



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



ministère  
de l'Équipement  
des Transports  
du Logement  
du Tourisme  
et de la Mer

# SOMMAIRE

---

	Pages
Extrait de l'arrêté du 3 janvier 2003 relatif à la composition du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux et approuvant ou modifiant divers fascicules.....	III
Circulaire n° 2003-30 du 4 février 2003 relative à la modification du fascicule n° 81 titre I <sup>er</sup> du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux.....	V
Fascicule n° 81 titre I <sup>er</sup> :	
Table des matières .....	1
Annexe .....	47
Spécification technique pour les installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface .....	75
Composition des membres du groupe de révision des fascicules 73 et 81 du titre I <sup>er</sup> .....	99

Page laissée intentionnellement blanche

**Extrait de l'arrêté du 3 janvier 2003**

relatif à la composition du cahier des causes techniques générales  
applicables aux marchés publics de travaux et approuvant ou modifiant divers fascicules

*(Journal officiel du 11 janvier 2003)*

**Art. 1<sup>er</sup>**— Sont approuvés les fascicules modifiés suivants du cahier des causes techniques générales applicables aux marchés publics de travaux

*Fascicules applicables au génie civil*

Fascicule 81, titre I<sup>er</sup> : Construction d'installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface.

**Art. 3**— Les dispositions du présent arrêté sont applicables aux marchés pour lesquels la procédure de consultation sera engagée à compter du premier jour du sixième mois suivant la date de publication du présent arrêté.

Page laissée intentionnellement blanche

Direction des Affaires  
Economiques et Internationales

**Circulaire n° 2003-30 du 4 février 2003 relative à la modification du fascicule 73 « Equipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eau » et du fascicule 81, titre I<sup>er</sup> « Construction d'installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface » du Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux.**

**NOR: EQU0310075C**

Le Ministre de l'Equipement, des Transports et du Logement, du Tourisme et de la Mer  
*à Mesdames et Messieurs les destinataires in fine*

Texte(s) source(s) : Arrêté (ECOM0200084A) du 3 janvier 2003 (*J.O.* du 11 janvier 2003)

Texte(s) abrogé(s) : néant

Texte(s) modifié(s) : Fascicule 73 du CCTG-travaux  
Fascicule 81 titre I<sup>er</sup> du CCTG-travaux

Mots clés : CCTG

Mots clés libres :

**DESTINATAIRES :**

Pour attribution

*Mesdames et messieurs les préfets de région (directions régionales de l'équipement ; centres d'études techniques de l'équipement de Méditerranée, du Sud-Ouest, de Nord-Picardie, de Lyon, de l'Ouest et de Normandie-Centre ; services de la navigation du Nord-Est, du Nord-Pas-de-Calais, Rhône-Saône, de la Seine, de Strasbourg et de Toulouse ; services maritimes et de navigation de Gironde, du Languedoc-Roussillon et à Nantes ; services spéciaux des bases aériennes du Sud-Est, du Sud-Ouest et de l'Ile-de-France) ;*

*Mesdames et messieurs les préfets de département (directions départementales de l'équipement ; direction de l'équipement de Mayotte et de St-Pierre-et-Miquelon ; services maritimes des ports de Boulogne-sur-Mer et de Calais, du Nord [Dunkerque], de la Seine-Maritime [Le Havre et Rouen], et des Bouches du Rhône [Marseille] ; services spéciaux des bases aériennes du Sud-Ouest, du Sud-Est et de l'Ile-de-France ; ports autonomes de Dunkerque, Le Havre, Rouen, Nantes, Saint-Nazaire, Bordeaux, Marseille, Strasbourg, Paris et la Guadeloupe ; services de l'aviation civile de Nouméa, Papeete et Moroni) ;*

*Messieurs les directeurs des services techniques centraux ;  
Monsieur le directeur général d'Aéroports de Paris ;  
Monsieur le directeur général de la SNCF ;  
Monsieur le directeur général d'EDF-GDF .*

Pour information

*Mesdames et Messieurs les directeurs et chefs de service de l'administration centrale ;  
Monsieur le vice-président du conseil général des ponts et chaussées ;  
Messieurs les coordonnateurs des missions d'inspection générale territoriale, des circonscriptions d'inspection des services de la navigation, des circonscriptions d'inspection des services maritimes, de la mission d'inspection spécialisée des ouvrages d'arts ;  
Messieurs les inspecteurs généraux des services techniques centraux.*

Le fascicule 73 « Equipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eaux d'alimentation et à usages industriels ou agricoles » a été approuvé par décret n° 83-905 du 7 octobre 1983.

Le fascicule 81, titre I<sup>er</sup> du CCTG-travaux (Construction d'installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement des eaux usées) a été approuvé par décret n° 87-253 du 8 avril 1987.

Leur mise en révision, décidée par le GPEM/TMO en 1995, vise à répondre aux évolutions intervenues dans les matériels et plus particulièrement dans les normes qui leur sont applicables.

Les fascicules 73 et 81, titre I<sup>er</sup> du CCTG-travaux traitent de sujets très proches, à savoir les stations de pompage destinées pour les unes aux eaux d'alimentation, pour les autres aux eaux usées. C'est pourquoi leur révision, menée conjointement, a abouti à des textes extrêmement similaires.

### **PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES FASCICULES 73 ET 81 TITRE I<sup>er</sup>**

Le plan de ces fascicules a été revu assez notablement, même si beaucoup d'articles des anciens fascicules trouvent leur équivalent dans le fascicule révisé correspondant :

Titre I<sup>er</sup> : Indications générales et description des ouvrages,

Titre II : Qualité des matériaux et fournitures,

Titre III : Mode d'exécution des travaux, divisé en une partie A « travaux préalables à l'installation » et une partie B « travaux d'installation »,

Titre IV : Réception.

Chacun des fascicules proprement dits est complété par une spécification technique, à caractère contractuel, et un guide de rédaction du CCTP, à caractère d'annexe informative.

Le recours à une spécification technique permet, suivant une orientation adoptée par le GPEM/TMO, d'alléger le fascicule de dispositions à caractère technique, qui pourront ainsi être mises à jour sans nécessiter de décret ou d'arrêté ministériel.

## POINTS PARTICULIERS

Sans vouloir retracer le détail des nombreux points des anciens fascicules qui ont fait l'objet de précisions ou de mises à jour, on peut mentionner plus particulièrement :

- l'assurance de la qualité, traitée dans un nouvel article 4. Comme dans les autres fascicules récents, il prévoit que la démarche qualité s'appuie sur le *schéma organisationnel du plan d'assurance-qualité (SOPAQ) fourni par l'entrepreneur avec son offre* ;
- la maîtrise des dispositions relatives à l'environnement, évoquée dans un nouvel article 5. Il comporte, comme l'article 4, un tableau (à caractère de commentaire) explicitant les étapes et les intervenants ;
- la prise en compte des évolutions technologiques qui touchent notamment, entre autres matériels, la télésurveillance et la télécommande des stations (art. 22 et 40 du fascicule 73, art. 23 et 42 du fascicule 81, titre I<sup>er</sup>) ;
- les précisions apportées en matière de tolérances et d'essais, en vue de prévenir les litiges (art. 51 du fascicule 73, art. 53 du fascicule 81, titre I<sup>er</sup>).
- les dispositions de prévention des dégradations dues aux régimes transitoires.

Les spécifications techniques (auxquelles font référence les articles 1<sup>er</sup> des fascicules) comprennent :

- d'une part, la liste des normes contractuellement applicables ;
- d'autre part, des prescriptions techniques concernant les appareils élévatoires (pompes), la protection des réseaux en régime transitoire, et les essais et épreuves.

L'adaptation aux évolutions de la technique et du corpus normatif sera facilitée par cette mise sous forme de spécification technique.

Les éventuelles difficultés dans la mise en oeuvre de ces fascicules pourront être signalées à la direction des affaires économiques et internationales, sous-direction du bâtiment et des travaux publics, mission de la normalisation.

*Pour le ministre et par délégation :*

*Pour le directeur empêché :*

*Le sous-directeur du bâtiment et des travaux publics*

*RENÉ BARLET*

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES APPLICABLES AUX MARCHÉS PUBLICS DE TRAVAUX**

**FASCICULE 81.1**

**CONSTRUCTION D'INSTALLATIONS DE POMPAGE POUR LE RELÈVEMENT  
OU LE REFOULEMENT DES EAUX USÉES DOMESTIQUES, D'EFFLUENTS INDUSTRIELS  
OU D'EAUX DE RUISSELLEMENT OU DE SURFACE**

Page laissée intentionnellement blanche

## TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE N° 81 TITRE I<sup>er</sup> DU C.C.T.G.-TRAVAUX

<b>CHAPITRE I<sup>er</sup> : INDICATIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES .....</b>	<b>5</b>
<b>Article 1<sup>er</sup> : Champ d'application.....</b>	<b>5</b>
<b>Article 2 : Consistance des prestations et travaux .....</b>	<b>5</b>
<b>Article 3 : Description des ouvrages .....</b>	<b>7</b>
<b>Article 4 : Assurance de la qualité.....</b>	<b>7</b>
<b>Article 5 : Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement .....</b>	<b>9</b>
<b>Article 6 : Conformité aux normes – Cas d'absence de normes .....</b>	<b>12</b>
<b>CHAPITRE II : QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES .....</b>	<b>13</b>
<b>Article 7 : Obligations de l'entrepreneur en matière de matériaux et fournitures .....</b>	<b>13</b>
<b>Article 8 : Prescriptions communes .....</b>	<b>13</b>
<b>Article 9 : Réemploi d'équipements.....</b>	<b>14</b>
<b>Article 10 : Appareils élévatoires – Dispositions communes .....</b>	<b>15</b>
<b>Article 11 : Dispositifs de dégrillage, dessablage, dilacération, dégraissage et déshuilage .....</b>	<b>16</b>
<b>Article 12 : Canalisations hydrauliques .....</b>	<b>17</b>
<b>Article 13 : Robinetterie .....</b>	<b>18</b>
<b>Article 14 : Accessoires de robinetterie et de canalisations .....</b>	<b>21</b>
<b>Article 15 : Protection des conduites de refoulement .....</b>	<b>22</b>
<b>Article 16 : Dispositifs de régulation hydraulique.....</b>	<b>22</b>
<b>Article 17 : Dispositifs de comptage .....</b>	<b>22</b>
<b>Article 18 : Moteurs électriques .....</b>	<b>22</b>

Article 19 : Dispositifs de commande et de régulation électroniques des moteurs électriques .....	24
Article 20 : Moteurs thermiques .....	25
Article 21 : Autres dispositifs d'entraînement .....	25
Article 22 : Appareillage de commande, de protection, de contrôle de mesure – Automatismes .....	26
Article 23 : Systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion .....	27
Article 24 : Dispositifs d'éclairage et de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et traitement de l'air .....	28
Article 25 : Appareillage simple de correction de la septicité des effluents .....	29
Article 26 : Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et de stockage des carburants .....	29
Article 27 : Appareils de levage et de manutention .....	29
Article 28 : Métallerie .....	30
Article 29 : Réception des équipements et épreuves en usine .....	30
Article 30 : Livraison et transport .....	31
<b>CHAPITRE III: MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>32</b>
<b>A – Travaux préalables à l'installation .....</b>	<b>32</b>
Article 31 : Dossier d'exécution .....	32
Article 32 : Coordination avec les entrepreneurs des autres lots .....	33
Article 33 : Calendrier d'exécution .....	33
Article 34 : Etudes géotechniques et sondages .....	34
Article 35 : Organisation du chantier – Piquetage .....	34
<b>B – Travaux d'installation .....</b>	<b>35</b>
Article 36 : Fouilles, terrassements, fondations, ouvrages et remblais .....	35
Article 37 : Installation des groupes de pompage .....	35
Article 38 : Installation des dégrilleurs .....	36

<b>Article 39 : Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique</b> .....	<b>37</b>
<b>Article 40: Réalisation des prises de pression</b> .....	<b>37</b>
<b>Article 41 : Câblage électrique</b> .....	<b>38</b>
<b>Article 42 : Installation des systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion</b> .....	<b>38</b>
<b>Article 43: Installation de dispositifs de commande et de régulation</b> .....	<b>38</b>
<b>Article 44 : Installation de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle de mesures- Automatismes</b> .....	<b>39</b>
<b>Article 45 : Pose des canalisations électriques enterrées</b> .....	<b>40</b>
<b>Article 46 : Travaux d'alimentation en énergie électrique</b> .....	<b>41</b>
<b>Article 47 : Limites des travaux de l'entreprise</b> .....	<b>41</b>
<b>Article 48: Sécurité- Protection à l'égard des organes tournants et chauffants</b> .....	<b>42</b>
<b>Article 49: Dispositifs d'éclairage et de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et traitement de l'air</b> .....	<b>43</b>
<b>Article 50 : Installation des appareils de levage et de manutention</b> .....	<b>43</b>
<b>Article 51 : Remise en état des lieux</b> .....	<b>43</b>
<b>Article 52 : Réception des travaux électriques</b> .....	<b>43</b>
<b>CHAPITRE IV : RÉCEPTION</b> .....	<b>44</b>
<b>Article 53 : Essais et épreuves</b> .....	<b>44</b>
<b>ANNEXE INFORMATIVE</b> .....	<b>47</b>
<b>Guide de rédaction du C.C.T.P.</b> .....	<b>47</b>

Page laissée intentionnellement blanche

CHAPITRE I<sup>er</sup>***INDICATIONS GÉNÉRALES  
ET DESCRIPTION DES OUVRAGES***

*Les commentaires n'ont aucun caractère contractuel ; ils ont pour objet de faciliter la rédaction des cahiers des clauses techniques particulières dont l'abréviation est : « C.C.T.P. ».*

*Les dispositions qu'ils contiennent ne peuvent donc prendre un caractère contractuel que dans la mesure où elles sont reprises explicitement dans le CCTP.*

**Article 1<sup>er</sup> : Champ d'application**

*Le présent fascicule du C.C.T.G. s'applique à la réalisation des stations de pompage d'eaux usées pour les collectivités publiques et les établissements publics soumis aux codes des marchés publics, système par aéro-éjecteurs exclus. On peut également s'y référer pour d'autres ouvrages s'ils sont destinés à être rattachés à des ouvrages publics. Pour les stations de pompage d'eau, il convient de se référer au fascicule 73 du C.C.T.G.*

*Les normes applicables sont NF EN 752 (parties 1 à 7) pour toutes les installations de pompage d'eaux usées et NF EN 1671 pour les installations équipant des réseaux d'assainissement sous pression.*

**Article 2 : Consistance des prestations et travaux**

*L'entrepreneur devra se conformer à toutes les règles de sécurité. En particulier, lorsque le nombre d'intervenants imposera la présence d'un coordonnateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé), il devra suivre toute obligation en résultant*

*Toute prise d'eau, même provisoire, à partir d'un réseau d'eau potable doit respecter la réglementation en vigueur (NF EN 1717).*

CHAPITRE I<sup>er</sup>**INDICATIONS GÉNÉRALES  
ET DESCRIPTION DES OUVRAGES****Article 1<sup>er</sup> : Champ d'application**

Le présent fascicule est applicable à l'équipement hydraulique, mécanique et électrique (y compris les automatismes, la télégestion, etc.), des stations ou postes de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface. Les prescriptions contenues dans la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface » s'appliquent, y compris toutes les normes citées, aux marchés que vise le présent fascicule du C.C.T.G.-Travaux.

**Article 2 : Consistance des prestations et travaux**

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., la réalisation comprend :

1. L'établissement du projet de construction des installations répondant aux prescriptions du dossier de consultation.
2. L'exécution complète du projet, à savoir :
  - l'installation du chantier ;
  - la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la pose de tous les matériels et équipements, la mise en œuvre de tous les moyens et matériaux nécessaires à la complète exécution des installations

*2.4 – Sont concernées, le cas échéant, les liaisons filaires avec les réseaux de communication*

*Le dossier de consultation doit préciser les contraintes du site connues et risquant d'affecter l'équipement, à savoir :*

*Documents d'urbanisme, vibrations existantes, résistance des sols, courants vagabonds, interférences diverses (hertziennes, protection cathodique, électromagnétique, transport d'énergie et de fluides, etc.)*

*Il peut être demandé à l'entrepreneur de joindre à son offre une notice précisant l'impact de l'équipement projeté :*

- évacuation des eaux pluviales, des eaux non refoulées ;*
- stockage de produits de traitement et combustibles ;*
- intégration de l'ouvrage dans son environnement ;*
- stockage et évacuation des déblais.*

*Il est très souhaitable que le C.C.T.P. prescrive le support sur lequel ce dossier sera remis.*

- 2.1 La fourniture et la pose des machines élévatoires et de tous leurs accessoires hydrauliques.
- 2.2 La fourniture et la pose de leurs organes d'entraînement et leurs appareillages de commande, de protection, de contrôle et mesure.
- 2.3 La fourniture et la pose des équipements divers nécessaires au bon fonctionnement et à l'entretien des stations (instrumentation, sécurité, éclairage, chauffage, etc.).
- 2.4 L'alimentation en énergie entre l'aval du compteur abonné et l'armoire de commande ainsi que les raccordements de tous les appareils.
- 2.5 La fourniture et la pose éventuelle d'appareils de prétraitement mécanique : dessableur, dégrilleur, dégraisseur, déshuileur, etc.
- 2.6 La fourniture et l'installation d'appareils simples de traitement préventif ou curatif des eaux.
- 2.7 Les fournitures et les travaux résultant de la coordination avec les entrepreneurs des autres lots et permettant le respect de contraintes, notamment environnementales, fixées par le maître d'ouvrage tant en ce qui concerne le chantier que les risques de nuisances de l'ouvrage à réaliser

Et si le C.C.T.P. le prescrit :

- 2.8 La fourniture et la pose des appareils de levage.
- 2.9 La réalisation ou la mise en place des ouvrages, y compris terrassements et remblais qui s'y rattachent.
- 2.10 Les plans d'exécution et spécifications techniques détaillées, sauf si ces documents sont fournis par le maître d'oeuvre.
3. Les essais, les épreuves de conformité et la mise en service de l'installation.
4. Le dossier des ouvrages exécutés.

**Article 3 : Description des ouvrages**

*Le C.C.T.P fournit à l'entrepreneur tous les éléments techniques nécessaires à l'étude de son offre et à l'exécution des travaux.*

**Article 4 : Assurance de la qualité****Principe général**

*La démarche qualité nécessite la responsabilisation de chaque intervenant qui se voit définir un rôle spécifique et précis, jusqu'à la réception des travaux par le maître de l'ouvrage.*

*Il convient de préciser dans le C.C.A.P. que le SOPAQ est contractuel.*

*Système établi suivant les normes ISO 9000, ISO 14000 et autres. Le cas échéant, l'établissement du SOPAQ peut s'appuyer sur une certification ISO 9000.*

*La démarche qui doit être adoptée pour la mise en œuvre d'objectifs de qualité commence très en amont du marché, lors de la définition des besoins par le maître de l'ouvrage. Elle passe ensuite par diverses étapes dont l'enchaînement est donné dans le tableau «La qualité dans les marchés de construction d'installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement des eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface » – tableau synoptique ci-après.*

*Le niveau de développement de la démarche Qualité doit être adapté à l'importance et aux difficultés du chantier.*

*Si l'esquisse du SDQ et le SOPAQ sont toujours indispensables, les documents à établir pendant la période de préparation peuvent être adaptés (consistance du PAQ et du Plan de Contrôle), ou supprimés (SDQ).*

**Article 3 : Description des ouvrages**

Les travaux sont réalisés conformément aux spécifications du présent fascicule, sous réserve d'éventuelles dérogations précisées par le C.C.T.P.

**Article 4 : Assurance de la qualité****Principe général**

La démarche qualité s'appuie sur le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) fourni par l'entrepreneur à l'appui de son offre.

Ce document décrit l'application au cadre du marché du système de management de la qualité de l'entreprise

Sa mise en œuvre nécessite l'élaboration, pendant la période de préparation, des documents suivants qui ne sont pas contractuels :

- le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) établi par l'entrepreneur à partir du SOPAQ qui est soumis au visa du maître d'œuvre ;
- le Schéma Directeur de la Qualité (SDQ) établi par le maître d'œuvre en concertation avec l'entrepreneur ;
- le Plan de Contrôle établi par le maître d'œuvre.

Lors du déroulement du chantier, le maître d'œuvre et l'entrepreneur assurent le suivi de la démarche qualité et traitent, le cas échéant, les anomalies d'exécution et les adaptations souhaitables du PAQ.

A l'achèvement du chantier, les documents de synthèse et de bilan sont établis systématiquement.

**LA QUALITÉ DANS LES MARCHÉS DE CONSTRUCTION D'INSTALLATIONS DE POMPAGE POUR LE RELÈVEMENT OU LE REFOULEMENT DES EAUX USÉES DOMESTIQUES, D'EFFLUENTS INDUSTRIELS OU D'EAUX DE RUISSELLEMENT OU DE SURFACE**

STADES	ACTEURS	ACTIONS	DOCUMENTS
Commande du projet au maître d'œuvre	MAITRE DE L'OUVRAGE	BESOINS (qualité d'usage)	
Élaboration du projet	MAITRE D'ŒUVRE	Pour mémoire (non concerné par le document) mise au point avec le maître d'ouvrage	
Établissement du DCE	MAITRE D'ŒUVRE (avec conseils extérieurs : bureaux d'études, laboratoires)	QUALITÉ REQUISE - Grandes lignes de l'organisation du contrôle de la qualité par le maître d'œuvre dans les pièces du marché et dans l'esquisse du Schéma Directeur de la Qualité (SDQ). Exigences de contenu pour le SOPAQ	- Esquisse du SDQ - Règlement de consultation (RC) avec Exigences de contenu du SOPAQ Éventuels éléments d'information à communiquer à l'entreprise - C.C.A.P. : contractualisation du SOPAQ - C.C.T.P. : exigences techniques
Réponse A.O.  Jugement de l'offre	ENTREPRENEUR	A partir de son système de management de la qualité (réf. ISO 9000 ou autres), des pièces du DCE, et plus spécifiquement du RC, l'entrepreneur rédige le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ)	MANUEL QUALITÉ = document interne de l'entreprise SOPAQ = Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité basé éventuellement sur la certification ISO 9000  Rapport d'analyse des offres
	MAITRE D'ŒUVRE	Comparaison du SOPAQ avec les exigences du R.C.	
Signature du marché	MAITRE DE L'OUVRAGE	Préparation et signature du marché. Le SOPAQ est contractualisé après mise au point éventuelle	Marché
Préparation du chantier	ENTREPRENEUR + (MAITRE D'ŒUVRE)	À partir du SOPAQ et des pièces du marché, l'entrepreneur rédige son projet de Plan d'Assurance Qualité. Le PAQ est mis au point en concertation avec le maître d'œuvre puis soumis à son visa.	Plan Assurance Qualité (PAQ)
	MAITRE D'ŒUVRE + (MAITRE DE L'OUVRAGE + ENTREPRENEUR)	À partir du PAQ de l'(ou des)entrepreneur(s), de l'esquisse du SDQ du maître d'œuvre et des interfaces prévisibles, le maître d'œuvre en concertation avec l' (ou les)entrepreneur(s) rédige le Schéma Directeur de la Qualité (SDQ)	Schéma Directeur de la Qualité (SDQ)
	MAITRE D'ŒUVRE	Etablissement du Plan de Contrôle conforme au SDQ auquel il est normalement associé. Le Plan de Contrôle est établi à partir des éléments contenus dans les PAQ des intervenants et du propre contrôle du maître d'œuvre.	Plan de Contrôle
Déroulement du chantier	MAITRE D'ŒUVRE	Contrôle Extérieur Visa des modifications du PAQ ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">             Réunions de synthèse périodiques              Traitement des non-conformités et anomalies           </div> ↑ Contrôle Intérieur Adaptation du PAQ	Document de suivi de chantier
	ENTREPRENEUR		Document de suivi Journal de chantier Mise à jour du PAQ
Achèvement du chantier	MAITRE D'ŒUVRE + ENTREPRENEUR	Synthèse des résultats (en particulier anomalies et leur traitement) Constat de conformité	Dossier de récolement à intégrer au dossier d'ouvrage. Document de réception
	MAITRE DE L'OUVRAGE + MAITRE D'ŒUVRE	Bilan et évaluation de la maîtrise de la qualité de l'ouvrage	Bilan

**Article 5 : Maîtrise des dispositions  
relatives à l'environnement**

*5.1 – Dispositions générales*

*Le respect de l'environnement est une priorité. Les risques environnementaux, qui peuvent entraîner une responsabilité pénale, ont le plus souvent des impacts directs ou indirects sur la santé et la sécurité des personnes.*

*La maîtrise des dispositions relatives à l'environnement nécessite la responsabilisation de chaque intervenant jusqu'à la réception des travaux.*

*Le rédacteur du marché doit intégrer l'ensemble des textes législatifs et réglementaires en vigueur à la date de signature du marché. Le C.C.T.P. doit aussi donner toutes précisions utiles à cet égard liées à la consistance et à la situation des travaux.*

*Cette réglementation impose des obligations qu'il convient de répartir entre les différents acteurs du projet. Les délais administratifs d'instruction des dossiers doivent être pris en compte dans les délais d'exécution.*

*Des dispositions favorables à l'environnement peuvent aussi être envisagées dans le cadre des méthodes d'exécution.*

*La démarche qui doit être adoptée pour la mise en œuvre d'objectifs environnementaux commence très en amont du marché, lors de la définition des besoins par le maître de l'ouvrage. Elle passe ensuite par diverses étapes dont l'enchaînement est donné par le tableau « Prise en compte de l'environnement dans les marchés de construction d'installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement des eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface » tableau synoptique ci-après.*

**Article 5 : Maîtrise des dispositions  
relatives à l'environnement**

5.1 – Dispositions générales

La prise en compte de l'environnement inclut:

- a) le respect de la législation en vigueur;
- b) les démarches relatives à l'obtention des autorisations administratives nécessaires pour l'exécution de l'ouvrage ;
- c) le respect des exigences spécifiques du marché prévues au C.C.T.P. ;
- d) la maîtrise des dispositions relatives à l'environnement, particulières à l'exécution des travaux.

Cette prise en compte est assumée par le maître de l'ouvrage, le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Elle vise également à assurer les relations avec les services de l'Etat, les Collectivités Locales, les concessionnaires et les tiers.

La prise en compte des points *a*, *b* et *c* ci-dessus relève du projet pour l'essentiel lorsque celui-ci n'est pas modifié par une solution alternative proposée par l'entreprise et est traduite par les exigences du marché.

*5.2 – Préservation de l'environnement durant le chantier*

*Il convient de maîtriser les causes susceptibles de porter atteinte à l'environnement telles que :*

- les poussières, les fumées ;*
- les incendies ;*
- le bruit ;*
- les vibrations ;*
- les rebuts de chantier et les déchets ;*
- la pollution des eaux superficielles et souterraines ;*
- les impacts sur les zones naturelles sensibles et les zones humides ;*
- les impacts sur la faune et sur la flore ;*
- les impacts sur le bâti existant et le patrimoine archéologique ;*
- les impacts sur les réseaux existants souterrains et aériens ;*
- la dégradation des voies existantes empruntées par les véhicules du chantier ;*
- le stockage des produits polluants.*

## 5.2 – Préservation de l'environnement durant le chantier

Selon la sensibilité du site, certaines tâches d'exécution peuvent avoir des incidences sur l'environnement du chantier justifiant des dispositions particulières.

**PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES MARCHÉS DE CONSTRUCTION D'INSTALLATIONS DE POMPAGE POUR LE RELÈVEMENT OU LE REFOULEMENT DES EAUX USÉES DOMESTIQUES, D'EFFLUENTS INDUSTRIELS OU D'EAUX DE RUISSELLEMENT OU DE SURFACE**

STADES	ACTEURS	ACTIONS	DOCUMENTS
Commande du projet au maître d'œuvre	MAITRE DE L'OUVRAGE	Définit les fonctions de l'ouvrage et son engagement en matière d'environnement.	
Elaboration du projet	MAÎTRE D'ŒUVRE	<i>Etablit l'inventaire des contraintes environnementales. Mise au point avec le maître d'ouvrage. S'assure de la compatibilité des travaux prévus avec les contraintes ; éventuellement adapte le projet pour les rendre compatibles ; planifie les démarches administratives nécessaires à la réalisation de l'ouvrage en tenant compte des délais d'obtention des autorisations administratives.</i>	Etude d'impact (librement consultable)
Etablissement du DCE	MAITRE DE L'OUVRAGE	Définit les critères permettant de juger l'engagement de l'entreprise en matière de maîtrise des dispositions relatives à l'environnement sur le chantier (Ce critère pourrait être l'engagement de l'entreprise dans la démarche conduisant à la certification ISO 14000 ou similaire).	Règlement de Consultation (RC)
	MAITRE D'ŒUVRE	Définit les exigences adaptées au chantier dans les pièces du marché	
Réponse A.O.	ENTREPRENEUR	A partir de son système de management de l'environnement quand il y a eu un (réf. ISO 14000 ou autres) et des pièces du DCE, et plus spécifiquement du RC, l'entrepreneur rédige la note sur la maîtrise des dispositions relatives à l'environnement.	Note sur la maîtrise des dispositions relatives à l'environnement
Jugement de l'offre	MAITRE D'ŒUVRE	Compare la réponse de l'entrepreneur aux exigences du DCE.	Rapport d'analyse des offres
Signature du marché	MAITRE DE L'OUVRAGE	Signature du marché : contractualisation éventuelle de la note sur la maîtrise des dispositions relatives à l'environnement après mise au point en concertation avec l'entrepreneur.	Marché
Préparation du chantier	ENTREPRENEUR	Met au point et planifie des actions et des dispositions spécifiques en concertation entre les contractants, les services de l'État, les Collectivités Locales, les concessionnaires et les tiers.	Enregistrements
	MAITRE D'ŒUVRE	S'assure que les requêtes exprimées par les services de l'État, les Collectivités Locales, les concessionnaires et les tiers non contractants ont été prises en compte.	Enregistrements
Déroulement du chantier	MAITRE D'ŒUVRE	Vérifie les documents émis par l'entreprise ; assure le contrôle extérieur ↓ Point environnement au cours des réunions de synthèse périodiques Traitement des anomalies ↑	Enregistrements
	ENTREPRENEUR	Assure le contrôle intérieur ; respecte les exigences environnementales définies dans le marché Assure le suivi des actions de maîtrise du traitement des anomalies conformément à ses engagements	Enregistrements
Achèvement du chantier	MAITRE D'ŒUVRE + ENTREPRENEUR	Compilent les documents relatifs à l'environnement, propres à l'opération	Dossier de récolement
	MAITRE DE L'OUVRAGE + MAITRE D'ŒUVRE	Bilan et évaluation de la maîtrise des dispositions relatives à l'environnement	Bilan de l'opération

**Article 6 : Conformité aux normes –  
Cas d'absence de normes**

*Le C.C.T.P. doit en principe compléter la spécification technique pour tenir compte des nouvelles normes applicables à ces travaux et homologuées après l'établissement de ce document. Il pourra aussi compléter la liste des normes applicables pour couvrir les besoins des travaux ou ouvrages annexes.*

*Les cas où il est possible dans les cahiers des charges de déroger aux dispositions des normes sont énumérés limitativement par le décret n° 84-74 modifié (cf. la circulaire du Premier ministre du 5 juillet 1994). Les produits conformes à un agrément technique européen sont susceptibles d'être admis dans le cadre de variantes. Plus exceptionnellement, ils peuvent être spécifiés dans le C.C.T.P., soit en l'absence de norme, soit si les conditions d'une dérogation aux normes sont remplies.*

**Article 6 : Conformité aux normes –  
Cas d'absence de normes**

Les produits fournis, par l'entrepreneur ainsi que leur mise en œuvre sont conformes aux normes françaises ou, le cas échéant, à un agrément technique européen.

Sont applicables au marché les normes dont la liste est donnée au § 1 de la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface », sous réserve des modifications et compléments qui peuvent être apportés à cette liste par le C.C.T.P.

La conformité des produits ou prestations à des normes françaises non issues de normes européennes peut être remplacée par la conformité à d'autres normes d'Etats membres de l'Espace économique européen si elles sont reconnues équivalentes. Les documents complémentaires permettant d'apprécier cette équivalence et les certificats originaux sont soumis au maître d'ouvrage avec une traduction en langue française. L'appréciation de l'équivalence par le maître d'ouvrage se fait alors dans un délai de 30 jours calendaires pour accepter ou refuser le produit proposé.

## CHAPITRE II

**QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES****Article 7 : Obligations de l'entrepreneur  
en matière de matériaux et fournitures**

*Des conditions d'utilisation plus restrictives ne peuvent être imposées que si elles sont justifiées.*

*Les obligations peuvent s'étendre à la protection contre la corrosion, notamment dans les ambiances agressives et compte tenu des conditions d'exploitation du matériel.*

**Article 8 : Prescriptions communes**

## CHAPITRE II

**QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES****Article 7 : Obligations de l'entrepreneur  
en matière de matériaux et fournitures**

L'entrepreneur titulaire du marché reste entièrement responsable à l'égard du maître de l'ouvrage de l'exécution des obligations résultant du présent fascicule.

L'entrepreneur, dans ses conventions avec ses fournisseurs, leur impose toutes ces obligations quant à la qualité et à la nature des matériaux et fournitures.

**Article 8 : Prescriptions communes**

Le lieu de fabrication des équipements entrant dans la composition des ouvrages est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Lorsqu'il existe une marque NF de qualité pour une certaine catégorie d'équipements, ne sont admis que ceux titulaires de cette marque ou ceux reconnus équivalents.

Sauf prescriptions contraires du C.C.T.P., l'entrepreneur propose à l'agrément du maître d'œuvre les caractéristiques des diverses fournitures.

Conformément à la directive européenne 94/9/CE et au décret d'application n° 96-1010 du 19/11/96, le C.C.T.P. précise les éventuelles zones à risque d'explosion et leur classification. Tous les équipements doivent assurer sans défaillance le service auquel ils sont destinés ; ainsi, de façon générale :

- ils respectent les règlements et normes et les exigences du C.C.T.P. concernant la sécurité des personnes et des biens ainsi que le respect de l'environnement ;
- les matériels électriques auront un indice de protection correspondant aux conditions d'ambiance des lieux où ils seront installés et à leur mode d'utilisation.

*D'après NF EN 805, MDP (« maximum design pressure » ou pression maximale de calcul) est la pression maximale de fonctionnement fixée par le concepteur, y compris la surpression forfaitaire ou calculée du régime transitoire (coup de bélier) et compte tenu de développements futurs*

#### **Article 9 : Réemploi d'équipements**

*Il faut veiller à rédiger le CCTP de façon précise en envisageant les différents cas de figure susceptibles d'être rencontrés, à savoir :*

- *équipements actuellement en service sur le site ou sur un autre site ;*
- *équipements actuellement stockés sur le site ou sur un autre site ;*
- *il appartient à l'entrepreneur de vérifier la compatibilité des équipements dont le réemploi est demandé et, en cas de doute, de proposer des équipements neufs. Les responsabilités respectives du maître d'ouvrage et de l'entrepreneur sont à prendre en considération dans l'application de l'article 53 « Essais et épreuves ».*

En ce qui concerne les équipements hydrauliques :

- sauf dispositions contraires du C.C.T.P. qui peut prescrire une valeur supérieure, ils résistent à la pression maximale de calcul (MDP) ;
- ils satisfont à la réglementation sanitaire, notamment en ce qui concerne les matériaux en contact avec l'eau potable ;
- leurs matériaux constitutifs sont compatibles du point de vue de la résistance à la corrosion et/ou à l'abrasion avec la composition physico-chimique et les caractéristiques du liquide pompé.

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P. :

- une machine élévatrice motorisée de secours sera installée en sus des machines nécessaires pour assurer le débit requis par le C.C.T.P. ;
- chaque machine élévatrice pourra être isolée, vidangée, démontée et manutentionnée aisément, cela sans interruption du fonctionnement de la station lorsqu'elle est équipée de plusieurs machines.

#### **Article 9 : Réemploi d'équipements**

Le réemploi des équipements est interdit sauf pour ceux spécifiés éventuellement au C.C.T.P. et appartenant au maître d'ouvrage.

La responsabilité quant à la provenance et aux caractéristiques techniques des équipements réemployés incombe alors au maître d'ouvrage.

Dans ce cas, l'entrepreneur est dégagé de sa responsabilité.

L'entrepreneur demeure néanmoins responsable des prestations prévues éventuellement au C.C.T.P.

Article 10 : Appareils élévatoires –  
Dispositions communes

*Il s'agit de la norme NF E 44-165 pour ce qui concerne le comportement vibratoire.*

*Le C.C.T.P. peut éventuellement prescrire certaines dispositions constructives de machines : système d'étanchéité, type de paliers, prises de mesures ou capteurs pour la surveillance de la température et/ou des amplitudes vibratoires de paliers, etc.*

*Le C.C.T.P. peut éventuellement prescrire certaines dispositions de construction des machines, en particulier des capteurs de surveillance.*

Article 10 : Appareils élévatoires –  
Dispositions communes

Les appareils élévatoires, quelle que soit l'énergie motrice, sont caractérisés, pour des vitesses données, par des débits, des hauteurs manométriques totales et des rendements.

Les turbo-machines sont les plus couramment utilisées. Pour les réseaux d'assainissement, il s'agit généralement de groupes électropompes submersibles.

Toutes ces turbo-machines sont définies par référence aux normes.

Il convient de se reporter au §2 de la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface ».

Les parties tournantes ou glissantes sont parfaitement équilibrées. A l'intérieur des plages de fonctionnement garanties par l'entrepreneur, elles ne donnent pas lieu à vibrations et bruits excédant les limites autorisées par les normes. Elles sont protégées contre tout échauffement anormal.

**Article 11 : Dispositifs de dégrillage, dessablage, dilacération, dégraissage et déshuilage.**

*Il s'agit d'une grille fixe à nettoyage manuel, d'un panier de dégrillage relevable, ou d'un dégrilleur automatique pour faciliter l'exploitation.*

*Il est important que la nature, la taille et la quantité de déchets à piéger soient précisées au CCTP.*

*La technologie de la roue et la section de passage de la pompe fixent l'entrefer de la grille et la conception du dispositif de nettoyage du champ de grille. Enfin, l'autre paramètre de dimensionnement est la vitesse d'approche des effluents.*

*Il est important que le C.C.T.P. fixe toutes les précisions techniques complémentaires.*

*Il en est ainsi :*

- de la notion de colmatage partiel ou total du champ de grille ;*
- du fonctionnement du dispositif de prétraitement en mode dégradé (présence d'une surverse de sécurité, by-pass de secours, etc.) ;*

**Article 11 : Dispositifs de dégrillage, dessablage, dilacération, dégraissage et déshuilage**

Un dégrillage en tête de pompage peut être prévu pour limiter la quantité de déchets dans le réseau aval et/ou pour éviter les risques de colmatage des pompes.

Les parties mobiles des appareils de dégrillage doivent être en matériaux de qualité résistant à la corrosion et à l'abrasion et conçues de manière telle que le graissage des engrenages, chaînes ou câbles d'entraînement et articulations soit aisé.

Les grilles fixes et les râteliers de réception des grilles non mécanisées doivent être protégées par galvanisation ou par un procédé ou une composition offrant une garantie similaire contre la corrosion.

Les dispositifs de dessablement sont conçus selon les dispositions du projet et notamment l'importance des chambres de dessablement.

Selon les cas, les dispositions à appliquer sont celles de l'article 38 du présent fascicule 81.1 du C.C.T.G.

Les dilacérateurs sont constitués de pièces travaillantes en acier spécial devant assurer le broyage ou la réduction des corps solides transportés par l'effluent. Ils sont incorporés en tête ou dans le corps des groupes de relèvement ou bien constituent un appareil indépendant mû par son moteur propre.

- des contraintes afférentes à la maintenance du matériel, à la sécurité et à la protection des travailleurs, au transfert et au stockage des déchets ;
- des dispositions techniques spécifiques à la chaîne cinématique du dégrilleur, les pièces mobiles et pièces d'usure, les matériaux, la protection anticorrosion etc.

*Les dimensions de la grille dépendent des vitesses d'approche des effluents et de l'entrefer utilisé. En eaux usées, on retiendra en première analyse une vitesse d'approche moyenne de 0,6 m/s, pour un entrefer de 25 mm. On cherchera en outre à assurer une distribution uniforme des vitesses d'écoulement sur l'ensemble de la section mouillée.*

*Dans les cas difficiles, un piège en amont de la grille peut être prescrit.*

#### **Article 12 : Canalisations hydrauliques**

*Le fascicule 71 relatif à la fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau (cf. notamment art. 8, 9 et 35-2) est applicable dans le cas présent (cf. chapitre 1<sup>er</sup> 1.2 du fascicule 70 du C.C.T.G.)*

*Il est rappelé qu'un diamètre excessif de la conduite de refoulement peut entraîner un temps de séjour trop important et des vitesses moyennes et instantanées insuffisantes, d'où formation importante de H<sub>2</sub>S et SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>. De plus une vitesse minimum de 0,7 m/s en régime permanent est conseillée (cf. norme NF EN 752, parties 1 à 7).*

#### **Article 12 : Canalisations hydrauliques**

##### a) Prescriptions communes

Les canalisations hydrauliques doivent satisfaire aux dispositions du fascicule 71 du C.C.T.G.

Les tuyauteries réalisées à partir de tubes en acier inoxydable, non mentionnés au fascicule 71 du C.C.T.G., doivent satisfaire aux articles 4 à 9, 11 et 12 dudit fascicule.

Pour les matériaux ne faisant l'objet d'aucune norme, une note de calcul est à présenter (tenue à la tension de vapeur, à la surpression, etc.)

##### b) Prescriptions spéciales

Les canalisations d'aspiration sont conçues et réalisées conformément aux normes.

**Article 13 : Robinetterie**

*Norme de référence pour les essais : NF E 29-311.*

*Il est important que le C.C.T.P. fixe les caractéristiques et les éventuels équipements complémentaires ainsi que les dispositions particulières.*

*Il est déconseillé d'installer la robinetterie d'assainissement dans la bache de pompage.*

*Les termes « passage continu » et « passage réduit » sont définis dans la norme NF EN 736-3.*

*Il est important que ce diamètre soit précisé au C.C.T.P. en tenant compte des contraintes imposées par le transport des eaux usées.*

**13.1 – Robinets-vannes**

*Les normes de référence sont : NF EN 12627, NF E 29-323, 29-324, NF EN 1074 (parties 1 et 2) et NF EN 1984.*

*Parmi les équipements complémentaires, on peut citer : les by-pass, les indicateurs d'ouverture, les colonnettes de manœuvres, la motorisation, etc.*

*D'après NF EN 805, la PFA (pression de fonctionnement admissible) est la pression hydrostatique maximale à laquelle un composant est capable de résister de façon permanente en service.*

**Article 13 : Robinetterie**

Les matériaux utilisés, en particulier les élastomères et aciers, sont compatibles avec les eaux véhiculées.

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., les appareils ne doivent pas présenter d'obstacles au passage des effluents, ni être susceptibles de retenir des matières solides, fibres et déchets. Les DN ≤ 300 doivent présenter un passage continu. Ceux de DN > 300 peuvent présenter un passage réduit.

La robinetterie est à brides. Pour les DN ≤ 50 elle peut toutefois être à orifices taraudés.

Le diamètre nominal des appareils doit être en adéquation avec les autres éléments de l'installation de pompage, plus particulièrement le type de pompe utilisée et les vitesses d'écoulement recommandées par les fabricants.

**13.1 – Robinets-vannes**

Les caractéristiques et les éventuels équipements complémentaires ainsi que les dispositions particulières sont fixés par le C.C.T.P.

Les robinets-vannes sont à guillotine ou à opercule sauf disposition contraire du C.C.T.P. La manoeuvre de fermeture s'effectue dans le sens horaire.

Sauf prescription contraire du C.C.T.P., la PFA est de 0,6 MPa pour les DN ≤ 200 et 0,4 MPa pour les DN supérieurs.

### 13.2 – Robinets à papillon

*Les normes de référence sont NF EN 593, NF EN 1074 (parties 1 et 2).*

*En cas de commande manuelle l'effort est, si nécessaire, limité aux valeurs normalisées grâce à un réducteur.*

### 13.3 – Robinets à membrane

### 13.4 – Clapets de non-retour

*Les risques de coup de clapet, en particulier en présence d'un ballon antibélier et les risques de blocage et colmatage peuvent conduire à écarter certains types de clapets.*

*Les normes de référence sont : NF E 293 73, NFEN 1074 (parties 1 et 3) et , NF EN 12334.*

*PFA et MDP sont respectivement définies aux articles 13.1 et 8 du présent fascicule.*

*Le « coup de clapet » provient en général d'une fermeture insuffisamment rapide de l'obturateur avant l'arrivée d'un débit « négatif ».*

*Un clapet adapté peut le supprimer ou l'atténuer, d'où l'importance de son choix dans la conception de l'installation.*

### 13.2 – Robinets à papillon

Les robinets à papillon sont utilisés pour les DN  $\geq$  à 500 mm sur prescription éventuelle du C.C.T.P. Sauf dispositions contraires du C.C.T.P. la manoeuvre de fermeture s'effectue dans le sens horaire.

Les robinets à papillon ne sont pas compatibles avec les matières fibreuses. Ils doivent être installés axe horizontal avec un joint de démontage permettant leur remplacement en situation d'ouverture.

Le mécanisme comporte un indicateur visuel de position.

### 13.3 – Robinets à membrane

Les robinets à membrane sont du type « à manchon » et utilisés sur prescription éventuelle du C.C.T.P.

### 13.4 – Clapet de non-retour

Les clapets de non-retour sont habituellement de trois types : à boule, à simple battant ou à membrane. Les clapets à boule et à battant sont munis d'un chapeau démontable donnant accès au dispositif d'obturation.

Les clapets de DN  $>$  300 peuvent être d'un type différent sur prescription du C.C.T.P.

Les clapets de non-retour répondent aux caractéristiques suivantes :

a) étanchéité de l'enveloppe à une pression au moins égale à la plus grande des deux valeurs suivantes : 1,5 fois la pression maximale de calcul MDP de la conduite et 1,5 fois la pression de fonctionnement admissible PFA, laquelle égale 1 MPa pour un DN  $\leq$  400 et 0,6 MPa pour un DN  $>$  400 ;

b) étanchéité à l'eau claire de l'obturateur à une contre-pression au moins égale à la plus grande des deux valeurs suivantes : 1,1 fois la pression maximale de calcul de la conduite MDP et 1,1 fois la pression de fonctionnement admissible PFA laquelle égale 1 MPa pour un DN  $\leq$  400 et 0,6 MPa pour un DN  $>$  400.

*Ce phénomène du « coup de clapet » se rencontre notamment mais non exclusivement sur des refoulements équipés d'un appareil à compression d'air (ballon antibélier) et sur les réseaux courts.*

*Les clapets de non-retour à papillon ne sont pas compatibles avec les matières fibreuses. Ils doivent être installés, axe horizontal, avec un joint de démontage permettant leur remplacement.*

### 13.5 – Clapets d'extrémité ou clapets de nez

*Les clapets d'extrémité sont de type :*

- sans contre-poids ;*
- à contre-poids adaptable pour assistance aux manœuvres.*

*Dans ce dernier cas, le génie civil doit prévoir si nécessaire une réservation.*

### 13.6 – Vannes murales

*La hauteur d'eau est mesurée à partir du radier de la vanne murale. L'étanchéité est constatée par rapport au sens d'écoulement pour laquelle elle est prévue.*

*Le sens d'écoulement détermine un sens de montage :*

- le sens dit « en applique amont » est celui qui a tendance à plaquer la vanne sur son support ;*
- le sens dit « en applique aval » tend à éloigner la vanne de son support.*

*Il est important que le C.C.T.P. précise les dispositifs de manœuvre.*

*Parmi ces dispositifs de manœuvre, on peut citer: carrés de manœuvre, tiges-allonges et guides-tiges, colonnettes, potences, motorisations.*

Les clapets de non-retour sont compatibles avec les conditions hydrauliques des installations pour éviter les risques de coup de clapet.

### 13.5 – Clapets d'extrémité ou clapets de nez

Les clapets d'extrémité fonctionnent aussi bien en situation immergée, partielle ou totale, qu'en situation non immergée. Ils sont remplaçables sur site.

Sauf prescription particulière du C.C.T.P. et pour les DN < 1200, ils sont étanches pour une hauteur d'immersion d'un mètre minimum mesurée à partir du radier du clapet. Un débit de fuite de 0,02 l/s/mètre linéaire de siège est toléré.

### 13.6 – Vannes murales

Les vannes murales sont étanches à l'eau claire sous une hauteur d'eau de 6 mètres, sauf prescription contraire du C.C.T.P. Un débit de fuite de 0,02 l/s/mètre de siège est toléré. Elles peuvent être du type à « simple » ou à « double sens d'écoulement ».

Sur prescription particulière du C.C.T.P., les vannes murales peuvent admettre une étanchéité et/ou une hauteur d'eau supérieure.

L'obturateur et les éléments d'étanchéité (joints élastomères, métalliques, etc.) doivent être remplaçables sur site sauf prescription contraire du C.C.T.P.

### 13.7 – Appareils d'entrée-sortie d'air

*La norme de référence est NF EN 1074 (parties 1 et 4).*

*Egalement dénommés appareils de ventousage. En phase de remplissage de la canalisation, de façon à limiter le coup de bélier, l'évacuation de l'air est effectuée à débit réduit et à une pression ne dépassant pas la pression atmosphérique de plus de 50 kPa.*

*Pour plus de détails se reporter aux articles 29.1, 51 et 63.3 du fascicule 71 du C.C.T.G.*

*Il est important que le C.C.T.G. précise le ou les types à retenir.*

*D'après NF EN 805, PMA = pression maximale admissible, est la pression maximale, y compris le coup de bélier, à laquelle un composant est capable de résister lorsqu'il y est soumis de façon intermittente en service.*

### 13.8 – Autres produits

#### **Article 14 : Accessoires de robinetterie et de canalisations**

### 13.7 – Appareils d'entrée-sortie d'air

Ces appareils peuvent être de trois types :

- de dégazage ;
- d'aération ;
- combiné à trois fonctions: dégazage, aération, désaération.

Ils interviennent dans la canalisation en service ou lors des phases de remplissage et de vidange.

Lors de la fermeture de l'appareil, la pression atteinte devra rester inférieure à la pression PMA de la canalisation.

Ces appareils doivent comporter des dispositifs constructifs pour minimiser les risques d'obstruction des zones d'étanchéité, de blocage du ou des dispositifs d'obturation par des corps flottants.

Les appareils d'entrée-sortie d'air doivent s'ouvrir facilement pour permettre leur nettoyage.

### 13.8 – Autres produits

Les autres produits doivent être adaptés à l'usage et être conformes aux prescriptions éventuelles du C.C.T.P.

#### **Article 14 : Accessoires de robinetterie et de canalisations**

Sont compris sous cette dénomination :

- les bouches à clé, tubes-allonges, cloches et lunettes, tabernacles et tous organes de manœuvre des robinets, robinets-vannes, etc. ;
- les gaines étanches, manchettes ou viroles pour passage de canalisation à travers les parois en maçonnerie.

**Article :15 : Protection des conduites de refoulement****Article 15 : Protection des conduites de refoulement**

L'entrepreneur propose le dispositif de protection antibélier qu'il estime approprié et en donne toutes les caractéristiques justifiées par une note de calcul précisant notamment les hypothèses retenues.

L'étude correspondante est faite à partir des données fournies dans le C.C.T.P. Il convient de se reporter à ce sujet au §3 de la « spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface ».

**Article 16 : Dispositifs de régulation hydraulique****Article 16 : Dispositifs de régulation hydraulique**

Les dispositifs éventuellement prévus sont précisés au C.C.T.P.

**Article 17 : Dispositifs de comptage****Article 17 : Dispositifs de comptage**

Les dispositifs éventuellement prévus sont précisés au C.C.T.P.

**Article 18 : Moteurs électriques****Article 18 : Moteurs électriques**

*Les conditions d'alimentation électrique ainsi que les conditions locales, (altitude, température ambiante, environnement, etc.) sont précisées au C.C.T.P.*

*Le C.C.T.P. peut éventuellement préciser les types de moteur, leur exécution, la vitesse de rotation, les dispositifs de protection et surveillance (sondes de température dans les bobinages et/ou dans les paliers) ainsi que les dispositions techniques et de sécurité particulières requises.*

Cet article s'applique à tous les moteurs de la station de pompage.

Le dimensionnement des moteurs doit satisfaire aux conditions de fonctionnement les plus défavorables de la machine entraînée en régime établi, et au démarrage, compte tenu du mode de démarrage requis ou proposé et de l'inertie.

*Les moteurs électriques sont conformes aux normes :  
NF C 51-104, NF C 51-105, NF C 51-118, NF EN 60034-9, NF C 51-120,  
NFC 51-150, NFC 51-155, NFC 51-160, NF C 51-165.*

*La matérialisation de la conformité des moteurs aux exigences de la réglementation européenne se traduit par le marquage CE sur les plaques signalétiques.*

*Le rapport ID/IN peut y être indiqué :*

*ID : Intensité démarrage ;*

*IN : Intensité nominale ;*

*Il s'agit de la norme NF EN ISO 5199 (art. 4.2).*

*Une marge de sécurité sur la puissance maximale absorbée, différente de celle retenue dans la norme, peut être précisée au C.C.T.P.*

*Cette marge de sécurité peut être étendue aux autres moteurs électriques en service dans la station.*

*Les modes de démarrage et d'arrêt doivent respecter les instructions figurant dans les notices des groupes électro-pompes*

*Une réserve thermique d'environ 25% est souhaitable entre la température de référence de la classe d'isolation et la température d'échauffement réelle.*

*Pour les ambiances à humidité condensante, l'utilisation d'un système de réchauffage des bobinages est préconisée.*

*La bonne pratique consiste à fixer un facteur de service Sl, correspondant à un fonctionnement en continu à la puissance nominale du moteur.*

*Les performances peuvent donner lieu à garanties assujetties à des essais de réception en plate-forme*

Pour dimensionner les moteurs de surface d'entraînement des turbomachines et sauf dispositions contraires du C.C.T.P., il convient de se référer à la norme.

Le mode de démarrage peut être direct ou progressif et le ralentissement naturel ou contrôlé.

Le degré de protection, les classes d'isolation et d'échauffement ainsi que le facteur de service du moteur sont à préciser, compte tenu des conditions locales d'ambiance, d'installation et d'utilisation.

Les performances du moteur en fonction de la charge sont à fournir par le constructeur.

En cas de démarrage sous tension réduite, les courbes caractéristiques de couple et d'intensité absorbée par la pompe et le moteur en fonction de la vitesse sont également à fournir par le constructeur.

Pour les applications à vitesse variable, les performances du système (pompe, moteur et variateur) sur la plage de fonctionnement garantie et dans les conditions d'alimentation visées au 3<sup>e</sup> alinéa du présent article sont garanties par l'entrepreneur. Dans ce cas, les moteurs sont notamment dimensionnés en tenant compte du facteur et des contraintes de service liées à l'utilisation de variateurs de vitesse.

*Les garanties pour moteur à vitesse variable sont fournies par l'entrepreneur.*

**Article 19 : Dispositifs de commande et de régulation électroniques des moteurs électriques**

*Le variateur doit être conforme à la norme NF EN 61800-3.*

*Comme à l'article précédent, les modes de démarrage et d'arrêt doivent respecter les instructions figurant dans les notices des groupes électro-pompes.*

*En plus des protections propres aux variateurs, il y a lieu sur le plan hydraulique de disposer pour les installations à vitesse variable d'une surveillance du débit minimum admissible par les groupes de pompage, les butées en fréquence des variateurs n'étant pas suffisantes.*

*Ces normes sont : NF EN 61800-3, NF EN 55011, NF EN 55022.*

Le degré de protection, les classes d'isolation et d'échauffement ainsi que le facteur de service du moteur sont à préciser, compte tenu des conditions locales d'ambiance, d'installation et d'utilisation.

Pour les applications à vitesse variable, les performances du système (pompe, moteur et variateur) sur la plage de fonctionnement garantie et dans les conditions d'alimentation fixées au C.C.T.P. sont garanties par l'entrepreneur. Dans ce cas, les moteurs sont notamment dimensionnés en tenant compte du facteur et des contraintes de service liées à l'utilisation de variateurs de vitesse.

**Article 19 : Dispositifs de commande et de régulation électroniques des moteurs électriques**

Un variateur de vitesse électronique peut être prévu notamment chaque fois que le débit est susceptible de varier de façon importante.

Le variateur doit avoir un marquage CE et être pourvu des dispositifs permettant d'assurer les fonctions suivantes :

- protection thermique de moteur ;
- tenue aux microcoupures de réseau ;
- occultation de certaines fréquences ;
- tenue aux chutes de tension du réseau du distributeur;
- vérification de la compatibilité électromagnétique auprès des fournisseurs.

Le variateur doit être équipé des dispositifs éventuels assurant le respect des niveaux d'émission autorisés par les normes en vigueur et évitant de perturber le bon fonctionnement des appareils de contrôle et de mesures de la station de pompage.

Le variateur assure la régulation d'un paramètre extérieur (débit, pression, etc.) à partir d'un capteur tout en gardant la possibilité de fonctionner en manuel, en boucle ouverte. Cette régulation est paramétrée et exploitée à partir du dispositif de dialogue du variateur au même titre que les paramètres habituels (intensité, vitesse, puissance, etc.).

**Article 20 : Moteurs thermiques**

*Les performances des moteurs seront en conformité avec la norme NF ISO 3046 en service continu ICN.*

*Les conditions locales (altitude, température ambiante, environnement, etc.) sont précisées au C.C.T.P.*

*Il s'agit de la norme NF EN ISO 5199 (art. 4.2).*

*Le C.C.T.P. peut éventuellement préciser les types de moteur, leur exécution, leur mode de refroidissement, la vitesse de rotation, les dispositifs de protection et de surveillance (capteurs et/ou sondes de température et de vibrations dans les paliers) ainsi que les dispositions techniques et de sécurité particulières requises.*

*Une marge de sécurité sur la puissance maximale absorbée, différente de celle retenue dans la norme, peut être précisée au C.C.T.P.*

*Cette marge de sécurité peut être étendue aux autres moteurs en service dans la station.*

*Pour le dimensionnement du local, l'aménagement de la ventilation et le refroidissement du moteur, se référer aux instructions du catalogue du constructeur.*

**Article 21 : Autres dispositifs d'entraînement****Article 20 : Moteurs thermiques**

Les puissances nettes disponibles au volant moteur doivent être déterminées en fonction des conditions du site et de l'utilisation.

Pour dimensionner les moteurs d'entraînement des turbomachines, et sauf dispositions contraires du C.C.T.P., il convient de se référer à la norme.

L'entrepreneur fournit les principales caractéristiques : rendements, consommations, etc., dans la plage de fonctionnement garantie. Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., afin de permettre un démarrage aisé du moteur, celui-ci sera muni d'un préchauffage d'eau thermostaté et alimenté par le secteur en 220 volts.

**Article 21 : Autres dispositifs d'entraînement**

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., l'entrepreneur définit le type et les caractéristiques de l'entraînement, les débits et hauteurs de chute, etc.

Article 22 : Appareillage de commande, de protection, de contrôle de mesure – Automatismes

*Il est important que la nature de l'effluent soit précisée au C.C.T.P.*

**Article 22 : Appareillage de commande, de protection, de contrôle de mesure – Automatismes**

Dans son offre, l'entrepreneur mentionne les caractéristiques des capteurs de niveau d'eau, de pression, de vitesse, utilisés pour la commande ou la protection des appareils de pompage.

L'appareillage retenu sera adapté à la nature de l'effluent.

En eaux usées, la détection de niveau se fait généralement par simples régulateurs à flotteur à interrupteur mécanique (poire) ou par sondes ou capteurs. L'emploi de contacteur à mercure est interdit. Si l'automatisme nécessite une mesure continue de niveau, préciser les conditions à respecter et éventuellement le type de capteur.

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., l'appareillage électrique calibré par excès par rapport aux caractéristiques de fonctionnement est disposé en coffret, armoire ou sur un tableau, afin que les organes sous tension soient hors de portée.

Les appareils constitutifs doivent être conformes aux normes.

Sauf dispositions contraires au C.C.T.P, les appareils doivent en outre réaliser le programme d'automatisme proposé par l'entrepreneur dans une note technique en tenant compte notamment :

- des cycles fonctionnels ;
- du nombre de démarrages horaires ;
- des horaires de pompage ;
- des niveaux des plans d'eau à l'aspiration et dans les ouvrages de rejet ;
- le cas échéant des pressions et débits à assurer ;
- de toutes autres sujétions nécessitées par le bon fonctionnement de l'installation tant en régime permanent que transitoire.

Dans la bache de pompage, les dispositifs de régulation sont positionnés dans une zone stabilisée et éventuellement protégée.

**Article 23 : Systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion**

*La téléalarme se caractérise par l'acquisition et la transmission à distance d'informations à caractère d'urgence ou de sécurité.*

*La télésurveillance assure, en plus des fonctions de téléalarme, l'acquisition d'informations d'état, de mesures et de comptages qui peuvent être consultés sur le site ou à distance.*

*La télégestion permet, en plus des fonctions de télésurveillance :*

- d'effectuer des commandes à distance;
- de disposer d'automatismes centralisés ;
- d'agir à distance sur la programmation et le paramétrage du système ;
- d'aider à la gestion des installations par l'archivage, le traitement et la restitution d'information.

*Dans un souci de simplification, le paramétrage du poste local de télégestion se fait dans un langage clair, ne nécessitant aucune connaissance en programmation informatique, au travers de menus sous forme de « questions - réponses » regroupées par thèmes.*

*Exemples d'équipements communicants :*

- automates programmables, régulateurs, autre poste local, capteurs, compteurs...

*Exemples de protocole de transmission : Modbus...*

*Exemples de terminaux :*

- poste central informatique, téléphone fixe ou mobile, boîtier radiomessagerie, Minitel...

*Le poste local peut intégrer une fonction Web Serveur.*

*Exemple de communication intersites :*

- asservissement entre stations de pompage

*Exemples de terminal de consultation :*

- PC, Minitel

**Article 23 : Systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion**

Tous ces systèmes sont désignés par le terme générique de postes locaux de télégestion.

Le poste local permet l'acquisition et la restitution d'information par dispositifs électroniques d'entrées/sorties ou par liaisons avec d'autres équipements communiquant suivant des protocoles de transmission « industriels » utilisables par des matériels de fabrication différente.

Le poste local de télégestion centralise les informations du site contrôlé pour les transmettre à distance. A cet effet, il communique sur les supports de transmissions publics ou privés et notamment par réseau téléphonique commuté (RTC ou autre) par lignes louées ou privées, ou par liaison hertzienne. Les informations sont transmises à distance vers des terminaux de différents types.

Le poste local possède au minimum des fonctions de traitement et de renvoi d'alarmes.

Il doit pouvoir être complété par des fonctions :

- d'archivage d'informations et de calculs avec présentation, sous forme de tableaux, de listes ou de menus déroulants ;
- d'automatismes ;
- de communications intersites.

*En fonction de son lieu d'implantation, il doit faire l'objet de protections particulières vis-à-vis de la foudre et de projections d'eau.*

*Il doit éventuellement être protégé par un parafoudre et doit pouvoir être installé dans des armoires étanches.*

*Les normes applicables sont :  
NF EN 61000-4-5, NF EN 60950.*

**Article 24 : Dispositifs d'éclairage et de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et traitement de l'air**

*Les dispositifs de chauffage doivent être suffisants pour assurer une protection « hors gel » par rapport à une température extérieure moyenne de -15°C (sauf stipulations particulières suivant les régions et éventuellement de la protection de moteurs Diesel) en tenant compte de la conception des locaux.*

*Le débit de ventilation ou la puissance de l'installation de climatisation doit être calculé en tenant compte des apports calorifiques se dégageant dans les locaux.*

*En cas de présence de moteur thermique, le débit de ventilation, outre le débit nécessaire à l'évacuation des calories dissipées, doit tenir compte de l'entrée d'air nécessaire à la combustion.*

*Les installations de ventilation, chauffage et/ou climatisation doivent être conformes aux normes.*

*Il est important que le C.C.T.P. précise les dispositions éventuelles à prendre pour lutter contre les odeurs ou les gaz.*

Les raccordements au poste local doivent être conçus pour permettre un échange standard du matériel ne nécessitant aucun recâblage. Un port de communication facilement accessible est disponible en face avant du poste local pour permettre la connexion sur site d'un terminal de consultation et de paramétrage.

Le poste local de télégestion respecte les conditions imposées par l'autorité compétente en matière de télécommunication pour son raccordement au réseau ; les agréments nécessaires doivent pouvoir être justifiés.

Pour garantir un niveau de fiabilité indispensable en milieu soumis à des pollutions électriques diverses, le poste local de télégestion et ses périphériques éventuels répondent au minimum au niveau 3 des normes d'immunité électromagnétique établies par la Commission Electrotechnique Internationale.

**Article 24 : Dispositifs d'éclairage et de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et traitement de l'air.**

Les interrupteurs, appareils d'éclairage et prises de courant force et lumière sont de types conformes aux normes. Ces dispositifs ne doivent pas être installés dans la bâche, sauf en cas d'impossibilité où ils doivent alors être antidéflagrants.

Dans les locaux humides, s'il est prévu des prises de courant pour baladeuse ou des circuits de lumière fixes, ceux-ci sont obligatoirement alimentés en très basse tension par transformateur de sécurité et les appareils d'éclairage sont de types blindés étanches.

En tant que de besoin un éclairage de secours devra être prévu à l'intérieur des locaux.

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., les dispositifs de chauffage, de protection contre le gel, de climatisation et de ventilation sont installés compte tenu des conditions climatiques, de la situation des lieux, de la conception des ouvrages de génie civil et des caractéristiques des matériels à installer.

**Article 25 : Appareillage simple de correction de la septicité des effluents**

**Article 25 : Appareillage simple de correction de la septicité des effluents**

Les dispositifs éventuellement prévus sont indiqués au C.C.T.P.

**Article 26 : Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et stockage des carburants**

**Article 26 : Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et stockage des carburants**

*Il est essentiel que le C.C.T.P. indique les prescriptions permettant de respecter la réglementation en matière de périmètres de protection.*

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., l'alimentation des moteurs thermiques est assurée depuis une nourrice d'alimentation, d'une capacité utile égale à 500 litres, avec tube d'évent, tube de trop-plein et tube de niveau et conformément à la réglementation en vigueur.

**Périmètres de protection :**

*Se reporter à l'article L. 1321-2 du Code de la Santé Publique et au décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001.*

*La capacité utile de la nourrice est le volume compris entre les niveaux bas et haut de la cuve, le but étant d'optimiser le volume des livraisons.*

**Article 27 : Appareils de levage et de manutention**

**Article 27 : Appareils de levage et de manutention**

Ces appareils sont conformes aux normes et à la réglementation.

Ces appareils de levage et de manutention destinés à équiper les stations de pompage ne font partie des prestations que si le C.C.T.P. l'exige.

Dans tous les cas, la force de ces appareils, leur type, leur encombrement, leur mode de commande (manuelle ou électrique) doivent permettre d'assurer la manutention du matériel dans les conditions les moins favorables.

L'outillage spécial, à l'exclusion de l'outillage courant du commerce, qui est nécessaire pour l'entretien et le démontage (colliers, carcans, clés spéciales) est fourni par l'entrepreneur comme accessoires du matériel.

**Article 28 : Métallerie**

*Les matériaux choisis devront particulièrement tenir compte du milieu humide et corrosif; ainsi tout matériau résistant à la corrosion dans la masse est préférable.*

*Cette catégorie 3 impose des garanties anticorrosion de :*

- 10 ans pour les matériaux galvanisés ;*
- 2 à 5 ans degré Re 3 pour les matériaux peints.*

*Il s'agit des normes NF E 85010 et NF EN ISO 14122-3.*

*L'aluminium dans ses nuances 6060 – 6005 A sera préféré.*

*La galvanisation, lorsqu'elle sera appliquée, n'aura pas une épaisseur inférieure à 70 microns.*

*Une attention particulière sera apportée au choix de matériaux n'engendrant pas entre eux, lors de leur utilisation en milieu humide, de phénomènes de corrosion électrochimique.*

*Ces contraintes d'exploitation du site seront précisées au C.C.T.P.*

**Article 29 : Réception des équipements et épreuves en usine**

*Il est important que le C.C.T.P. prescrive, en cas d'exigence d'épreuves ou essais en usine, les éléments susceptibles d'être vérifiés – vérifications dimensionnelles avec tolérances de fabrication, vérifications de performances, etc.*

*L'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre un protocole d'essais et vérifications qui devra être validé.*

**Article 28 : Métallerie**

Les dispositions de l'article III.29 du fascicule 81-2 du C.C.T.G. seront appliquées.

Sauf disposition contraire du CCTP les éléments en matériaux oxydables recevront un revêtement de protection contre la corrosion, qui correspondra au minimum aux prescriptions du fascicule 56 du C.C.T.G., catégorie d'ouvrage 3.

Les caractéristiques des garde-corps et des échelles ainsi que leurs conditions d'installation et d'essais seront conformes aux normes.

Les trappes amovibles, passerelles ou caillebotis seront posés obligatoirement dans des cadres en matériaux compatibles. Leur surcharge admissible sera adaptée aux contraintes d'exploitation du site.

**Article 29 : Réception des équipements et épreuves en usine**

Sauf dispositions contraires au C.C.T.P., l'article 24 du C.C.A.G. Travaux s'applique pour les appareils inscrits aux catalogues des fournisseurs (groupes de pompage, robinetterie, appareillage de commande, de protection ou de contrôle).

En ce qui concerne les appareils hors catalogue et répondant aux prescriptions du C.C.T.P., ils subiront, dans les usines des constructeurs et par leurs soins, au cours du cycle normal de leur fabrication, les diverses épreuves prescrites par les normes.

Dans cette hypothèse et avant livraison, le maître d'ouvrage se réserve le droit de déléguer un agent réceptionnaire aux usines du constructeur afin de constater, après épreuves et essais, que le matériel est bien conforme aux prescriptions du C.C.T.P.

**Article 30 : Livraison et transport**

**Article 30 : Livraison et transport**

L'entrepreneur doit transporter, décharger avec soin et ranger les matériels faisant l'objet de son marché, soit à pied d'œuvre, soit aux points qui lui sont indiqués par le maître d'oeuvre, soit dans les locaux mis à disposition par le maître de l'ouvrage.

## CHAPITRE III

**MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX****A – TRAVAUX PRÉALABLES A L'INSTALLATION****Article 31 : Dossier d'exécution**

*Conformément aux dispositions du C.C.A.G. Travaux, après remise par l'entrepreneur du dossier d'exécution, la mise au point et l'approbation de ce dossier doivent intervenir dans un délai fixé au C.C.A.P. ou, à défaut d'indications, dans un délai de quinze jours.*

*Ce délai expiré, le dossier est réputé approuvé.*

## CHAPITRE III

**MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX****A – TRAVAUX PRÉALABLES A L'INSTALLATION****Article 31 : Dossier d'exécution**

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., le dossier d'exécution est à la charge de l'entreprise. Il est soumis au visa du maître d'oeuvre qui s'assure que les documents établis respectent les dispositions du projet.

Les documents sont :

1. Les plans des installations projetées établis sur un support et suivant des modalités définies par le maître d'ouvrage.
2. Les dessins de détail intéressant notamment le génie civil, établis à une échelle suffisante, en particulier ceux concernant les massifs de support et de reprise des efforts des groupes de pompage et de la tuyauterie.
3. Une note descriptive rappelant les caractéristiques techniques des groupes de pompage (notamment les courbes de fonctionnement), des appareillages de commande, protection, contrôle et mesure faisant l'objet du marché, accompagnée de tout schéma nécessaire.
4. Une note de calcul justificative indiquant les charges sur les massifs, les efforts statiques, les poussées hydrodynamiques et les moments en résultant ainsi que toutes les sujétions découlant de l'utilisation du matériel proposé permettant la définition des ouvrages de génie civil (avec les plans d'exécution du génie civil s'il est compris dans les prestations de l'entreprise (cf. art. 2.9).

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., tous ces documents sont remis dans un délai d'un mois après notification du marché.

L'entrepreneur tient à jour les documents composant le dossier d'exécution dans lesquels sont indiqués :

- les coordonnées du bureau d'études, le cas échéant (en particulier pour le calcul des phénomènes transitoires, le dimensionnement des réservoirs antibélier,...).
  
- Pour chaque plan :
  - le numéro ;
  - le titre complet ;
  - la date d'établissement ;
  - le ou les indices des modifications avec les dates correspondantes ;
  - l'indication succincte de la nature des modifications apportées à chaque indice ;
  - la date du visa définitif (« bon pour exécution »).

#### **Article 32: Coordination avec les entrepreneurs des autres lots**

*En cas de sous-traitance, l'entrepreneur doit informer les sous-traitants des prescriptions relatives aux ouvrages sous-traités.*

#### **Article 33 : Calendrier d'exécution**

*Le délai d'exécution, fixé conformément à l'article 28 du C.C.A.G. Travaux, comprend :*

- *une période de préparation si elle est prévue, auquel cas elle ne peut être égale qu'à 2 mois, sauf dispositions contraires du C.C.A.P. ;*
- *une période de réalisation ;*
- *une période de mise en service et essais.*

*La durée totale d'exécution, qu'elle soit fixée dans les pièces du marché ou laissée à l'initiative de l'entreprise, ne doit pas être inférieure à 4 mois.*

#### **Article 32 : Coordination avec les entrepreneurs des autres lots**

Lorsque le marché fait partie d'une opération mettant en oeuvre plusieurs lots confiés à des entrepreneurs différents, le titulaire du lot, relevant du présent fascicule, doit se prêter à toute action de coordination avec les entrepreneurs des autres lots.

#### **Article 33 : Calendrier d'exécution**

L'entrepreneur soumet au maître d'œuvre un programme d'exécution tenant compte des délais prévus au marché.

**Article 34 : Etude géotechnique et sondages**

*Avec un degré de détail adapté à la nature des ouvrages, ce mémoire s'apparente au « mémoire de synthèse géologique, géotechnique et hydrogéologique » défini à l'article A 2.2 du fascicule 62 titre V « Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil ».*

*Annexé au DCE, ce mémoire permet aux soumissionnaires de faire un dimensionnement provisoire.*

*On se réfère utilement à l'article 36.1 du fascicule 71.*

**Article 35 : Organisation du chantier – Piquetage**

*Il s'agit des articles 36.4.1 du fascicule 71 et 5 du fascicule 68 du C.C.T.G.*

**Article 34 : Etudes géotechniques et sondages**

Les données à retenir pour déterminer le dimensionnement de fondations et ouvrages spéciaux (massifs des pompes, massifs de butée, tête de puits...) sont indiquées dans un mémoire géotechnique communiqué à l'entrepreneur par le maître d'ouvrage.

Au moment de l'exécution, l'entrepreneur doit s'assurer que les dispositions prévues sont effectivement appropriées. Dans le cas contraire, il lui appartient de soumettre au maître d'oeuvre les dispositions adaptées aux conditions de chantier réellement rencontrées.

**Article 35 : Organisation du chantier – Piquetage**

La reconnaissance du tracé des ouvrages de génie civil, des canalisations éventuelles et de l'ensemble des éléments constitutifs de l'opération, après réception des réponses à la déclaration d'intention de commencement de travaux, est effectuée contradictoirement. Le piquetage des ouvrages est alors effectué conformément à l'article 27 du C.C.A.G. Travaux.

Les dispositions complémentaires concernant la reconnaissance des ouvrages existants, les prescriptions que peuvent préconiser les services publics et des propriétaires d'ouvrages, sont réglées par les fascicules 71 et 68.

## *B – TRAVAUX D'INSTALLATION*

### Article 36 : Fouilles, terrassements, fondations, ouvrages et remblais

*Se reporter éventuellement à la norme NF EN 752 (partie 6).*

### Article 37 : Installation des groupes de pompage

*On vérifiera si les prescriptions du constructeur sont, au minimum, conformes aux normes.*

*Les normes visées sont : E 44-203, NF E 44-165, NF EN 25199 et NF EN 23661, NF CR 13931 et NF EN 805.*

*L'entrepreneur précise les dispositifs antivibratiles sous le massif support du groupe de pompage à prévoir au niveau du génie civil en cas de nécessité. Toutes les fuites et égouttures seront canalisées à l'extérieur du châssis de la pompe vers un réseau d'évacuation évitant toute contamination des réserves d'eau.*

## B – TRAVAUX D'INSTALLATION

### Article 36 : Fouilles, terrassements, fondations, ouvrages et remblais

Si le C.C.T.P. le prescrit (cf. art. 2.9), ces travaux sont réalisés conformément :

- aux prescriptions du fascicule 64 du C.C.T.G. pour les ouvrages en maçonnerie, autres que les bâches de réception des effluents ;
- à celles du fascicule 74 pour les bâches en béton coulé sur place ou préfabriquées ;
- à celles des fascicules 68 et 71 pour les fondations superficielles et profondes et pour les fouilles et remblais ;
- aux normes techniques pour les bâches préfabriquées en d'autres matériaux.

### Article 37 : Installation des groupes de pompage

Les appareils élévatoires et leurs moteurs doivent être posés comme prévu au dossier d'exécution visé à l'article 31 ci-dessus.

Leur installation est conforme aux prescriptions du constructeur

*Pour garantir et maintenir leurs performances, l'écoulement de l'effluent à l'entrée de la pompe doit être stabilisé, de distribution uniforme, sans pré-rotation excessive et sans entraînement d'air. Dans la bêche de pompage, toutes dispositions constructives nécessaires et compatibles avec le transfert d'eaux chargées sont adoptées de manière à satisfaire ces exigences.*

*En pompage d'eaux usées, il est en outre essentiel de limiter les risques de sédimentation de boues fermentescibles et l'accumulation de flottants. Les formes et les pentes de radier de la bêche ainsi que l'automatisme de fonctionnement (localisation des pompes, niveau minimum de pompage, dispositif de commande, etc.) devront permettre d'atteindre cet objectif.*

*Aucun effort généré par la dilatation des tuyauteries ou les poussées hydrauliques sur les divers éléments de tuyauterie ne doit se répercuter sur la pompe. Les dispositions nécessaires sont à définir par l'entrepreneur.*

En cas d'installation de plusieurs pompes, chaque pompe est positionnée de manière à ne pas perturber le fonctionnement des autres.

Les raccordements des canalisations hydrauliques aux groupes de pompage et les ouvrages d'aspiration sont effectués selon les normes et/ou selon les prescriptions du constructeur de la pompe.

#### **Article 38 : Installation des dégrilleurs**

#### **Article 38 : Installation des dégrilleurs**

L'installation de dégrilleurs (voir art. 11 du présent fascicule 81.1 du C.C.T.G.) ou d'autres dispositifs de prétraitement mécanique des effluents, s'effectue conformément aux prescriptions du constructeur et aux normes.

Une attention particulière est apportée aux accès pour l'entretien du matériel, au stockage des déchets et à la protection du personnel.

**Article 39 : Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique**

*Outre le respect des valeurs maximales de vitesses données par les normes et les constructeurs des appareils installés sur la ligne hydraulique, il est recommandé de limiter les vitesses de l'eau aux valeurs suivantes à l'intérieur des stations de pompage :*

*Pour l'aspiration :*

*- 1 à 1,20 m/s pour les diamètres au plus égaux à DN 150 ;*

*- 1 à 1,60 m/s pour les diamètres supérieurs à DN 150,*

*en vérifiant toutefois que la vitesse limite inférieure préconisée par le constructeur est atteinte, en particulier pour les clapets de pied.*

*Pour le refoulement :*

*- 1,80 m/s pour les diamètres au plus égaux à DN 150 ;*

*- 2,20 m/s pour les diamètres supérieurs à DN 150,*

*en vérifiant toutefois que la limite inférieure préconisée par le constructeur est atteinte, en particulier pour les clapets.*

*- L'installation de la robinetterie hors de la bache de pompage, ce qui facilite l'exploitation et augmente la durée de vie des équipements, constitue un critère de jugement. Cette robinetterie doit être facilement accessible et démontable pour permettre les opérations de maintenance.*

*Cette catégorie 3 impose des garanties anticorrosion de :*

*- 10 ans pour les matériaux galvanisés ;*

*- 2 à 5 ans degré Re 3 pour les matériaux peints.*

**Article 40 : Réalisation des prises de pression**

*Il est souhaitable que le C.C.T.P. précise le nombre et l'emplacement des prises de pression destinées à mesurer la pression, à contrôler l'efficacité de la protection et, le cas échéant, à établir un diagnostic de la station réalisée.*

**Article 39 : Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique**

Sauf disposition d'installation permettant un démontage sans débattement, tout appareillage est muni de joints de démontage autobutés.

Les canalisations et pièces accessoires ainsi que la robinetterie sont scellées ou assujetties, par colliers ou autres dispositifs, à des éléments stables de manière à n'exercer aucune contrainte sur les appareils auxquels elles sont raccordées.

Leur disposition est telle qu'elles ne puissent être l'origine de turbulences ou de poches d'air gênant l'écoulement de l'eau. En conséquence, la génératrice supérieure des canalisations d'aspiration est toujours montante.

Les diamètres sont tels que la vitesse de l'eau n'atteigne pas une valeur excessive à l'intérieur des stations de pompage.

Les canalisations et leurs accessoires sont installés de telle façon que leur montage et démontage, leur calorifugeage éventuel et leur propre entretien ainsi que celui du génie civil soient aisés.

Les conduites et appareils placés en élévation ou en galerie, dès qu'il y a risque de gel, sont calorifugés de façon continue. Les matériaux, leur protection, les dispositifs de fixation et de démontage sont appropriés et durables.

Sauf prescriptions contraires du C.C.T.P., les tuyauteries en matériaux oxydables recevront un revêtement de protection contre la corrosion, qui correspondra au minimum aux prescriptions du fascicule 56 du C.C.T.G., catégorie d'ouvrage 3.

**Article 40 : Réalisation des prises de pression**

Une prise de pression au refoulement est située en amont du robinet (vanne ou papillon) d'isolement afin, notamment, de pouvoir réaliser des mesures robinet partiellement ou totalement fermé.

***Article 41 : Câblage électrique***

*La norme est : NFC 15.100.*

*Les prescriptions relatives à la protection des travailleurs résultent du décret du 14 novembre 1988 et textes subséquents.*

*La mise hors de portée est réalisée soit par isolement, soit par interposition d'obstacles efficaces (degré de protection minimum IP 20).*

*Les normes sont : NF EN 61800-3, NF EN 55011, NF EN 55022.*

**Article 42 : Installation des systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion****Article 43 : Installation de dispositifs de commande et de régulation****Article 41 : Câblage électrique**

Les fils et les câbles sont de section déterminée selon les intensités et les chutes de tension admissibles.

Le câble est mis en oeuvre de manière à respecter les prescriptions en vigueur relatives à la protection et à la sécurité des personnes.

Pour les groupes immergés l'emploi d'un câble de classe AD8 selon la NF C 15-100 est impératif dans la partie immergée.

Pour les installations équipées de variateur de vitesse, le câblage sera réalisé selon les recommandations du fabricant du variateur afin de respecter les niveaux autorisés pour les normes en vigueur et de ne pas perturber le bon fonctionnement des appareillages de contrôle et de mesure de la station de pompage.

**Article 42 : Installation des systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion**

L'installation de l'appareillage de télécommande, télé-indication et de télémessure est effectuée, à défaut d'indication au C.C.T.P., conformément aux prescriptions du fabricant et aux conditions réglementaires en vigueur.

**Art 43 : Installation de dispositifs de commande et de régulation**

Les liaisons de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle et de mesure doivent être réalisées en fil et en câble de séries normalisées, de section déterminée en fonction des intensités et chutes de tension admissibles.

Elles doivent être mises hors de portée et posées de manière à respecter les prescriptions en vigueur relatives à la protection des travailleurs contre les courants électriques.

Les prescriptions de l'article 22 ci-dessus doivent être respectées.

Article 44 : Installation de l'appareillage de commande, de protection,  
de contrôle de mesures – Automatismes

*44.1 – Dispositions générales*

*Le panneau avant comporte au moins les indications de marche/arrêt des appareils et les indications de défauts.*

**Article 44 : Installation de l'appareillage de commande, de protection,  
de contrôle de mesures – Automatismes**

L'installation de cet appareillage est effectuée conformément aux prescriptions du constructeur et aux conditions réglementaires en vigueur dans les services intéressés.

44.1 – Dispositions générales

Dans le cas de coffret ou d'armoire, abrité dans un local, tous les appareils de commande manuelle, boutons-poussoirs, commutateurs, etc., sont manoeuvrables sans nécessiter l'ouverture du panneau avant du coffret ou de l'armoire. Ce panneau avant porte des plaques signalétiques indiquant clairement la fonction de ces appareils.

Les appareils ou voyants de contrôle ou de signalisation, les enregistreurs, etc., sont lisibles sans nécessiter non plus l'ouverture du panneau avant du coffret ou de l'armoire.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux organes de protection qui nécessiteraient, à la suite d'incidents, des manœuvres de réenclenchement ou de recharge.

Dans le cas d'installations situées à l'air libre ou considérées comme telles, l'accès au panneau avant du coffret ou de l'armoire nécessite l'ouverture d'une porte étanche ou de protection générale qui n'est pas visée par les prescriptions précédentes.

Les automates programmables, les coffrets et platines électroniques et les ordinateurs sont protégés contre les micro-coupures, les variations excessives de tension et les effets de la foudre pour les installations à l'air libre.

#### 44.2 – Protection des appareils électriques

*Ces appareils seront autant que possible installés hors de l'atmosphère corrosive des postes.*

#### 44.3 – Protection de groupe de pompage

#### Article 45 : Pose des canalisations électriques enterrées

*Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., les tranchées spécialement affectées à la pose de canalisations électriques enterrées sont exécutées par l'entrepreneur.*

#### 44.2 – Protection des appareils électriques

Tous les appareils électriques et les prises sont protégés individuellement contre les surintensités et les courts-circuits. Les moteurs électriques sont protégés contre les inversions de phase et contre la rupture de phase.

#### 44.3 – Protection de groupe de pompage

Chaque groupe de pompage ne doit pas fonctionner en régime permanent en dehors de la plage de fonctionnement garantie. Des protections de type électrique(s) et/ou hydraulique(s) sont à prévoir, le minimum exigé étant l'utilisation de dispositifs appropriés contre le désamorçage, le barbotage ou le surdébit.

#### Article 45 : Pose des canalisations électriques enterrées

Les canalisations électriques enterrées, constituées de conducteurs ou câbles protégés ou armés, sont installées en tranchée de manière que les conducteurs ou câbles soient situés à une profondeur au moins égale à 0,60 m. Les canalisations sont posées sur un lit de sable ou de terre fine; recouvertes ensuite sur une hauteur de 0,20 m de sable ou de terre fine; un grillage ou dispositif de signalisation est placé au-dessus de cette dernière couche. Le remblaiement est enfin poursuivi à l'aide des terres extraites des fouilles ou par tout autre moyen éventuellement précisé au C.C.T.P.

Dans le cas où les tranchées seraient exécutées par une entreprise chargée d'un autre lot ou bien lorsque les canalisations électriques doivent emprunter une tranchée commune à d'autres ouvrages, la pose des dites canalisations électriques enterrées s'effectue dans les conditions prévues à l'article 47.3 ci-après.

**Article 46 : Travaux d'alimentation en énergie électrique**

*L'arrêté interministériel relatif aux distributions d'énergie électrique est l'arrêté du 2 avril 1991, modifié par les arrêtés des 17 mai 2001 et 26 avril 2002 publiés au J.O. respectivement les 4 mai 1991, 12 juin 2001 et 4 mai 2002.*

*Ce cahier des charges type est le C 11-210.*

*La norme concernant les postes d'abonnés à l'intérieur d'un bâtiment est la norme NF C 13-100.*

**Article 47 : Limites des travaux de l'entreprise**

*47.1 – Réservations, scellements, massifs, caniveaux*

*47.2 – Raccordement aux canalisations hydrauliques*

**Article 46 : Travaux d'alimentation en énergie électrique**

Les travaux d'alimentation en énergie électrique doivent satisfaire :

- aux conditions techniques stipulées par la réglementation aux distributions d'énergie électrique ;
- aux dispositions du cahier des charges type des travaux d'électrification rurale en ce qui concerne les lignes aériennes haute et basse tension et les postes de transformation extérieurs ;
- aux dispositions de la norme concernant les postes d'abonnés à l'intérieur d'un bâtiment.

**Article 47 : Limites des travaux de l'entreprise**

Les dispositions suivantes sont appliquées aux points particuliers ci-après :

47.1 – Réservations, scellements, massifs, caniveaux

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., les réservations, scellements (y compris dans les traversées de paroi), massifs et caniveaux sont à la charge de l'entreprise chargée des ouvrages de génie civil.

47.2 – Raccordement aux canalisations hydrauliques

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., l'entrepreneur ne doit effectuer le raccordement aux canalisations hydrauliques des autres lots que jusqu'à 1 mètre de la paroi extérieure des ouvrages.

L'ouvrage lui-même ou les canalisations sortantes scellées ou non ne peuvent constituer un appui jouant le rôle de butée qu'en accord avec le maître d'œuvre.

*47.3 – Pose des canalisations électriques enterrées dans des tranchées dépendant d'un autre lot*

*Les prescriptions de pose sont les mêmes que celles précisées à l'article 43. Des chambres de tirage seront prévues à des intervalles n'excédant pas 40 mètres.*

*La section du fourreau doit permettre d'introduire un câble supplémentaire, si nécessaire. Il est recommandé en outre, lors de la pose des fourreaux en tranchée, de prévoir un fourreau aiguillé en attente.*

**Article 48 : Sécurité – Protection à l'égard des organes tournants et chauffants.**

*Il est essentiel que le C.C.T.P. impose ces prescriptions :  
Application des articles L. 233-4 et L. 233-5 du code du travail.*

*Les parties tournantes sont mises hors d'atteinte par des dispositifs réglementaires.*

Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., les canalisations sont terminées par un bout à brides à perçage normalisé. L'élément de canalisation placé dans le sol doit, s'il y a lieu, être muni d'un revêtement de protection.

Sauf prescriptions contraires du C.C.T.P., la fourniture et le positionnement des manchettes de traversée de paroi incombent à l'entreprise chargée de l'équipement.

47.3 – Pose des canalisations électriques enterrées dans des tranchées dépendant d'un autre lot

Sauf prescriptions contraires du C.C.T.P., l'entrepreneur, prévenu au moins deux jours ouvrables à l'avance de la mise à sa disposition de la tranchée, procède, dans un délai de deux jours ouvrables, au déroulage et à la mise en place des canalisations électriques dans la tranchée, y compris toutes jonctions éventuelles nécessaires, passages en fourreau, etc.

Sauf prescriptions contraires du C.C.T.P., la fourniture et la pose du grillage avertisseur de protection incombent à l'entreprise de génie civil.

Les liaisons de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle et de mesure doivent être réalisées en fil et en câble de séries normalisées, de section déterminée en fonction des intensités et chutes de tension admissibles, conformément aux prescriptions de l'article 16 ci-dessus.

**Article 48 : Sécurité – Protection à l'égard des organes tournants et chauffants**

Il peut exister des prescriptions locales destinées à assurer la sécurité et la protection des personnes et des travailleurs.

**Article 49 : Dispositifs d'éclairage et de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et traitement de l'air**

*La possibilité de démontage est importante en cas d'intervention sur les clapets, les vannes, etc.*

**Article 50 : Installation des appareils de levage et de manutention**

*On se réfère aussi à l'arrêté ministériel du 19/06/93 sur l'utilisation de ses équipements.*

**Article 51 : Remise en état des lieux**

**Article 52 : Réception des travaux électriques**

**Article 49 : Dispositifs d'éclairage et de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et traitement de l'air**

La protection prend en compte les risques de dégradations auxquels le calorifugeage est exposé selon l'emplacement de la conduite et des appareils.

**Article 50 : Installation des appareils de levage et de manutention**

L'installation des appareils de levage et de manutention des groupes élévatoires tels que décrits à l'article 24 ci-dessus doit être effectuée conformément à la réglementation et aux prescriptions des constructeurs et de manière telle que leur opération de démontage et l'exploitation des ouvrages soient aussi aisées que possible sans nuire aucunement à la sécurité des personnes.

**Article 51 : Remise en état des lieux**

Après l'achèvement de l'ouvrage, l'entrepreneur enlève les matériaux en excédent, les gravats provenant de ses propres travaux, les échafaudages et procède au nettoyage de son chantier.

**Article 52 : Réception des travaux électriques**

Les ouvrages doivent satisfaire aux exigences du distributeur d'énergie électrique et faire l'objet d'une attestation de conformité avec la réglementation, certifiée par un organisme de contrôle qualifié à cet effet.

Sauf dispositions contraires du C.C.A.P., le coût des vérifications initiales est à la charge du maître d'ouvrage et, si des vérifications complémentaires s'avèrent nécessaires, leur coût ainsi que la mise en conformité des installations sont à la charge de l'entrepreneur.

## CHAPITRE IV

**RÉCEPTION**Article 53 : Essais et épreuves

*Il est important que le C.C.T.P. définisse le support et les modalités de fourniture de tous ces documents*

## CHAPITRE IV

**RÉCEPTION**Article 53 : Essais et épreuves.

Lorsque l'entrepreneur estime que les travaux sont terminés, il peut demander qu'il soit procédé aux opérations préalables à la réception, il fournit au maître d'oeuvre, à l'appui de sa demande, le recueil des notices d'exploitation et d'entretien, les plans, schémas et instructions écrites concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils, une notice relative aux pannes courantes et aux moyens d'y remédier, le tout établi en quatre exemplaires, ainsi qu'une « attestation de conformité » des installations électriques.

Les opérations préalables à la réception comportent des épreuves et essais qui ont pour but :

1. De vérifier les garanties techniques prévues au marché, notamment en ce qui concerne les débits proposés en régime permanent, les puissances absorbées, les consommations d'énergie et les rendements des appareils élévatoires dans les conditions de fonctionnement indiquées au marché ;
2. De vérifier le fonctionnement des dispositifs d'alimentation, de commande, de contrôle, de protection et de mesure, conformément aux conditions du marché et du programme prévu par celles-ci, en ce qui concerne notamment la mise en marche et l'arrêt des groupes avec ou sans automatisme, la protection contre les diverses natures d'incidents. Sauf dispositions contraires du C.C.T.P., ces essais sont poursuivis pendant deux heures.
3. De vérifier l'efficacité du dispositif de protection antibélier dans les conditions les plus contraignantes, notamment pour une disjonction de tous les groupes de pompage au débit maximal proposé par l'entrepreneur.

*Cette vérification imposant mesures précises et calculs souvent complexes nécessite une compétence certaine et une grande expérience dans les régimes transitoires, faute de quoi elle n'aurait aucune valeur.*

*En fonction du compte-rendu des épreuves et essais, des consignes d'exploitation sont fournies au maître d'ouvrage par le maître d'œuvre.*

*L'établissement de ces consignes est de la responsabilité du maître d'œuvre.*

Il convient de se reporter au paragraphe 4.2 de la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface ».

L'entrepreneur peut, pour ces opérations, à l'exclusion de celles concernant le 3°, utiliser l'appareillage de contrôle et de comptage équipant la station. Toutefois, en cas de contestations, l'entrepreneur fournit et installe les appareils étalons nécessaires aux mesures.

En cas de résultats non satisfaisants, l'entrepreneur doit procéder à la mise au point ou au remplacement des parties défectueuses de son installation, en vue de nouveaux essais.

Le compte-rendu des épreuves et essais comprenant les mesures et les calculs éventuels est fourni par l'entrepreneur.

Page laissée intentionnellement blanche

## ANNEXE INFORMATIVE

### **GUIDE DE RÉDACTION DU C.C.T.P.**

#### **Remarques préliminaires importantes :**

- Mis à part l'article 1<sup>er</sup>, tous les autres articles ou sous-articles de ce guide de rédaction correspondent à ceux du fascicule 73 du C.C.T.G. qui portent le même numéro.
- Dans un but de simplification, seuls sont indiqués dans ce guide les articles ou sous-articles du fascicule 81.1 du C.C.T.G. qui nécessitent (ou peuvent nécessiter) des compléments.
- Unité de pression : c'est normalement le kilopascal (kPa) mais, pour tenir compte des habitudes, le mètre de colonne d'eau (m.c.e.) pourra être utilisé à condition de bien le préciser.

Correspondance : 1 m.c.e.  $\approx$  10 kPa.



## SOMMAIRE DU GUIDE DE RÉDACTION DU C.C.T.P.

<b>CHAPITRE I<sup>er</sup> : INDICATIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>51</b>
<b>Article 1<sup>er</sup> : Objet de l’entreprise .....</b>	<b>51</b>
<b>Article 2 : Consistance des prestations et travaux.....</b>	<b>56</b>
<b>Article 3 : Description des ouvrages .....</b>	<b>56</b>
<b>Article 4 : Assurance de la qualité .....</b>	<b>58</b>
<b>Article 5 : Maîtrise des dispositions relatives à l’environnement .....</b>	<b>59</b>
<b>Article 6 : Conformité aux normes– Cas d’absence de normes .....</b>	<b>60</b>
<b>CHAPITRE II: QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES .....</b>	<b>61</b>
<b>Article 8: Prescriptions communes.....</b>	<b>61</b>
<b>Article 9 : Réemploi d’équipements.....</b>	<b>61</b>
<b>Article 10 : Appareils élévatoires – Dispositions communes .....</b>	<b>62</b>
<b>Article 11 : Dispositifs de dégrillage, dessablage, dilacération, dégraissage et déshuilage .....</b>	<b>62</b>
<b>Article 13 : Robinetterie .....</b>	<b>62</b>
<b>Article 15: Protection des conduites de refoulement .....</b>	<b>64</b>
<b>Article 16 : Dispositifs de régulation hydraulique .....</b>	<b>64</b>
<b>Article 17 : Dispositifs de comptage .....</b>	<b>65</b>
<b>Article 18 : Moteurs électriques .....</b>	<b>65</b>
<b>Article 19: Dispositif de commande et de régulation électronique des moteurs électriques .....</b>	<b>66</b>
<b>Article 20 : Moteurs thermiques .....</b>	<b>66</b>
<b>Article 21 : Autres dispositifs d’entraînement .....</b>	<b>67</b>
<b>Article 23 : Système de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion .....</b>	<b>67</b>
<b>Article 24 : Dispositif d’éclairage et de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et traitement de l’air .....</b>	<b>67</b>

<b>Article 25 : Appareillage simple de correction de la septicité des effluents .....</b>	<b>68</b>
<b>Article 26 : Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et de stockage des carburants .....</b>	<b>68</b>
<b>Article 27 : Appareils de levage et de manutention.....</b>	<b>68</b>
<b>Article 28 : Métallerie .....</b>	<b>69</b>
<b>Article 29 : Réception des équipements et épreuves en usine .....</b>	<b>69</b>
<b>CHAPITRE III : MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>70</b>
<b>A – Travaux préalables à l'installation .....</b>	<b>70</b>
<b>Article 31 : Dossier d'exécution .....</b>	<b>70</b>
<b>Article 33 : Calendrier d'exécution .....</b>	<b>70</b>
<b>Article 34 : Etudes géotechniques et sondages .....</b>	<b>71</b>
<b>B – Travaux d'installation .....</b>	<b>71</b>
<b>Article 39 : Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique .....</b>	<b>71</b>
<b>Article 40 : Réalisation des prises de pression .....</b>	<b>71</b>
<b>Article 45 : Pose des canalisations électriques enterrées .....</b>	<b>72</b>
<b>Article 47 : Limites des travaux de l'entreprise .....</b>	<b>72</b>
<b>Article 48 : Sécurité- Protection à l'égard des organes tournants ou chauffants .....</b>	<b>73</b>
<b>Article 52 : Réception des travaux électriques .....</b>	<b>73</b>
<b>CHAPITRE IV : RÉCEPTION .....</b>	<b>74</b>
<b>Article 53 : Essais et épreuves .....</b>	<b>74</b>

CHAPITRE I<sup>er</sup>**INDICATIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION  
DES OUVRAGES**Article 1<sup>er</sup> : Objet de l'entreprise

*Définir le projet qui s'inscrit dans l'ensemble.*

*Préciser ici la nature du projet :*

- a) Eaux usées domestiques - Réseau unitaire - Réseau séparatif ;*
- b) Effluents industriels ;*
- c) Eaux de ruissellement ou de surface ;*
- d) Autres à préciser.*

## 1.1 – Origine des eaux

- a) Eaux brutes*
- b) Eaux prétraitées (préciser le type de prétraitement)*

CHAPITRE I<sup>er</sup>**INDICATIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION  
DES OUVRAGES**Article 1<sup>er</sup> : Obiet de l'entreprise

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières concerne le projet de : ..... *(à compléter)*  
s'inscrivant dans le cadre du projet général de : ..... *(à compléter)*

Il fixe, dans le cadre des dispositions du fascicule n°81.1 du Cahier des Clauses Techniques Générales Travaux (C.C.T.G.-Travaux), les conditions d'exécution des travaux et précise notamment les contraintes

Le maître d'ouvrage est : ..... *(à compléter)*

Le maître d'œuvre accrédité par le maître d'ouvrage est :

..... *(à compléter)*

## 1.1 – Origine des eaux

Les eaux proviennent de : .....  
*(à compléter en se référant aux commentaires)*

## 1.2 – Situation générale des ouvrages

### 1.2.1 – Emplacement et accès

*Le plan parcellaire ou le plan de masse doit définir les caractéristiques des accès (largeur des chemins, nature de la chaussée, tonnage accepté ainsi que les limites de la propriété destinée à recevoir l'ouvrage).*

### 1.2.2 – Servitudes particulières

*Le dossier de consultation doit préciser les contraintes du site connues et risquant d'affecter l'équipement et l'exécution des travaux.*

*A savoir :*

- *Documents d'urbanisme, vibrations existantes, résistance des sols, courants vagabonds, interférences diverses (hertziennes, protection cathodique, électromagnétique, transport d'énergie, etc.) ;*
- *Stockage et évacuation des déblais.*

*Il peut être demandé à l'entrepreneur de joindre à son offre une notice précisant l'impact de l'équipement projeté :*

- *Evacuation des eaux pluviales, des eaux non refoulées ;*
- *Stockage des produits de traitement et combustibles.*

## 1.2 – Situation générale des ouvrages

### 1.2.1 – Emplacement et accès

Les conditions d'accès sont fixées dans les plans joints au dossier

- Plans de situation n° ..... Echelle .....
- Plans parcellaire et de masse n° ..... Echelle .....
- Plans topographiques n° ..... Echelle .....

### 1.2.2 – Servitudes particulières

Les contraintes sont définies ci-après :

- acoustiques ;
- olfactives ;
- autres (classement éventuel des zones à atmosphère explosive (cf. art. 8 commentaires).

Intégration de l'ouvrage dans l'environnement (préciser).

### 1.3 – Données techniques générales

#### 1.3.1 – Provenance des effluents

#### 1.3.2 – Caractéristiques du réseau

*Le dossier sera complété par :*

- *le profil en long de la conduite et du sol. Ce profil devra mentionner la position des appareils équipant le réseau : ventouses, clapets, robinets-vannes, etc., dont les caractéristiques seront précisées :*
  - ventouses : .....
  - clapets : .....
  - etc.
- *les diamètres extérieurs et aussi intérieurs des réseaux et leurs caractéristiques précises. (Ces caractéristiques permettent de calculer la célérité des ondes (cf. art. 15 du C.C.T.G.)*
- *éventuellement la tolérance sur les pertes de charges différente de  $\pm 25$  % indiquée dans les §2.1 et 3 de la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface ».*

### 1.3 – Données techniques générales

#### 1.3.1 – Provenance des effluents

A préciser de préférence avec des plans joints en annexe.

Cote du fil d'eau - Arrivée dans la bêche : ..... m  
 Cote maximale admissible du plan d'eau dans la bêche : ..... m  
 Caractéristique du collecteur d'arrivée (rugosité, pente, diamètre, etc.).

#### 1.3.2 – Caractéristiques du réseau

Le réseau est constitué par :

– Conduite de refoulement ou de relèvement :

Longueur : ..... m

Matériau : .....

Diamètres intérieur et extérieur : ..... mm et ..... mm

Perte de charge constatée : ..... au débit de : .....  
 (conduite en service)

Rugosité donnée par le constructeur : ..... (tuyau neuf)

Rugosité déterminée : ..... (tuyau en service)

*La cote du fil d'eau correspond au point le plus haut à l'arrivée dans l'ouvrage de rejet (ex. : sommet de la crosse d'arrivée).*

### 1.3.3 – Débits

*Une courbe des débits ou volumes d'apport journaliers peut être avantageusement fournie.*

### 1.3.4 – Caractéristiques de l'effluent

*L'analyse indique la présence ou non d'éléments tels que hydrocarbures, huiles, graisses, sable, gravier et leur granulométrie.*

*La catégorie est définie au §2.1 de la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface ».*

Pression maximale de calcul M.D.P : .....

Abaissement tolérable de la cote piézo : ..... m  
(fournir le rapport d'essai, cf. §3 de la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface »).

#### – Ouvrage de rejet :

Cote du fil d'eau – Arrivée dans l'ouvrage : ..... m  
(conduite non noyée)

Cote maximale du plan d'eau : ..... m  
(conduite noyée)

### 1.3.3 – Débits

Le débit d'objectif demandé en régime permanent est : .....

Le débit moyen de temps sec est : .....

Le débit de pointe de temps sec est : .....

Le débit maximal par temps de pluie est : .....

### 1.3.4 – Caractéristiques de l'effluent

– pH mini : .....

– pH maxi : .....

– Viscosité cinématique : ..... m<sup>2</sup>/s

– Masse volumique : ..... kg/m<sup>3</sup>

– Teneur en solides non absorbants en suspension : ..... kg/m<sup>3</sup>

– Teneur en solides dissous : ..... kg/m<sup>3</sup>

– Température maxi : .....°C

– L'eau est donc de ..... (à compléter) catégorie

– Nature, taille, quantité des déchets.

### 1.3.5 – Source d'énergie

*La puissance de court-circuit de la ligne est à fournir, notamment en cas d'utilisation de variateurs de vitesse ou variateurs de fréquence.*

### 1.3.6 – Mise à disposition des supports de liaisons

*Les liaisons mises à la disposition de l'entrepreneur par le maître d'ouvrage sont destinées à l'exploitation ultérieure de l'ouvrage.*

*Elles ne doivent pas être confondues avec les installations téléphoniques susceptibles d'être demandées à l'entrepreneur, pour la durée des travaux, dans le cadre de l'organisation et de la sécurité du chantier.*

### 1.3.5 – Source d'énergie

La source d'énergie en vue de l'alimentation des pompes provient de : .....

Les caractéristiques du courant sont :

- Triphasé ou monophasé
  - Tension d'alimentation : ..... V
  - Fréquence : .....50 Hz ou autre
- L'amplitude des fluctuations du réseau est de :
- pour la tension : .....
  - pour la fréquence : .....

### 1.3.6 – Mise à disposition des supports de liaisons

L'entreprise comprend des systèmes d'asservissement et/ou de télégestion qui nécessitent la transmission d'informations à distance (soit entre différents sites, soit vers des installations ou des postes de surveillance ou de gestion).

Les supports de transmissions publics ou privés (réseau RTC utilisé pour des lignes louées ou des lignes privées, liaisons hertziennes, etc.) sont mis à la disposition de l'entrepreneur par le maître d'ouvrage.

En cas de besoin, l'entrepreneur fournit au maître d'ouvrage tous les documents techniques nécessaires à la confection des dossiers destinés à obtenir les autorisations ou à souscrire les abonnements correspondants.

*Préciser les sites et décrire les liaisons intersites.*

**Article 2 : Consistance des prestations et travaux.**

*Ajouter éventuellement des prestations supplémentaires (réalisation de la bache par exemple) mentionnées à l'article 2 (2.8 à 2.10) du fascicule 81.1 du C.C.T.G. ou des dérogations si nécessaire.*

**Article 3 : Description des ouvrages projetés**

*Décrire avec précision les ouvrages à exécuter afin de donner une idée globale des travaux. Cette description est utilement complétée par une carte ou un plan indiquant la répartition géographique des travaux. Elle doit fixer les limites exactes des prestations. Elle doit décrire la nature des pompes ou groupes électro-pompes, leur fonction, leurs matériaux, etc., ainsi que tous les ouvrages annexes tels que télécommande, télé-indication, etc.*

Le texte ci-dessus peut éventuellement être complété comme suit :  
Les équipements proposés par l'entrepreneur doivent pouvoir fonctionner avec les liaisons existantes décrites ci-dessous :

- \* Entre site n° 1 et site n° 2 : .....
- \* Entre site n° 1 et site n° 3 : .....
- \* Entre site n° 2 et site n° 3 : .....
- \* Entre site n° 1 et Centre de surveillance : .....

**Article 2 : Consistance des prestations et travaux.**

L'entreprise comprend l'ensemble des fournitures, travaux et prestations mentionnés à l'article 2 (1, 2.1 à 2.7, 3 et 4) du fascicule 81.1 du C.C.T.G. à l'exclusion de : ..... (à compléter)

Elle comprend en outre : .....  
(à compléter en se référant aux commentaires)

La méthode d'essai envisagée à l'article 53.1° du fascicule 81.1 du C.C.T.G. est : ..... (à compléter)

**Article 3 : Description des ouvrages**

Les ouvrages à établir comprennent essentiellement la fourniture, la mise à pied d'œuvre et la pose de tous les matériels et équipements, la mise en oeuvre de tous les moyens et matériaux nécessaires à la complète exécution des installations décrites ci-dessous.

### 3.1 – Type de pompes

*Peuvent constituer un élément d'appréciation de la valeur technique de l'offre :*

- *La valeur des tolérances et la méthode d'essai ;*
- *Les consommations et les coûts d'exploitation.*

### 3.2 – Dimensions et nature des tuyauteries

*Cet article concerne les canalisations objet du présent marché.  
Leurs dimensions et nature peuvent être imposées par le maître d'œuvre en raison des équipements existants.*

### 3.3 – Conditions de pression

### 3.1 – Type de pompes

En fonction des données précédentes (nature des effluents, débits à assurer, niveau statique ou dynamique dans la bêche, niveau du point de rejet, profil en long des canalisations), l'entrepreneur doit proposer un type de pompe(s) qui convient et fournir les renseignements demandés au §2.1. de la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface ». Il s'agit notamment des tolérances et de la méthode d'essais de l'article 53.1° qu'il propose.

Il devra, en outre, fournir les courbes de fonctionnement des pompes, qu'elles fonctionnent seules ou en parallèle ou en série.

### 3.2 – Dimensions et nature des tuyauteries

Jusqu'aux raccords aux conduites décrites à l'article 1.3.2, les canalisations doivent satisfaire aux dispositions suivantes :

#### Aspiration :

Diamètre intérieur : ..... mm

Longueur droite à l'amont de la pompe : ..... m

#### Refoulement :

Diamètre intérieur : ..... mm

Longueur droite à l'aval de la pompe : ..... m

Caractéristiques des matériaux : nature, MDP, etc.

### 3.3 - Conditions de pression

Pression admissible par la pompe : .....  
(à fournir par l'entrepreneur sur indications du fabricant si demandée)

### 3.4 – Conception de l'installation

*Pour les moteurs thermiques un réservoir de carburant avec tube évent, tube de trop-plein et tube de niveau sera installé conformément à la réglementation.*

*Le projet doit aussi préciser le nombre de pompes souhaité (pompes en service et pompes de secours installées ou en magasin) et s'il existe des contraintes particulières d'exploitation en particulier celles relatives aux dispositions pour isoler, vidanger, démonter et manutentionner chaque machine – si ces contraintes entraînent des dispositions différentes de celles résultant de l'article 8 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.*

### 3.5 – Mode de fonctionnement

*Le nombre d'enclenchements, le mode de démarrage et les séquences de fonctionnement peuvent être imposés par le présent C.C.T.P. pour satisfaire des contraintes d'exploitation.*

#### **Article 4 : Assurance de la qualité**

*Le modèle de SOPAQ est joint en annexe du présent guide de rédaction du C.C.T.P.*

*Cet article précisera les points critique et d'arrêt au sens du SOPAQ :*

*Point critique : point de contrôle défini dans un document approprié faisant l'objet d'une information préalable d'un organisme (ou d'une autorité) désigné.*

*Point d'arrêt : point de contrôle défini dans un document approprié au-delà duquel une activité ne doit pas se poursuivre sans l'accord d'un organisme (ou d'une autorité) désigné.*

### 3.4 – Conception de l'installation

Le projet doit indiquer si l'installation est de type immergé ou en fosse sèche, si l'équipement électrique est abrité ou non et s'il est en contact avec une atmosphère explosive ou non.

### 3.5 – Mode de fonctionnement

Le projet indique le fonctionnement souhaité.  
Pour y satisfaire, l'offre doit préciser :

- Le nombre d'enclenchements horaires ou journaliers compatibles avec la nature et la composition du groupe électropompe ;
- Le mode de démarrage direct ou progressif;
- Les séquences de fonctionnement ;
- La régulation proposée ;
- etc.

#### **Article 4 : Assurance de la qualité**

*Il convient de préciser ici les dispositions prévues à l'article 4 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.*

**Article 5: Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement**

*Le C.C.T.P. précise toutes les contraintes, notamment :*

- *le niveau sonore à ne pas dépasser ;*
- *les dispositions à prendre pour éviter les déversements dans le milieu naturel, en cas de panne ou lors des opérations d'entretien courant.*

*Ainsi peuvent être envisagés :*

- *l'obturation de l'arrivée gravitaire ;*
- *la sollicitation de la capacité gravitaire amont ;*
- *le cloisonnement de la bâche ;*
- *la mise en place de groupes de secours ;*
- *éventuellement une double bâche pour des stations importantes et pour les opérations de gros entretien ;*
- *etc.*

*Dans le cadre de la maîtrise des dispositions relatives à l'environnement, l'offre tiendra compte, tant pour l'organisation du chantier que pour l'exploitation ultérieure des ouvrages, de la présence des installations, activités ou situations suivantes situées à proximité du site :*

- *école ;*
- *hôpital ;*
- *voie ferrée ;*
- *périmètres de protection proche ;*
- *dépôt pour les rebuts de chantier ;*
- *stockage des produits polluants ;*
- *dégradation des voies d'accès ;*
- *etc.*

*La qualité de la réponse apportée par l'offre à cette préoccupation environnementale peut constituer un élément d'appréciation de la valeur technique de l'offre*

**Article 5 : Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement**

*(Voir art. 5 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

L'offre devra prendre en compte les contraintes environnementales qui figurent en annexe du présent C.C.T.P.

**Article 6 : Conformité aux normes – Cas d’absence de normes**

*Spécifications techniques pour les stations de pompage d’eau pouvant être complétées par des normes et/ou documents applicables permettant de couvrir les besoins de travaux ou d’ouvrages annexes, voire très spécifiques.*

**Article 6 : Conformité aux normes – Cas d’absence de normes**

*(Voir art. 6 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

En complément aux normes citées au §1 de la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d’eaux usées domestiques, d’effluents industriels ou d’eaux de ruissellement ou de surface », les normes et/ou documents suivants sont applicables : .....  
..... *(à compléter en se référant aux commentaires)*

CHAPITRE II

**QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES**

**Article 8 : Prescriptions communes**

*En effet, le C.C.T.P. peut prescrire une valeur supérieure à la M.D.P.*

**Article 9 : Réemploi d'équipements**

*Préciser, dans un tableau, les caractéristiques des appareils susceptibles d'être réemployés en indiquant leur nature, leur âge, leur emplacement actuel et leur destination :*

- Pompes ;
- Moteurs ;
- Groupes électropompes ;
- Robinets vannes.

CHAPITRE II

**QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES**

**Article 8 : Prescriptions communes**

*(Voir art. 8 du fascicule 81.1 du C.C. T.G.)*

Les exigences particulières concernant la sécurité des personnes et des biens ainsi que l'environnement sont : .....

La pression maximale de fonctionnement doit être égale à :

- M.D.P

ou .....

**Article 9 : Réemploi d'équipements**

*(Voir art. 9 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Les équipements suivants seront réemployés :

*(à compléter en se référant aux commentaires)*

- .....
- .....
- .....
- .....

**Article 10 : Appareils élévatoires – Dispositions communes**

*La bonne adaptation des groupes proposés par l'entrepreneur, leur technologie, leurs performances y compris leur durée de vie prévisionnelle tenant compte des sollicitations constituent d'importants critères d'appréciation de la valeur technique de l'offre. Préciser notamment les éventuels capteurs de surveillance et prises de mesure.*

**Article 11 : Dispositifs de dégrillage, dessablage, dilacération, dégraissage et déshuilage****Article 13 : Robinetterie**

*La norme de référence est : NFE 29-311*

**Article 10 : Appareils élévatoires – Dispositions communes**

*(Voir art. 10 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Il convient de se reporter au §2 de la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface ».

Les dispositions particulières sont : .....

**Article 11 : Dispositifs de dégrillage, dessablage, dilacération, dégraissage et déshuilage**

*(Voir art. 11 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Les points ci-après devront être précisés :

- nature, taille et quantité de déchets à piéger ;
- colmatage partiel ou total du champ de grille ;
- fonctionnement en mode dégradé ;
- dispositions pour respecter les contraintes de maintenance et la protection et la sécurité des travailleurs ;
- dispositifs de transfert et stockage des déchets ;
- autres dispositions spécifiques : .....(à préciser)

**Article 13 : Robinetterie**

Pour chaque appareil préciser le type imposé s'il n'est pas laissé au choix de l'entrepreneur.

### 13.1 – Robinets vannes

Les normes de référence sont :

- NF E 29-323 ;
- NF E 29-324 ;
- NF E 29-327 ;
- NF E 29-328 ;
- NF EN 1074 (parties 1 et 2) ;
- et NF EN 12627.

### 13.2 – Robinets à papillon

Les normes de référence sont :

- NF EN 12627 ;
- NF EN 593 et 1074 (parties 1 et 2).

### 13.4 – Clapets de non-retour

Préciser si les clapets doivent être équipés d'un by-pass.

Les normes de référence sont : ..... (à compléter)

### 13.1 – Robinets vannes

Les dispositions particulières sont les suivantes : ..... (à compléter).  
(Sinon se référer à l'art. 13.1. du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)

Préciser :

- Nature : ..... : à brides ou autres
  - Diamètre : ..... mm
  - Brides de raccordement PN : .....
  - Pression PFA : .....
- (Pression de fonctionnement admissible)
- Equipements complémentaires éventuels : .....
- (Ex. : motorisation, etc.)

### 13.2 – Robinets à papillon

Les dispositions particulières sont les suivantes ..... (à compléter)  
(Sinon se référer à l'art. 13.2. du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)

Préciser :

- Nature : ..... : à brides ou autres
  - Diamètre : ..... mm
  - Brides de raccordement PN : .....
  - Pression PFA : .....
  - Equipements complémentaires éventuels : .....
- (Ex. : motorisation, etc.)

### 13.4 Clapets de non-retour

Les dispositions particulières sont les suivantes : ..... (à compléter)  
(Sinon se référer à l'art. 13.4. du fascicule 81.1 du C. C.T.G.)

## 13.6 – Vanne murale

## 13.7 – Appareils d'entrée-sortie d'air

**Article 15 : Protection des conduites de refoulement**

Les dispositions proposées par l'entrepreneur constituent un important critère d'appréciation de la valeur technique de l'offre.

Les renseignements sont fournis dans le présent guide de rédaction du C.C.T.P. au chapitre I<sup>er</sup>.

**Article 16 : Dispositifs de régulation hydraulique**

Préciser :

- Nature : ..... : à brides ou autres
- Diamètre : ..... mm
- Brides de raccordement PN : .....
- Pressions PFA et MDP (pression maximale de calcul) .....

## 13.6 – Vanne murale

*(Voir art. 13.6 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

## 13.7 – Appareils d'entrée-sortie d'air

*(Voir art. 13.7 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Les types d'appareils préconisés sont ..... *(à compléter)*

Pressions : PFA et PMA (pression maximale admissible)

**Article 15 : Protection des conduites de refoulement**

*(Voir art. 15 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Il convient de se reporter au §3 de la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface ».

**Article 16 : Dispositifs de régulation hydraulique**

*(Voir art. 16. du fascicule 81.1 du C.C. T.G.)*

Ces dispositifs assurent les fonctions suivantes :

*(A préciser en fonction des indications données ci-dessous)*

- Ouverture et fermeture progressives commandées ;
- Régulation des débits, des hauteurs d'eau ;
- Contrôle des remplissages, etc.

**Article 17 : Dispositifs de comptage**

*La préférence va aux dispositifs ne créant aucun obstacle à l'écoulement et ne générant aucun dépôt.*

**Article 18 : Moteurs électriques**

*Un bon facteur de puissance et un bon rendement dans la plage de fonctionnement, ainsi que la durée de vie prévisionnelle tenant compte des sollicitations, constituent d'importants critères d'appréciation de la valeur technique de l'offre*

**Article 17 : Dispositifs de comptage**

*(Voir art. 17 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

L'entrepreneur propose à l'agrément du Maître d'œuvre les types et calibres des compteurs et débitmètres installés sur les conduites en vue de totaliser les débits, les enregistrer, transmettre les informations, etc.

**Article 18 : Moteurs électriques**

*(Voir art. 18 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Les conditions d'alimentation électrique sont indiquées à l'art. 1.3.6 du présent C.C.T.P.

Les conditions locales sont :

- Altitude : ..... m
- T° ambiante : .....°C
- Ambiance : .....

Par ailleurs les caractéristiques suivantes pourront éventuellement être précisées :

- Les moteurs seront du type : .....
- La vitesse de rotation sera de : .....
- La marge de sécurité sur la puissance maximale absorbée *in situ* est de : .....
- La classe d'échauffement est : .....
- La classe d'isolation est : .....
- Le mode de démarrage est : .....
- Autres dispositions particulières : .....

(par exemple la compatibilité avec l'utilisation de variateurs de fréquence ainsi que les éventuels dispositifs de protection et surveillance).

**Article 19 : Dispositif de commande et de régulation électronique  
des moteurs électriques**

Conformité aux normes :  
EN 55011 ;  
N 55022 pour les variateurs.

**Article 20 : Moteurs thermiques**

**Article 19 : Dispositif de commande et de régulation électronique  
des moteurs électriques**

(Voir art. 19 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)

**Article 20 : Moteurs thermiques**

(Voir art. 20 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)

Les conditions locales sont :

- Altitude : ..... m
- T° ambiante : ..... °C
- Ambiance : .....

Par ailleurs les caractéristiques suivantes pourront éventuellement être précisées :

- Les moteurs seront du type: .....
- La vitesse de rotation sera de : .....
- La marge de sécurité sur la puissance maximale absorbée  
est de : .....
- Autres dispositions particulières : .....

(par exemple les éventuels dispositifs de protection et surveillance).

**Article 21 : Autres dispositifs d'entraînement**

*(Voir art. 21. du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

La machine d'entraînement est du type : .....

Ses caractéristiques principales sont : .....

Préciser notamment :

- pour les turbines hydrauliques le débit et la hauteur de chute ;
- pour les turbines à vapeur les pressions et températures d'entrée et sortie.

**Article 23 : Système de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion**

Définir les besoins et caractéristiques de :

- la téléalarme ;
- la télésurveillance ;
- la télégestion.

**Article 24 : Dispositifs d'éclairage et de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et traitement de l'air**

*Il convient de tenir compte des apports calorifiques se dégageant dans les locaux pour définir la puissance de l'installation de climatisation ou de ventilation*

**Article 23 : Système de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion**

L'installation proposée devra permettre au gestionnaire de passer des ordres, de modifier le programme des automates, de vérifier l'ensemble des données par téléphone ou Minitel (ou autres) et d'être alerté en cas de défaut.

*(Voir art. 23 du fascicule 81.1 du C.C.T.G. et art. 1.3.6 ci-dessus)*

**Article 24 : Dispositifs d'éclairage et de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et traitement de l'air**

*(Voir art. 24 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Les températures extérieures à prendre en compte pour le dimensionnement des installations sont de :

- Minimum : ..... °C
- Maximum : ..... °C

Pour lutter contre les vapeurs et les gaz, les dispositions suivantes seront prises : ..... *(à compléter)*

Article 25 : Appareillage simple de correction de la septicité des effluentsArticle 25 : Appareillage simple de correction de la septicité des effluents*(Voir art. 25 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

La septicité des effluents pourra être corrigée au moyen de : .....  
 préciser le produit (ex.: oxygène liquide, chlorure ferrique, etc.) et les  
 conditions de stockage.

Article 26 : Appareils d'alimentation de moteurs thermiques  
et stockage des carburantsArticle 26 : Appareils d'alimentation de moteurs thermiques  
et stockage des carburants*(Voir art. 26 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

*Voir article L.1321.2 du Code de la Santé Publique et décret n° 2001-  
1220 du 20 décembre 2001.*

- Les prescriptions concernant les périmètres de protection  
sont : ..... *(à compléter)*
- L'alimentation des moteurs thermiques est assurée depuis :  
.....
- La capacité utile de la nourrice sera de : .....

Article 27 : Appareils de levage et de manutentionArticle 27 : Appareils de levage et de manutention*(Voir art. 2.8 et 27 du fascicule 81.1 du C.C.T.G. et art. 2 ci-dessus.)*

Ces appareils sont destinés (ou ne sont pas destinés) à équiper à demeure les  
stations de pompage.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Charge : .....
- Hauteur sous crochet : ..... m
- Commande : ..... manuelle ou électrique
- Pont roulant : .....
- Type : pont roulant, potence, etc.

**Article 28 : Métallerie**

*Les matériaux composant la serrurerie et les menuiseries métalliques sont : .....*

*La surcharge sur les trappes et les caillebotis est : .....*

*Préciser :*

- les contraintes d'exploitation du site ;*
- les éventuelles prescriptions concernant les revêtements de protection pour les éléments en matériaux oxydables.*

**Article 29 : Réception des équipements et épreuves en usine****Article 28 : Métallerie**

*(Voir art. 28. du fascicule 81.1 du C.C.T.G à compléter en se référant aux commentaires.)*

**Article 29 : Réception des équipements et épreuves en usine**

*(Voir art. 29. du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

En cas d'exigence d'épreuves ou d'essai en usine, il convient de préciser ici :

Les éléments vérifiés sont :

– au titre des vérifications dimensionnelles :

- ..... tolérance : .....
- ..... tolérance : .....

– au titre des vérifications de performance :

- .....
- .....

CHAPITRE III

CHAPITRE III

**MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

**MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

*A - TRAVAUX PRÉALABLES A L'INSTALLATION*

A - TRAVAUX PRÉALABLES A L'INSTALLATION

Article 31 : Dossier d'exécution

Article 31 : Dossier d'exécution

*(Voir art. 31 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Le dossier est à la charge (ou n'est pas à la charge) de l'entrepreneur.

S'il est à la charge de l'entrepreneur, il est soumis au visa du maître d'œuvre.

En plus de ceux qui sont demandés par le C.C.T.G les documents suivants seront fournis :

- .....
- .....
- .....
- .....

Les documents seront remis dans un délai ..... mois après la notification du marché.

*En l'absence de délai spécifique imposé par le C.C.T.P., l'article 31 du fascicule 81.1 du C.C.T.G. fixe ce délai à 1 mois.*

Article 33 : Calendrier d'exécution

Article 33 : Calendrier d'exécution

*(Voir art. 33 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

L'entrepreneur doit présenter un programme d'exécution qui s'inscrit dans un calendrier général tenant compte de l'intervention des titulaires des autres lots.

La période de préparation est de : ..... mois  
 La période de réalisation est de : ..... mois  
 La période de mise en service et essais est de : ..... mois

Article 34 : Etudes géotechniques et sondages

**Article 34 : Etudes géotechniques et sondages**

*(Voir art. 34 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Le dossier des études géotechniques et un cahier de sondages sont joints au présent dossier.

*B – TRAVAUX D’INSTALLATION*

**B – TRAVAUX D’INSTALLATION**

Article 39 : Installation des canalisations, de la robinetterie  
 et de l’appareillage hydraulique

**Article 39 : Installation des canalisations, de la robinetterie  
 et de l’appareillage hydraulique**

*(Voir art. 39 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Préciser les prescriptions éventuelles concernant les revêtements de protection.

Article 40 : Réalisation des prises de pression

**Article 40 : Réalisation des prises de pression**

*(Voir art. 40 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

- Le nombre des prises de pression est de : .....
- Leurs emplacements sont les suivants :
  - sur le refoulement : ..... *(préciser les emplacements)*
  - sur l’aspiration : ..... *(préciser les emplacements)*

Article 45 : Pose des canalisations électriques enterréesArticle 45 : Pose des canalisations électriques enterrées

*(Voir art. 45 et 47.3 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Les tranchées spécialement affectées à la pose de canalisations électriques enterrées sont exécutées par l'entrepreneur du lot: .....  
*(à préciser si c'est le cas)*

Article 47 : Limites des travaux de l'entrepriseArticle 47 : Limites des travaux de l'entreprise

*(Voir art. 47 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

## 47.1 – Réservations, massifs, caniveaux, scellements

## 47.1 – Réservations, massifs, caniveaux, scellements

*En l'absence de dispositions spécifiques, celles de l'article 47.1 du fascicule 81.1 du C.C.T.G s'appliquent.*

- Les scellements dans les parois sont à la charge de: .....
- (à préciser)*
- La fourniture et le positionnement des manchettes de traversée des parois sont effectués par: ..... *(à préciser)*

## 47.2 – Raccordement aux canalisations hydrauliques

## 47.2 – Raccordement aux canalisations hydrauliques

*En l'absence de dispositions spécifiques, celles de l'article 47.2 du fascicule 81.1 du C.C.T.G s'appliquent.*

- L'entrepreneur doit les canalisations hydrauliques jusqu'à une distance de ..... *(à compléter)* de l'extérieur de la paroi extérieure de l'ouvrage de génie-civil.
- La canalisation sortante est terminée par :
  - une bride à perçage normalisé ;
  - un robinet vanne de même diamètre ;
  - autres.
- La canalisation enterrée doit être munie (ou non) d'un revêtement de protection

*47.3 – Pose des canalisations électriques enterrées dans des tranchées dépendant d'un autre lot*

*En l'absence de dispositions spécifiques, celles de l'article 47.3 du fascicule 81.1 du C.C.T.G s'appliquent*

**Article 48 : Sécurité – Protection à l'égard des organes tournants ou chauffants**

**Article 52 : Réception des travaux électriques**

47.3 – Pose des canalisations électriques enterrées dans des tranchées dépendant d'un autre lot

*(Voir art. 47.3 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

La fourniture et la pose du grillage avertisseur sont effectuées par : .....

.....

**Article 48 : Sécurité – Protection à l'égard des organes tournants ou chauffants**

*(Voir art. 48 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)*

Les prescriptions locales imposées pour assurer la sécurité et la protection des personnes et travailleurs sont : *(à compléter)*

**Article 52 : Réception des travaux électriques**

*(Voir art. 52 du fascicule 81.1 du C.C.T.G. et éventuellement les dispositions contraires du C.C.A.P.)*

*CHAPITRE IV*  
*RÉCEPTION*

Article 53 : Essais et épreuves

*L'entrepreneur peut proposer une méthode d'essais différente de celle qui est proposée au C.C. T.P.*

*A titre d'exemple, les plans d'exécution peuvent être fournis soit :*

- *sur papier ;*
- *sur calques ;*
- *sur disquette ou CD (format à préciser).*

*Il importe de préciser l'échelle des plans.*

*Ces plans sont fournis en ..... exemplaires.*

*Les plans devront faire apparaître l'emplacement des boîtes de jonction des canalisations électriques enterrées.*

CHAPITRE IV  
RÉCEPTION

Article 53 : Essais et épreuves

*(Voir art. 53 du fascicule 81.1 du C.C. T.G.)*

Méthodes d'essais.

Les essais seront poursuivis pendant une durée de :

.....heures pour les essais figurant à l'article 53.1°

..... heures pour les essais figurant à l'article 53.2°

Le type et les modalités de fourniture des documents demandés (Dossier des Ouvrages Exécutés) sont les suivants : .....  
..... *(à compléter en se référant aux commentaires)*

Documents nécessaires à l'élaboration du D.O.E. :

- Plans d'exécution ;
- Schémas électriques et automatisme;
- Notice de fonctionnement ;
- Notice d'entretien ;
- etc.

Ces plans sont fournis en ..... exemplaires.

Page laissée intentionnellement blanche

# **SPÉCIFICATION TECHNIQUE**

**pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface**

*(Spécifications, essais et épreuves de l'équipement hydraulique, mécanique et électrique des stations ou postes de pompage)*

**adoptée par la Commission technique des marchés le 21 octobre 2002.**

## 1 – LISTE DES NORMES APPLICABLES

Il est prévu de mettre à jour régulièrement la présente liste (établie à la date du 8 août 2002) pour tenir compte des changements intervenant dans les normes applicables. En tout état de cause, il appartient au rédacteur des documents particuliers du marché d'apporter à cette liste les compléments et les modifications utiles.

RÉFÉRENCE	INDICE DE CLASSEMENT	TITRE
		<b>APPAREILS DE MESURE - ESSAIS</b>
NF EN 55011	C91-011	Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique - Caractéristiques de perturbations radioélectriques - Limites et méthodes de mesure
NF EN 61000-4-5	C91-004-5	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 4 : techniques d'essai et de mesures - Section 5 : essai d'immunité aux ondes de choc
NF EN 61800-3	C53-240-3	Entraînements électriques de puissance variable - Partie 3 : norme de produit relative à la C.E.M. incluant les méthodes d'essais spécifiques
		<b>CANALISATIONS - Acier (voir liste de normes du fascicule 71 du CCTG Travaux)</b>
		<b>CANALISATIONS - Généralités</b>
NF E 29-002	E29-002	Tuyauteries - Pressions et températures - Définitions
NF E 29-011	E29-011	Tuyauterie - Termes et définitions
NF EN 1717	P43-100	Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour
		<b>CANALISATIONS - Matière plastique</b>
NF P 16-351	P16-351	Plastiques - Systèmes de canalisations en plastique pour drainage enterré - Spécification pour le génie civil
		<b>CONCEPTION DE PROJETS</b>
NF EN 12050-1	P16-260-1	Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains - Principes de construction et d'essai - Partie 1 : stations de relevage pour effluents contenant des matières fécales
NF EN 12050-2	P16-260-2	Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains - Principes de construction et d'essai - Partie 2 : stations de relevage pour effluents exempts des matières fécales
NF EN 12050-3	P16-260-3	Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains - Principes de construction et d'essai - Partie 3 : stations de relevage à application limitée pour effluents contenant des matières fécales
NF EN 12050-4	P16-260-4	Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains - Principes de construction et d'essai - Partie 4 : dispositif anti-retour pour eaux résiduaires contenant des matières fécales et exemptes des matières fécales
NF EN 752-6	P16-150-6	Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Partie 6 : installations de pompage
NF EN 805	P41-010	Alimentation en eau - Exigences pour les réseaux extérieurs aux bâtiments et leurs composants
		<b>DESSIN</b>
NF EN ISO 3766	P02-015	Dessins de construction - Représentation simplifiée des armatures de béton
NF P 02-001	P02-001	Signes conventionnels, dessins d'architecture - Dessins d'architecture de bâtiment et de Génie Civil - Principes généraux - Principe de représentation

RÉFÉRENCE	INDICE DE CLASSEMENT	TITRE
<b>GROUPES ÉLECTROGÈNES</b>		
NF ISO 8528-1	E37-301	Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne - Partie 1 : application, caractéristiques et performances
NF ISO 8528-2	E37-302	Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne - Partie 2 : moteurs
NF ISO 8528-3	E37-303	Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne - Partie 3 : alternateurs pour groupes électrogènes
NF ISO 8528-4	E37-304	Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne - Partie 4 : appareillage de commande et de coupure
NF ISO 8528-5	E37-305	Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne - Partie 5 : groupes électrogènes
NF ISO 8528-6	E37-306	Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne - Partie 6 : méthodes d'essai
NF ISO 8528-7	E37-307	Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne - Partie 7 : déclarations techniques pour la spécification et la conception
<b>INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES</b>		
C 11-210	C11-210	Travaux d'électrification en zones rurales - Cahier des clauses techniques particulières type (CCTP-type) et conseils pour la rédaction du cahier des clauses administratives particulières (CCAP)
NF C 11-201	C11-201	Réseaux de distribution publique d'énergie électrique
NF C 13-100	C13-100	Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique HTA (jusqu'à 33 kV)
NF C 14-100	C14-100	Installations de branchement à basse tension
NF C 15-100	C15-100	Installations électriques à basse tension - Règles
NF EN 55022	C91-022	Appareils de traitement de l'information - Caractéristiques des perturbations radioélectriques - Limites et méthodes de mesure
NF EN 60950	C77-210	Sécurité des matériels de traitement de l'information
<b>LEVAGE ET MANUTENTION</b>		
NF E 52-121	E52-121	Levage et manutention - Ponts roulants - Construction et installation
<b>MOTEURS - Dispositions générales</b>		
NF C 51-104	C51-104	Machines électriques tournantes - Cotes de fixation - Raccordement
NF C 51-105	C51-105	Machines électriques tournantes - Bouts d'arbres cylindriques de la série longue avec clavetage
NF C 51-118	C51-118	Machines électriques tournantes - Partie 8 : Marque d'extrémité et sens de rotation des machines tournantes
NF EN 60034-1	C51-111	Machines électriques tournantes - Partie 1 : caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement
NF EN 60034-5	C51-115	Machines électriques tournantes - Partie 5 : degrés de protection procurés par la conception intégrale des machines électriques tournantes (code IP) - Classification
NF EN 60034-9	C11-119	Machines électriques tournantes - Neuvième partie : limites du bruit
NF ISO 3046-1	E37-200	Moteurs alternatifs à combustion interne - Performances - Partie 1 : conditions normales de référence, déclaration de la puissance et de la consommation de carburant et d'huile de lubrification, méthodes d'essai
NF ISO 3046-4	E37-203	Moteurs alternatifs à combustion interne - Performances - Partie 4 : régulation de la vitesse
NF ISO 3046-6	E37-204	Moteurs alternatifs à combustion interne - Performances - Partie 6 : protection contre la survitesse

RÉFÉRENCE	INDICE DE CLASSEMENT	TITRE
NF ISO 3046-7	E37-214	Moteurs alternatifs à combustion interne - Performances - Partie 7 : code de puissance des moteurs
UTE C 51-151	C51-151	Machines électriques tournantes - Guide concernant les cotes d'encombrement de moteurs fermés à rotor en court-circuit d'usage général
		<b>MOTEURS - Types de moteurs</b>
NF C 51-120	C51-120	Moteurs asynchrones triphasés d'usage général de faible et moyenne puissance - Cotes de fixation - Raccordement - Connexions internes
NF C 51-150	C51-150	Moteurs asynchrones triphasés - « Type fermé » - Rotor en court-circuit
NF C 51-155	C51-155	Moteurs asynchrones triphasés (à quatre pôles) - « Type fermé » - Rotor bobiné
NF C 51-160	C51-160	Moteurs asynchrones triphasés - Type protégé - Rotor en court-circuit
NF C 51-165	C51-165	Moteurs asynchrones triphasés - Type protégé - Rotor bobiné
		<b>POMPES ET APPAREILS DE FORAGE</b>
E 44-203	E44-203	Pompes rotodynamiques - Conception des ouvrages d'aspiration - Recommandations d'installation des pompes
NF CR 13931	E44-145	Pompes rotodynamiques - Forces et moments applicables aux brides - Pompes centrifuges, hélico-centrifuges et hélices à axes horizontal et vertical
NF E 44-001	E44-001	Pompes hydrauliques - Classification - Termes et définitions - Lexique multilingue
NF E 44-150	E44-150	Pompes centrifuges - Feuilles de spécifications
NF E 44-165	E44-165	Pompes industrielles - Pompes centrifuges, hélico-centrifuges et hélices - Niveau de vibrations mécaniques acceptable
NF EN 12639	E44-420	Pompes et groupes motopompes pour liquides - Code d'essai acoustique - Classes de précision 2 et 3
NF EN 23661	E44-131	Pompes centrifuges à aspiration en bout - Dimensions relatives aux socles et à l'installation
NF EN 733	E44-111	Pompes centrifuges à aspiration axiale PN 10 à support sous corps de pompe - Point de fonctionnement nominal, dimensions principales, système de désignation
NF EN 809	E44-090	Pompes et groupes motopompes pour liquides - Prescriptions communes de sécurité
NF EN ISO 5199	E44-151	Spécifications techniques pour pompes centrifuges - Classe II
NF EN ISO 9906	E44-401	Pompes rotodynamiques - Essais de fonctionnement hydraulique pour la réception - Niveaux 1 et 2
		<b>RÉSERVOIRS DE STOCKAGE D'HYDROCARBURES</b>
NF M 88-512	M88-512	Réservoirs de stockage en acier - Réservoirs horizontaux pour produits pétroliers liquides.
NF M 88-513	M88-513	Réservoirs de stockage - Réservoirs à double paroi en acier pour stockage enterré à sécurité renforcée de liquides inflammables de 1 <sup>re</sup> et 2 <sup>e</sup> catégories et de liquides divers - Conditions de réalisations
NF M 88-514	M88-514	Réservoirs mixtes pour stockage enterré de produits pétroliers liquides (2 <sup>e</sup> catégorie) - Réservoir extérieur métallique - Réservoir intérieur en matière plastique
NF M 88-516	M88-516	Réservoirs en acier avec revêtement extérieur en béton pour stockage enterré de produits pétroliers liquides
NF M 88-520	M88-520	Dispositif à dépression détecteur de fuites pour réservoirs mixtes enterrés à double paroi pour stockage de produits pétroliers de 2 <sup>e</sup> catégorie - Principe - Construction - Essais

RÉFÉRENCE	INDICE DE CLASSEMENT	TITRE
		<b>ROBINETTERIE</b>
E 29-307	E29-307	Robinetterie industrielle - Nomenclature des pièces constitutives des principaux appareils de robinetterie
NF E 29-003	E29-003	Sens de fermeture des robinets (robinets-vannes, robinets à soupapes,...)
NF E 29-311	E29-311	Robinetterie - Essais en usine de tenue à la pression des appareils de robinetterie
NF E 29-323	E29-323	Robinetterie industrielle - Robinets-vannes, en fontes, à brides pour installations non enterrées - ISO PN 10 - ISO PN 16
NF E 29-324	E29-324	Robinetterie industrielle - Robinets-vannes, en fontes, à brides pour installations souterraines - Spécifications
NF E 29-373	E29-373	Robinetterie industrielle - Clapets de non-retour - En acier, à battants, à brides - ISO PN 16 - ISO PN 20 - ISO PN 25- ISO PN 40 - ISO PN 50 - ISO PN 100
NF E 29-408	E29-408	Robinetterie industrielle - Actionneurs électriques - Spécifications
NF E 29-409	E29-409	Robinetterie industrielle - Actionneurs pneumatiques et hydrauliques - Spécifications
NF E 29-410	E29-410	Robinetterie industrielle - Soupapes de sûreté - Définitions des termes techniques.
NF E 29-411	E29-411	Robinetterie industrielle - Soupapes de sûreté - Conception générale, essais, maintenance, marquage, conditionnement.
NF E 29-412	E29-412	Robinetterie industrielle - Soupapes de sûreté - Essais de fonctionnement et de débit.
NF EN 10204	A00-001	Produits métalliques - Types de documents de contrôle
NF EN 1074-1	E29-316-1	Robinetterie pour l'alimentation en eau - Prescriptions d'aptitude à l'emploi et vérifications s'y rapportant - Partie 1 : prescriptions générales
NF EN 1074-2	E29-316-2	Robinetterie pour l'alimentation en eau - Prescriptions d'aptitude à l'emploi et vérifications s'y rapportant - Partie 2 : robinetterie de sectionnement
NF EN 1074-3	E29-316-3	Robinetterie pour l'alimentation en eau - Prescriptions d'aptitude à l'emploi et vérifications s'y rapportant - Partie 3 : clapets de non-retour
NF EN 1074-4	E29-316-4	Robinetterie pour l'alimentation en eau - Prescriptions d'aptitude à l'emploi et vérifications s'y rapportant - Partie 4 : purgeurs et ventouses à flotteur
NF EN 1074-5	E29-316-5	Robinetterie pour l'alimentation en eau - Prescriptions d'aptitude à l'emploi et vérifications s'y rapportant - Partie 5 : robinets de régulation
NF EN 1092-1	E29-200-1	Brides et leurs assemblages - Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires désignés PN - Partie 1 : brides en acier
NF EN 1092-2	E29-200-2	Brides et leurs assemblages - Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires désignés PN - Partie 2 : brides en fonte
NF EN 12334	E29-372	Robinetterie industrielle - Clapets de non-retour en fonte
NF EN 12351	E29-304	Robinetterie industrielle - Bouchons protecteurs pour les appareils de robinetterie à raccords à brides
NF EN 12570	E29-309	Robinetterie industrielle - Méthode de dimensionnement de l'organe de manœuvre
NF EN 12627	E29-305	Robinetterie industrielle - Extrémités à souder pour appareils de robinetterie en acier
NF EN 1267	E29-321	Appareils de robinetterie - Essai de résistance à l'écoulement utilisant l'eau comme fluide d'essai
NF EN 12760	E29-308-1	Appareils de robinetterie - Extrémités à emboîter et à souder pour appareils de robinetterie en acier
NF EN 1567	P43-035	Robinetterie de bâtiment - Réducteurs de pression d'eau et réducteurs de pression combinés - Exigences et essais
NF EN 19	E29-310	Marquage des appareils de robinetterie industrielle d'usage courant
NF EN 1984	E29-330	Robinetterie industrielle - Robinets-vannes en acier

RÉFÉRENCE	INDICE DE CLASSEMENT	TITRE
NF EN 558-1	E29-302-1	Robinetterie industrielle - Dimensions face-à-face et face-à-axe de la robinetterie industrielle utilisée dans les systèmes de canalisations à brides - Partie 1 : appareils de robinetterie désignés PN
NF EN 558-2	E29-302-2	Robinetterie industrielle - Dimensions face-à-face et face-à-axe de la robinetterie industrielle utilisée dans les systèmes de canalisations à brides - Partie 2 : appareils de robinetterie désignés Class
NF EN 593	E29-340	Robinetterie industrielle - Robinets métalliques à papillon.
NF EN 736-1	E29-306-1	Appareils de robinetterie - Terminologie - Partie 1 : définitions des types d'appareils
NF EN 736-2	E29-306-2	Appareils de robinetterie - Terminologie - Partie 2 : définitions des composants des appareils de robinetterie
NF EN 736-3	E29-306-3	Appareils de robinetterie - Terminologie - Partie 3 : définitions des termes
NF EN ISO 5210	E29-401	Robinetterie industrielle - Raccordement des actionneurs multitours aux appareils de robinetterie
		<b>STRUCTURES EXTÉRIEURES</b>
NF E 85-010	E85-010	éléments d'installations industrielles - échelles métalliques fixes avec ou sans crinoline - Conception - Installation - Essais
NF EN ISO 14122-3	E85-003	Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines - Partie 3 : escaliers, échelles à marches et garde-corps
		<b>TUYAUTERIES - Accessoires - Pièces en fonte</b>
NF E 29-573	E29-573	Tuyauterie industrielle - Raccords « express » - Pression maximale admissible (PMA) 1 MPa (10 bars).
NF E 29-579	E29-579	Tuyauterie - Raccords à gros filets ronds - ISO PN 16 et ISO PN 25
NF E 29-600	E29-600	Tuyauteries industrielles - Raccords et bouchons en aciers - Raccords à emboîter et à souder - Raccords et bouchons filetés.
NF EN 1092-2	E29-200	Brides et leurs assemblages - Brides circulaires pour tuyaux, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN - Partie 2 : brides en fonte.

Sont également applicables, en tant que de besoin, les normes annexées aux fascicules 71 et 73 du CCTG Travaux.

## 2 – APPAREILS ÉLÉVATOIRES

Sauf stipulations contraires du C.C.T.P., ce §2 s'applique conformément à l'article 1 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.

### 2.1 Dispositions communes

*Le type d'hydraulique retenu doit être compatible avec les caractéristiques des effluents, qu'il est donc important de préciser clairement au C.C.T.P.. Une attention particulière sera apportée à la qualité et au maintien des performances de pompage dans le temps, en relation avec les problèmes de colmatage des hydrauliques et leur usure.*

*L'objectif est d'optimiser les consommations d'énergie et les coûts de maintenance du matériel.*

*Une sélection des équipements, basée sur une analyse du coût global, tenant compte non seulement du coût d'investissement et d'installation, mais aussi du coût d'exploitation (consommation d'énergie, maintenance et réparation) sur toute la durée de vie du matériel, constitue un critère de choix.*

*Une valeur correcte de rugosité est à fournir afin d'éviter des conséquences fâcheuses : points de fonctionnement constatés en régime permanent trop écartés des points souhaités dans le dossier d'appel d'offres, voire situés hors de la plage de fonctionnement garantie avec ses conséquences en matière de responsabilité, mauvais rendement, protection antibélier insuffisante (cf. 2.2.5).*

*Cette rugosité sera par exemple indiquée par les fournisseurs pour les réseaux neufs et déterminée par mesures sur les réseaux en service.*

*La première catégorie correspond à l'eau « propre et froide » de la norme NF EN ISO 9906, §5.4.5.1.*

*Les effluents domestiques satisfont généralement aux conditions du tableau.*

### 2.1 Dispositions communes

Dans le cadre de la commande passée par le maître d'ouvrage au maître d'œuvre, le dossier de consultation des entreprises pour le marché de travaux, précise :

- les caractéristiques du réseau (profil en long, longueur, matériau, diamètre, rugosité indiquée ou déterminée, hauteur géométrique, etc.) ;
- le ou les débits demandés ;
- les principaux niveaux dans la bache de pompage (arrivée des effluents, niveaux de pompage,...) ;
- les caractéristiques des effluents à pomper permettant de les classer :
  - en 1<sup>re</sup> catégorie, s'ils respectent toutes les conditions du tableau suivant :

CARACTÉRISTIQUES	Unité	Maximum
Température	°C	40
Viscosité cinématique	m <sup>2</sup> /s	1,75 x 10 <sup>-6</sup>
Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>	1050
Teneur en solides non absorbants en suspension	kg/m <sup>3</sup>	2,5
Teneur en solides dissous	kg/m <sup>3</sup>	50

- en 2<sup>e</sup> catégorie, dans le cas contraire.

*Les performances d'une pompe peuvent varier notablement avec les caractéristiques des effluents à pomper. En assainissement eaux usées, le facteur dominant est la concentration en déchets solides et matières fibreuses qui entraînent des risques de colmatage des hydrauliques conduisant à des chutes de performances. Il est donc essentiel que toutes divergences par rapport aux valeurs données dans le tableau ci-contre soient précisées au C.C.T.P., faute de quoi la responsabilité de l'entrepreneur serait dégagée comme indiqué ci-après.*

*Le C.C.T.P. ne doit pas imposer une forme précise de caractéristique  $H.M.T. = f(Q)$  dans la zone de fonctionnement désirée car l'entrepreneur ne pourrait certainement pas satisfaire cette demande avec le matériel disponible chez les constructeurs.*

*Les courbes, la plage de fonctionnement garantie et les tolérances pour chaque groupe motopompe sont demandées par l'entrepreneur aux fournisseurs ; ces pièces accompagnent, pour chacun des groupes, l'offre de l'entreprise. Le maître d'œuvre vise les pièces fournies.*

*Dans les zones d'incertitude en matière de rugosité, couvertes évidemment par les plages de fonctionnement garanties, le maintien de bonnes conditions de fonctionnement (rendement global en particulier) constitue un des facteurs de jugement des offres (cf. 2.2.5).*

*Les valeurs des tolérances et la méthode d'essai constituent un élément d'appréciation de la valeur technique des offres. Ainsi, pour un effluent de 1<sup>re</sup> catégorie, l'entrepreneur peut proposer des valeurs plus sévères que celles de la norme.*

- la méthode d'essai envisagée (cf. §4.1)

Pour répondre à l'offre, l'entrepreneur fournit les caractéristiques des groupes qu'il propose, c'est-à-dire en fonction du débit, pour une vitesse de rotation spécifiée correspondant à une alimentation correcte des moteurs :

- les courbes hauteur manométrique totale HMT, rendement, puissance et NPSH requis ;
- les plages de fonctionnement garanties définies par le constructeur qui sont délimitées par des débits Q minima et des débits Q maxima ;
- le nombre maximal admissible de démarrages horaires.

L'entrepreneur propose des groupes fonctionnant, en régime permanent, en des points satisfaisants, même si les pertes de charge mesurées aux essais s'écartent de  $\pm 25\%$ , sauf spécifications contraires du C.C.T.P., de celles qui sont calculées à partir de la rugosité indiquée dans le dossier d'appel d'offres.

L'entrepreneur propose aussi :

- une méthode d'essai si elle est différente de celle envisagée au C.C.T.P. ;
- les tolérances concernant les points de fonctionnement constatés en régime permanent ou supposé tel.

Pour le pompage d'un effluent de 1<sup>re</sup> catégorie, ces tolérances sont celles qui sont précisées au §2.2.1 ci-après pouvant être majorées des incertitudes liées à un essai sur site et à la méthode d'essai.

Ces propositions de l'entrepreneur ne sont applicables qu'après acceptation par le maître d'oeuvre, conformément au §5.2.1.2, de la norme NF EN ISO 9906.

Les points de fonctionnement constatés doivent se situer entre les courbes H totale énergétique =  $f(Q)$  maximum et H totale énergétique =  $f(Q)$  minimum établies, comme précisé au §2.2.3 ci-après, à partir de la courbe HMT =  $f(Q)$  fournie par l'entrepreneur et des tolérances acceptées par le maître d'œuvre.

Ces points doivent aussi respecter les tolérances acceptées en rendement et puissance par le maître d'œuvre. Si les points de fonctionnement constatés sont hors des plages de fonctionnement garanties par suite de données erronées fournies dans le C.C.T.P., la responsabilité de l'entrepreneur est dérogée.

Si les fabrications n'entraient pas dans le cadre de l'annexe A de la norme NF EN ISO 9906, il conviendrait de se référer à cette norme (§6.3 à 6.5).

## 2.2 – Précisions complémentaires

### 2.2.1 – Tolérances sur les fabrications (groupe électropompes)

## 2.2 – Précisions complémentaires

### 2.2.1 – Tolérances sur les fabrications (groupe électropompes)

Notations adoptées :

$t_Q$  pour le débit ;  
 $t_H$  pour la hauteur totale énergétique ;  
 $t_p$  pour la puissance absorbée par la pompe ;  
 $t_{pgr}$  pour la puissance absorbée par l'entraînement ;  
 $t$  pour le rendement.

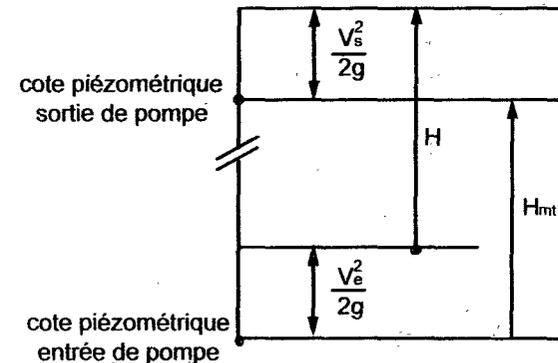
Valeurs correspondantes pour un effluent de 1<sup>re</sup> catégorie, si les fabrications entrent dans le cadre de l'annexe A de la norme NF EN ISO 9906 :

- §A<sub>1</sub> : pompes produites en série avec la sélection faite à partir des courbes caractéristiques types :  
 $t_Q = \pm 9 \%$  ;  $t_H = \pm 7 \%$  ;  $t_p = + 9 \%$  ;  
 $t_{pgr} = + 9 \%$  ;  $t = - 7 \%$ .
- §A<sub>2</sub> : pompes ayant une puissance absorbée à l'entraînement inférieure à 10 kW :  
 $t_Q = \pm 10 \%$  ;  $t_H = \pm 8 \%$  et  $t$  donné par les formules du §A2 de l'annexe A de la norme.

2.2.2 – Rappel de la différence entre hauteur manométrique totale  $H_{mt}$  et hauteur totale énergétique  $H$

2.2.2 – Rappel de la différence entre hauteur manométrique totale  $H_{mt}$  et hauteur totale énergétique  $H$

$V_e$  et  $V_s$  = vitesses respectives à l'entrée et à la sortie de la pompe, au droit des prises de pression.



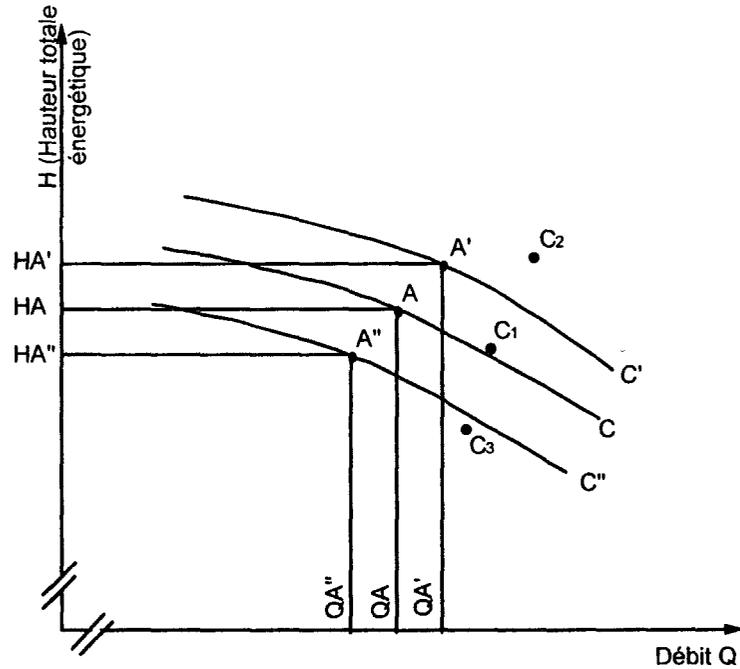
Lorsque  $\frac{V_e^2 - V_s^2}{2g}$  est négligeable devant  $H$  (cas fréquent), on a  $H \simeq H_{mt}$ .

2.2.3 – Détermination des courbes  $H = f(Q)$  maximum et  $H = f(Q)$  minimum

2.2.3 – Détermination des courbes  $H = f(Q)$  maximum et  $H = f(Q)$  minimum

Exemple pour un effluent de 1<sup>re</sup> catégorie avec :

- pompe de série de plus de 10 kW ;
- tolérances de l'annexe A – §A<sub>1</sub> de la norme indiquées au §2.2.1 majorées de 1 % pour tenir compte des incertitudes liées à l'essai sur site et à la méthode d'essai.



2.2.4 – Examen des points de fonctionnement observés en régime permanent, lors des essais :

A tout point  $A(Q_A, H_A)$  de la caractéristique  $H = f(Q)$  notée  $C$ , établie à partir de la courbe  $HMT = f(Q)$  fournie par l'entrepreneur, faisons correspondre les points  $A'$  et  $A''$  tels que :

$$Q_{A'} = (1 + 0,10) Q_A \text{ et } H_{A'} = (1 + 0,08) H_A$$

$$Q_{A''} = (1 - 0,10) Q_A \text{ et } H_{A''} = (1 - 0,08) H_A$$

Nous pouvons ainsi tracer par points les courbes  $C'$  et  $C''$  correspondant respectivement à :

$$H = f(Q) \text{ maximum et}$$

$$H = f(Q) \text{ minimum}$$

2.2.4 – Examen des points de fonctionnement observés en régime permanent, lors des essais :

Soit, par exemple, les points  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$ . Les débits et hauteurs énergétiques correspondantes sont obtenus aux essais.

$C_1$  est satisfaisant à condition que les tolérances en rendement et puissance, proposées par l'entrepreneur et acceptées par le maître d'oeuvre, soient respectées.

$C_2$  et  $C_3$  ne le sont pas.

*2.2.5 – Conséquences d'une imprécision sur la rugosité donnée dans le C.C.T.P.*

2.2.5 – Conséquences d'une imprécision sur la rugosité donnée dans le C.C.T.P.

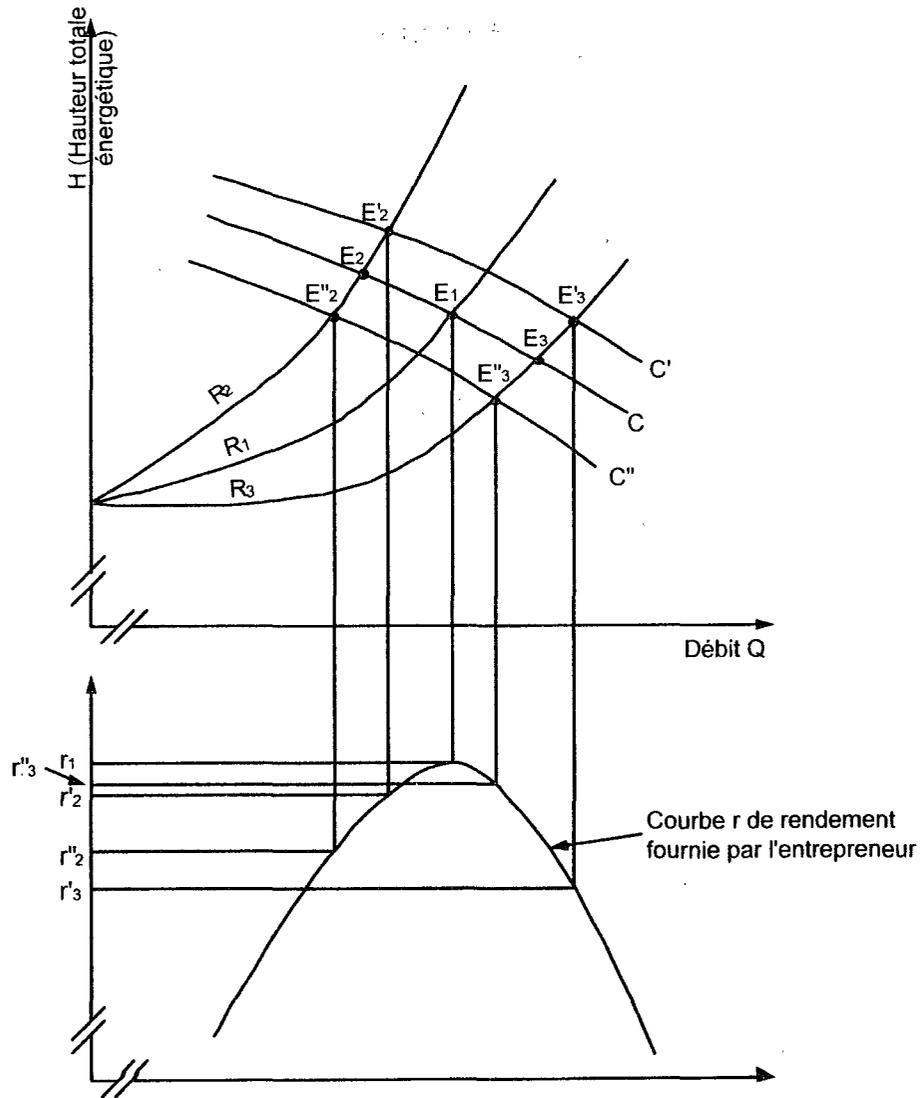
*Soit l'exemple d'une conduite de refoulement de caractéristique R1 tracée à partir de cette valeur de rugosité, qui permet à l'entrepreneur de proposer le point de fonctionnement E1 avec un rendement r1.*

*Mais on peut obtenir :*

- avec une rugosité plus forte, une caractéristique R2 avec des points de fonctionnement allant de E"2 à E'2 et des rendements de r"2 à r'2 ;*
- avec une rugosité plus faible, respectivement R3, E"3 à E'3 et r"3 à r'3.*

*Conséquences :*

- débits pouvant être bien différents de celui correspondant à E1 ;*
- mauvais rendements ;*
- protection antibélier pouvant être insuffisante.*



### 3 – PROTECTION DES CONDUITES DE REFOULEMENT EN RÉGIME TRANSITOIRE

(art. 12 et 15 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)

*L en mètres et a (célérité des ondes) en m/s.*

*Ne pas confondre « coup de bélier » et « coup de clapet ». Se reporter éventuellement à ce sujet aux commentaires de l'article 13.4 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.*

*Seule l'inertie des masses tournantes peut être prise en compte et non tout dispositif électrique d'action progressive, ou groupe à vitesse variable (risque de panne de courant à forte vitesse, par exemple).*

*Il est essentiel que ces données soient fournies par le C.C.T.P.*

*La valeur  $p$  peut évidemment varier sur le réseau.*

*Pour laisser aux fabricants le temps nécessaire à la réalisation des essais, un délai maximum d'un an à partir de la publication du nouveau fascicule 71 leur est cependant accordé. Au-delà de ce délai, la fourniture du rapport d'essai est obligatoire.*

*La signification de MDP figure à l'article 8 (commentaires) du fascicule 81.1 du C.C.T.G.*

Sauf prescriptions contraires du C.C.T.P., l'étude de protection des conduites, ainsi que les essais prévus à l'article 53.3° du C.C.T.G., ne sont pas exigés pour une simple conduite de refoulement enterrée, sans appareils autres que les clapets à l'aval des pompes, de pente régulière et de longueur  $L$  telle que :

$L/a \leq 0,25$  seconde.

L'étude est faite par l'entrepreneur à partir des données suivantes fournies dans le C.C.T.P. :

- profil en long complet des refoulements comprenant cotes du radier et caractéristiques des conduites (longueurs, matériaux, diamètres, rugosités, etc.) ;
- appareils équipant le réseau (ventouses, clapets, etc.) avec leurs emplacements et caractéristiques ;
- limite de la pression minimale qui correspond à l'abaissement maximum tolérable de cote piézométrique, en tout point du refoulement, de l'enveloppe des pressions minimales. Cet abaissement est compté à partir de la génératrice supérieure de la conduite, et égal à la valeur d'abaissement  $p$  indiquée dans un rapport d'essai de type fourni obligatoirement au maître d'oeuvre et à l'entrepreneur, sur leur demande, par le fabricant de l'élément constitutif du réseau au point considéré. Ce rapport est établi conformément aux prescriptions de l'article 9 du fascicule 71 et du §2 de la « Spécification technique pour les conduites d'adduction et de distribution d'eau » ;
- pression maximale de calcul MDP du réseau ;
- débit de pompage, c'est-à-dire débit d'objectif demandé en régime permanent ou supposé tel.

*La norme de référence est NF EN ISO 9906.*

*Les conditions les plus défavorables sont très généralement celles des points les plus à droite (lutte contre la dépression) mais parfois, les points les plus à gauche sont à prendre en compte (lutte contre la surpression).*

L'étude est faite par l'entrepreneur pour les conditions les plus défavorables résultant de ses propositions, en tenant compte des tolérances, d'une variation des pertes de charges de  $\pm 25\%$  – sauf prescription contraire du C.C.T.P. comme indiqué au 2.1 du présent document – provenant d'un écart éventuel sur la rugosité fournie et notamment pour une disjonction simultanée de tous les groupes de pompage.

L'étude précise l'emplacement du ou des points du réseau, situés loin de la station de pompage, qui pourront être utilisés lors des essais, épreuves et mesures préalables à la réception. (cf. §4.2 du présent document).

Les éventuelles conséquences de l'étude sur le dimensionnement du génie civil de la station de pompage sont précisées par l'entrepreneur (dimensions, accès,...) et sont chiffrées dans son offre.

## 4 – ESSAIS ET ÉPREUVES

(art. 53 du fascicule 81.1 du C.C.T.G.)

4.1 – Article 53.1° du fascicule 81.1 du C.C.T.G.

*Dans toutes ces méthodes, il convient de faire attention au régime transitoire au démarrage et à l'arrêt, surtout pour un refoulement muni d'un « amortisseur » (ballon antibélier, par exemple).*

4.1 – Article 53.1° du fascicule 81.1 du C.C.T.G.

L'entrepreneur peut proposer une méthode d'essai autre que celle indiquée au C.C.T.P. (cf. §2.1 du présent document). Elle n'est effectivement retenue que si le maître d'œuvre l'accepte.

Parmi les paramètres à mesurer, seul le débit peut présenter éventuellement des difficultés.

Pour y remédier plusieurs méthodes peuvent être envisagées, notamment :

- emploi d'un débitmètre qui fournit de bons résultats,
- mesure du volume V pompé pendant le temps t d'où :

$$Q \cong \frac{V}{t}$$

si le débit pompé peut être considéré comme sensiblement constant (cas où la variation de niveau dans la bêche est négligeable par rapport à Hmano, caractéristique de pompe plongeante, etc.) ;

V est mesuré dans la bêche (isolée si nécessaire de l'amont par fermeture de vanne ou bouchage par obturateur) ou en extrémité du refoulement.

- mesure du débit d'eau extérieure déversée dans la bêche, isolée de l'amont pendant le pompage, ce débit permettant de stabiliser le plan d'eau.

Cette eau extérieure peut provenir du réseau d'eau potable, d'une réserve ou d'un cours d'eau proche ;

- détermination de  $Q \cong \frac{dV}{dt}$

à partir de la variation du plan d'eau en fonction du temps, dans la bêche isolée de l'amont.

#### 4.2 – Article 53.3° du fascicule 81.1 du C.C.T.G

*D'après NF EN 805, PMA (pression maximale admissible) = pression maximale, y compris le coup de bélier, à laquelle un composant est capable de résister lorsqu'il y est soumis de façon intermittente en service.*

*Seule l'inertie des masses tournantes peut être prise en compte et non tout dispositif électrique d'action progressive ou groupe à vitesse variable (risque de panne de courant à forte vitesse, par exemple).*

*Pour un refoulement protégé uniquement par pompe en turbine, aspiration auxiliaire ou charge sur la pompe (et en supposant l'inertie nulle), l'enveloppe de pression minimale (théorique) est sensiblement parallèle à la ligne piézométrique du régime permanent de pompage, donc plongeante. D'où, s'il n'y a aucun point de mesure sur le réseau, ce tracé d'enveloppe pourra être retenu. Il partira de la valeur minimale relevée à la prise de pression située à la station*

*Il est essentiel que ces données, indiquées au §3, soient fournies dans le C.C.T.P.*

*Cette vérification imposant mesures précises et calculs souvent complexes nécessite une compétence certaine et une grande expérience dans les régimes transitoires, faute de quoi elle n'aurait aucune valeur.*

*Aussi, pour apprécier la compétence du prestataire de services, le maître d'ouvrage pourra utilement, s'il hésite, prendre l'avis du Comité Technique consultatif des marchés de génie civil (CTCMGC) – CGPC – 3<sup>e</sup> section, tour Pascal B – 92055 La Défense Cedex.*

*Il est très souhaitable que ce prestataire soit choisi avant tout début d'exécution des travaux afin qu'il puisse indiquer si les points de mesure (prises de pression) prévus par l'entrepreneur conviennent et comment ils doivent être équipés.*

#### 4.2 – Article 53.3° du fascicule 81.1 du C.C.T.G.

La vérification de l'efficacité du dispositif de protection des refoulements en régime transitoire comprend :

- des mesures par capteurs (erreur inférieure à 2 kPa pour des pressions n'excédant pas 2 500 kPa et 10 kPa si des pressions peuvent atteindre des valeurs supérieures – 500 acquisitions par seconde au minimum) à partir des prises de pression prévues à cet effet, situées :
  - aux points de mesure sur le réseau, indiqués au §3 du présent document, dont le nombre peut être réduit à 1 dans le cas général et à 0 si le réseau est considéré comme protégé uniquement (inertie des groupes électropompes supposée nulle) par pompe en turbine, aspiration auxiliaire ou charge sur la pompe ;
  - s'il y a un ballon antibélier à la station de pompage ou sur le réseau : sur ce ballon (avant la tubulure de raccordement) et immédiatement à l'aval (raccordement sur le réseau) ;
  - en l'absence de ballon antibélier : à la station de pompage après la pompe et, s'il y a une aspiration auxiliaire ou une charge sur la pompe, après leur raccordement sur le réseau.

Si le débit de pompage, lors de ces mesures, diffère du débit maximal proposé sur lequel l'entrepreneur s'est engagé, les valeurs obtenues servent à déterminer, par le calcul, les valeurs correspondant à ce dernier débit
- le contrôle de l'efficacité de la protection à partir de toutes les données fournies ainsi que par les mesures, calculs et observations faits.

Les valeurs de pressions minimales et maximales obtenues ou déterminées par le calcul doivent satisfaire aux conditions imposées au §3 du présent document et dans le C.C.T.P.

S'il n'en est pas ainsi, la responsabilité de l'entrepreneur est engagée, sauf si les causes du dépassement proviennent de valeurs erronées ou incomplètes, ou encore non précisées dans le C.C.T.P.

Par référence au 2<sup>e</sup> alinéa de l'article 38 du C.C.A.G. cette vérification est confiée par le maître d'ouvrage et à ses frais à un prestataire de services qu'il choisit. Le prestataire lui adresse un rapport écrit précisant si l'installation convient ou non.

## 5 – JUSTIFICATION DES PRESCRIPTIONS IMPOSÉES AUX § 3 ET 4 DU PRÉSENT DOCUMENT

*Toutes les données demandées au §3 sont indispensables pour calculer le comportement du réseau en régime transitoire et vérifier si la protection antibélier est suffisante.*

*Résumé très succinct de cette vérification :*

*En chacun des points, judicieusement répartis le long du réseau, sont déterminées les pressions minimale et maximale obtenues pendant le régime transitoire.*

*L'enveloppe des pressions minimales (maximales) est obtenue en joignant toutes ces valeurs minimales (maximales).*

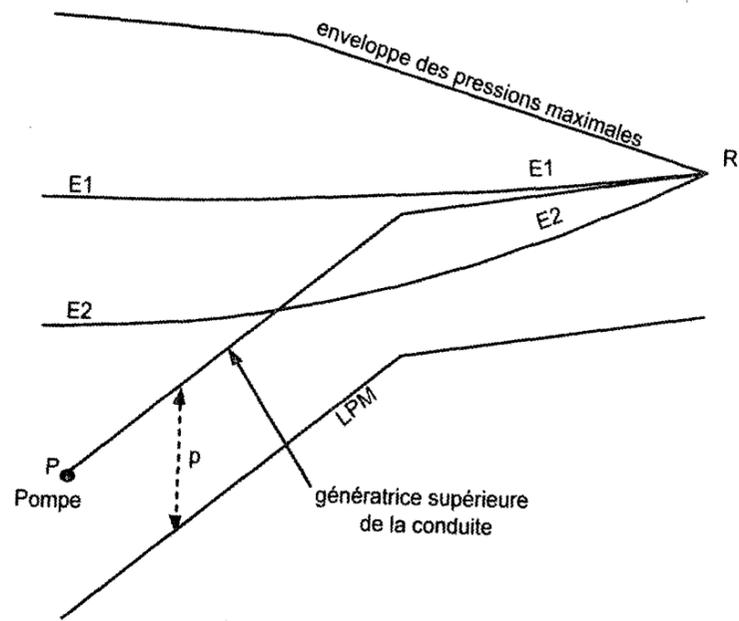
*La ligne de pression minimale (LPM) qui est l'enveloppe des « limites de pression minimale qui correspond à l'abaissement maximum tolérable de cote piézométrique, en tout point du réseau, de l'enveloppe des pressions minimales » (cf. §3) est tracée.*

*Ainsi, dans l'exemple d'une conduite de refoulement PR transportant de l'eau non potable, se terminant à gueule bée en R (cf. croquis 1), la LPM est située à une distance  $p$  sous la génératrice supérieure de cette conduite (cf. §3).*

*D'où une protection antibélier ne convient que si :*

- *L'enveloppe des pressions minimales est toujours au-dessus de (ou, à la limite, tangente à) LPM, ce que font respectivement E1 et E2 ;*
- *L'enveloppe des pressions maximales est telle que la pression maximale de calcul MDP n'est nulle part dépassée.*

Croquis 1

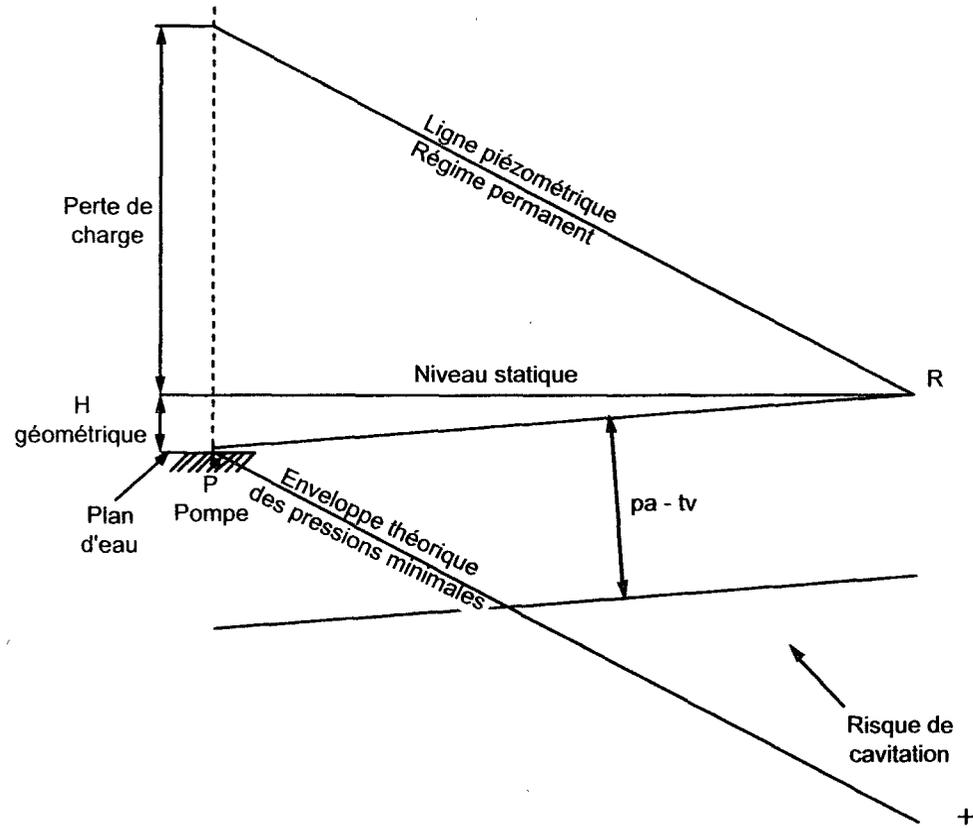


*Une protection antibélier insuffisante, voire absente « fatigue » le réseau et provoque des casses, généralement aussitôt détectées, ou plus fréquemment des pertes d'eau diffuses (érosion ou aspiration des joints), des entrées d'eau extérieure, etc., qui ne sont pas toujours décelées, tout au moins au début. Ainsi les errements constatés continuent, ce qui n'est pas admissible car :*

- *Les éléments constitutifs de ces réseaux sont généralement de bonne qualité, ont subi avec succès les essais prescrits par le fascicule 71 et étaient donc étanches à l'origine;*
- *Les pertes peuvent nécessiter des renforcements anticipés et polluent le milieu naturel.*

*Illustrons ce dernier point en prenant l'exemple d'une installation de faible importance (cf. croquis 2) :*

Croquis 2



- *Refoulement PR en diamètre Ø 100 et de 1000 m de long.  
Débit de régime permanent : 9 l/s.  
Perte de charge totale ; 17 à 20 m suivant la rugosité.  
Hauteur géométrique : 4 m (donc faible).*
- *Aucune protection antibélier n'est prévue, à part la pompe en turbine ou une aspiration auxiliaire dans la bache de pompage qui fonctionneront tout à fait dans ce cas mais sont très insuffisantes puisque l'enveloppe théorique des pressions minimales est sensiblement parallèle à la ligne piézométrique du régime permanent (tant qu'il n'y a pas cavitation).*
- *Conséquences :*
  - *L'enveloppe théorique des pressions minimales passe sous la LPM et un risque de cavitation apparaît nettement sur une bonne partie du tracé en s'éloignant de la station de pompage.*
  - *Mais il n'y aura aucune perturbation constatée à la station de pompage et à proximité d'elle, aucun bruit non plus lors des arrêts car le clapet antiretour se fermera très progressivement compte tenu de l'aspiration s'effectuant à travers la pompe en turbine ou à l'aspiration auxiliaire.*
  - *S'il n'est procédé à aucune investigation complémentaire l'installation peut paraître satisfaisante, alors que, si la conduite était protégée correctement, l'offre de l'entreprise est moins intéressante financièrement.*
  - *De plus une critique pourrait être formulée compte tenu du bruit engendré par le « coup de clapet ». C'est à une telle situation difficilement tolérable qu'il convient de mettre fin.*

Page laissée intentionnellement blanche

Composition du groupe de révision des fascicules 73 et 81 du titre I<sup>er</sup> du C.C.G.T.-Travaux

<i>Président :</i>	M. Emile ROCHE, Ingénieur général honoraire du G.R.E.F.
<i>Membres :</i>	M. Joseph LE GALL                      Ministère de l'agriculture, FNDAE
	M. Pierre EYSSERIC                      SDDEA de l'Aube, pour la FNCCR
	CELIER                                      SIAAP
	M. Pierre PEBAY                        Communauté urbaine de Lille
	M. Pierre BERRUYER                    E.R.E.
	M. Jean-Pierre ARTIÈRE                SEIT
	M. Michel PAQUIER
	M. René GAXIEU                        Cabinet d'études René GAXIEU
	M. Denis VEDEL                        K.S.B.
	M. Alain ORIOL                        Pont-à-Mousson
	M. Jean-Marie MATRINGE              CHARLATTE
	M. Alain DERVILLE                    ITT Flygt
	Mme N. CENCIC                        Agence de l'eau Rhin-Meuse
	M. René-Claude FOUILLOUX          Agence de l'eau Seine-Normandie
	M. F. COHEN-SOLAL                    Agence de l'eau Loire-Bretagne
	M. Salim BENOUNICHE                Ministère des finances, DAJ/SDCP
	M. Jean-Pierre GUÉRARD              Secrétaire du GPEM/ME

---

459030006-000603 – Imprimerie des Journaux officiels, 26, rue Desaix, 75727 Paris Cedex 15.

---