



MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE

MINISTÈRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Chancellerie des Universités

Service de Gestion et
d'Exploitation

Cahier des Clauses Techniques

Alimentation en Eau Potable

Version mars 2016

Table des matières

1.	PRESCRIPTIONS GENERALITES	3
1.	Fiches Techniques Générales du SGE.....	3
2.	Description du site	3
3.	Rétrocession du réseau	3
4.	Notice technique – Point de raccordement	3
5.	Exigences en termes de réglementation.....	4
6.	Bureau de contrôle	4
7.	Etudes	4
8.	D.I.C.T.	4
2.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....	4
1.	Principe	4
2.	Tranchée	4
3.	Engazonnement	5
4.	Branchement	5
5.	Canalisation	6
6.	Bouche à clé.....	7
7.	Niche de comptage	8
8.	Equipements dans la niche de comptage	9
9.	Equipements dans la niche de comptage	9
10.	Etiquetage.....	9
11.	Relevés topographique	9
12.	Qualité et garantie	10
13.	Visite chantier et Réception des travaux	10
14.	DOE.....	10
15.	Photos.....	11

1. Prescriptions générales

1. Fiches Techniques Générales du SGE

Ce document vient en appui aux Fiches Techniques Générales que le SGE a rédigé. Celles-ci reprennent l'aspect général de réalisation des études, des contrôles, des réalisations spécifiques attendues par le SGE.

Le présent document, liste les prescriptions techniques à appliquer mais ne dégage en rien, l'entreprise de ces responsabilités vis-à-vis de l'obtention des autorisations nécessaires avant travaux et des moyens de sécurité pour effectuer les travaux dans les règles de l'art.

Le non-respect de ce cctp pourra conduire le S.G.E. à surseoir au raccordement et de la mise en eau définitive.

2. Description du site

L'eau potable est distribuée sur le Campus selon un principe de maillage raccordé en 3 points sur le réseau de la ville de Toulouse (Médecine, INSA et CAP) Le point de livraison « collège Bellevue » alimente essentiellement le collège, lycée Bellevue et le CNRS 205, son maillage sur le réseau bas du Campus est possible mais très exceptionnel, il est soumis à des consignes strictes..

Le réseau date, globalement de la création du Campus en 1960. Ces réseaux d'une longueur totale d'environ 30 km sont en fonte, acier et PEHD Φ 300 maxi. De nombreuses réparations ont été effectuées sur ce réseau, principalement sur le réseau fonte et acier.

La pression nominale de distribution est de 5 à 7 bars.

Le réseau AEP, est commun du réseau de défense incendie.

Il alimente également les réseaux d'arrosages.

Le réseau maillé principal date en grande majorité de la création du Campus (1960), il est donc très sensible au tassement différentiel et doit être remplacé lors de travaux importants au voisinage.

Ce réseau est principalement en fonte, très ponctuellement en acier, en PEHD sur des zones sous tubées ou réhabilitées.

3. Rétrocession du réseau

Une fois construit et réceptionné, toute antenne et toute extension du réseau AEP depuis le branchement sur le réseau du Campus, y compris la niche de comptage et ses organes, seront rétrocédées au SGE sans contrepartie. Le SGE en assure ensuite l'entretien en garantie totale et la propriété.

Les différents contrôles qui accompagnent la réception sont à la charge du Maître d'Ouvrage. Les rapports de ces contrôles seront fournis au SGE.

4. Notice technique – Point de raccordement

Pour toute intervention sur ce réseau spécifique, et en parallèle de l'instruction par le SGE du dossier APD de l'opération, une notice technique préalable aux travaux sera proposée au SGE.

Elle regroupera l'ensemble des points ayant une interface avec les réseaux ou locaux gérés par le SGE et traitera des croisements, dévoiements, raccordement ou extension, accompagnée d'un plan papier et un fichier informatique au format Autocad (conforme à sa charte graphique).

Ces documents permettront de superposer les informations et de repérer les zones nécessitant un éventuel traitement spécifique, en particulier des compléments de sondages par aspiratrice, géo radar ou autre moyen de détection efficace.

En phase EXE de l'opération, l'entreprise fera sa demande officielle de branchement au SGE au travers d'une demande de branchement type disponible auprès du S.G.E.

5. Exigences en termes de réglementation

Les installations d'alimentation en AEP des bâtiments devront respecter la réglementation en vigueur concernant la réalisation des travaux mais également l'arrêté du 20 février 2006, titre I « **Eaux destinées à la consommation humaine** », portant abrogation de dispositions du règlement départemental rédigé par la Préfecture de la Haute-Garonne ainsi que le respect du fascicule 71 du cctg.

L'ensemble des matériaux employés devront être conforme aux normes en vigueur pour l'eau potable, notamment normes ACS et EN545.

6. Bureau de contrôle

Les études seront validées par un organisme de contrôle dûment agréé. Tout avis du SGE sera formulé après l'avis de cet organisme.

Cette mission de contrôle permettra de valider ou non toutes les phases importantes de réalisation du réseau ou des branchements.

7. Etudes

Le Maître d'œuvre fournira au SGE les besoins en AEP soit en termes de diamètre soit en termes de débit et sa destination (labos, arrosage, technique, restauration, hébergement...)

Le SGE fournira au Maître d'œuvre le point de raccordement sur le réseau AEP du Campus en fonction des réseaux circulants à proximité et capable d'accepter le débit et pression demandé.

8. D.I.C.T.

Les demandes de DICT sont à effectuer directement aux différents délégataires au travers de DICT.fr , qui répondront dans les délais prévus concernant la présence des réseaux existants connus.

Tout tracé devra intégrer la présence en sous-sol des autres réseaux présents. Le SGE fournira le plan de tous réseaux dont il a la gestion au travers de DT/DICT. A titre d'information, l'entreprise doit transmettre les DICT à tous les exploitants de réseaux, en effet, des réseaux en sous-sol existent mais ne sont pas sous la responsabilité du SGE par exemple : fibre optique, téléphone, certains courant forts). Le Maître d'œuvre autant que l'entreprise devront respecter la procédure de DR (Demande de Renseignements et DICT (Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux).

2. Prescriptions techniques particulières

1. Principe

Tout nouvel aménagement extérieur ou VRD au voisinage de ce réseau doit, outre la tenue de la charge, s'assurer de croiser le réseau au plus court et donc éviter tout recouvrement longitudinal.

En cas d'impossibilité, le réseau sera dévié par l'opération.

Ainsi, tout aménagement, construction ou plantation à l'aplomb ou au voisinage de ce réseau ne doit pas avoir pour conséquence, à moyen ou à court termes, d'empêcher une ré-intervention d'ouverture pour entretien, remplacement ou réparation. Une servitude d'emprise de 5 m axée sur le réseau garantit la maintenabilité de ce dernier.

2. Tranchée Phase travaux

Le déroulement des travaux réalisés par l'entreprise, se fera en étroite concertation avec le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et l'exploitant du réseau d'eau potable.

Une visite sur site avant le début des travaux est obligatoire. Dans le but de faire respecter le CCTP définissant les modalités techniques de réalisation de travaux sur le réseau d'eau potable, le S.G.E., demande à être impérativement associé aux premières réunions de chantier, en présence de l'entreprise en charge des travaux Le fermier peut aussi être présent.

La convocation doit se faire 2 semaines avant l'organisation de cette réunion.

Ces travaux nécessitent une parfaite coordination entre l'entreprise et les exploitants (S.G.E et fermier). L'entreprise devra prendre en compte les contraintes d'exploitation dans l'élaboration de son planning général d'intervention.

Une fois que toutes les démarches administratives et techniques auront été satisfaites auprès des services concernés, et que l'implantation, le piquetage et accords sur les matériaux auront été donnés par le S.G.E, les travaux d'exécution devront se dérouler conformément au cctg (fascicule 71). La profondeur des tranchées du niveau du sol au niveau de la génératrice supérieure extérieure de la canalisation, sera, conformément à l'article 47 du fascicule 71 du cctg soit à 1.00 m, minimum sauf cas très particulier.

Coupe de la tranchée :

- Engazonnement par un mélange de graine
- Finition par 20 cm de terre arable épierrée
- Remblaiement par terre ou concassé selon que la surface est une voirie ou des espaces verts
- Grillage avertisseur de 0.30 cm de couleur bleue (détectable sur PEHD), 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation sur la totalité du réseau/branchement.
- Sable 0/5 sur 10 cm au-dessus de la canalisation
- Canalisation polyéthylène haute densité à bandes bleues - série 16 Bars conforme à la norme NF 54-063 soudure au miroir ou fonte type NATURAL de PAM ou techniquement équivalent.
- Lit de sable 0/5 sur 10 cm d'épaisseur.

3. Engazonnement

Détails des prestations demandées pour l'engazonnement :

- désherbage préalable avec un désherbant foliaire systémique (de type glyphosate)
- lors du décapage, conserver la terre arable
- lors d'intervention, emprunter le chemin le plus court
- nivellement du terrain
- épierrement en surface
- passage d'un préparateur compact de sol de type rotadairon
- mise en place d'un engrais NPK engrais enrobé
- mise à niveau définitive en tenant compte du foisonnement
- traitement autour des regards (mise à la cote)
- ensemencement à raison de 30 g/m² de gazon rustique

4. Branchement

Le branchement sur le réseau du Campus :

- Si impossibilité de coupure de réseau, les branchements /piquages seront réalisés sous pression / en charge par le titulaire du contrat d'exploitation / entretien du SGE au frais de l'opération (que nous appellerons « le fermier » tout au long de ce document). Cette technique de prise en charge n'est valable que pour les diamètres inférieurs ou égaux à Ø 50, Ces branchements se feront avec des tés en insertion sur le réseau dans les autres cas.
- Les branchements/piquages pouvant être réalisés hors charge peuvent être éventuellement réalisés par l'entreprise de l'opération. Cette intervention sera réalisée en présence du SGE ou de son prestataire de service titulaire du contrat d'exploitation / entretien, avec un point d'arrêt obligatoire pour valider l'intervention avant fermeture de la fouille.

Il sera réalisé de préférence en PEHD, thermo soudable, toutes pièces comprises, (jonction acier/PEHD ou fonte/PEHD suivant le cas, brides, tés, réductions, coudes, etc...)

Une fiche de validation de matériel et de méthodologie de mise en œuvre sera soumise à l'avis du SGE avant commencement des travaux.

5. Canalisation

La nouvelle canalisation sera implantée de façon à alimenter le bâtiment le plus directement possible et si possible en ligne droite et prioritairement sous espaces verts en bordure de voirie.

Elle sera posée à une profondeur de **1.00 m** sur un lit de pose de 10-20 cm dressée suivant la pente prévue au projet et réalisée avec un matériau d'apport propre de granulométrie 0/15 mm. Les déblais, s'ils conviennent, doivent être expurgés des plus gros éléments avant d'être réutilisés.

Le remblai directement en contact avec la canalisation, jusqu'à une hauteur uniforme de 10 cm minimum au-dessus de la génératrice supérieure, doit être constitué du même matériau que celui du lit de pose.

Pour supporter les poussées dues à la pression de l'eau, des massifs de butée en béton, coulés en pleine terre, seront implantés à chaque changement de direction ou aussi souvent que nécessaire.

Un grillage avertisseur bleu de 0.3 m sera mis en place au-dessus de la canalisation.

La canalisation à mettre en place sera en PEHD thermo soudé intégral (c'est-à-dire que toutes les pièces seront thermo soudées) de classe de pression nominale 16 bars, avec marquage obligatoire. Tous les raccords et éléments constitutifs de celle-ci seront thermo soudés soit par manchon électro-soudables soit par soudure miroir.

Les pièces type MAJOR / MAJOR Stop à visser, ne sont pas acceptés sur le réseau réalisé en PEHD.

Cette canalisation peut aussi être en fonte ductile standard type « NATURAL » de PAM en C30 ou C40 suivant le cas et dans tous les cas conformes à la norme EN 545, protégés intérieurement par un revêtement de mortier de ciment centrifugé. La protection extérieure sera assurée par une métallisation au zinc revêtue d'un vernis bouche pores bitumineux ou métallisation zinc et aluminium revêtu époxy bleu.

Si, pour des raisons d'encombrement du sous-sol, une butée béton pourtant nécessaire au calage des raccords, serait irréalisable, le réseau sera obligatoirement verrouillé mécaniquement.

Les raccords et boulonneries seront protégés par un film type ruban adhésif extra large bleu (bati cache de chez lima par exemple), ceci afin de faciliter le démontage éventuel futur.



Photo illustrant une mauvaise utilisation de raccords et ses conséquences :



Les règles de l'art et les prescriptions techniques de mise en œuvre du fabricant seront appliquées avec le plus grand soin.

La livraison et le stockage sur site feront également l'objet d'une attention particulière, il ne sera pas admis sur site de tube non obturé par exemple.

Photo de deux types de livraisons :



Tout sera mis en place de façon à éviter les points hauts. Si cela s'avère indispensable il sera mis en place une ventouse automatique isolable dans un regard de visite de section 800 ou 1000 mm et constitués, autant que possible, d'éléments préfabriqués. Ils comprendront des échelons en aluminium et une crosse pour faciliter la descente dans les regards de hauteur supérieure à 1,30 m, conformément à la réglementation sécurité en vigueur. La partie supérieure du regard sera couverte d'une dalle en béton armé de résistance supérieure à 300 kN. Avec trappe articulée fonte et logo « eau potable ».

Les ventouses automatiques seront en fonte ductile et à brides ISO PN 16 conformément à la norme en vigueur pour une pression maximale admissible de 16 bars. L'intérieur et l'extérieur du corps des ventouses seront protégés de la corrosion par un revêtement époxy d'épaisseur supérieure ou égale à 150 µm ou de l'émail dont l'épaisseur assurera une protection équivalente.

Leur fonctionnement permanent doit permettre d'assurer les trois opérations suivantes :

- Evacuation de l'air à grand débit pendant le remplissage des conduites
- Entrée d'air pendant la vidange des conduites
- Dégazage permanent en régime d'exploitation des conduites

Les réseaux ainsi créés seront éprouvés, tranchées ouvertes au droit des pièces et raccords, avec constat du SGE ou du prestataire de service en marché, avant nettoyage / rinçage / désinfection, un rapport d'analyse d'un laboratoire agréé (type LDEA) sera aussi demandé avant l'ouverture définitive sur le réseau (voir fiche annexe spécifique essais réseaux).

Des points d'ancrage bétons (buttées) devront être réalisés afin de limiter et contraindre les effets de dilation du polyéthylène ou des tuyaux fontes.

Il est rappelé qu'il est strictement interdit pour quelques raisons que ce soit de s'alimenter en eau à partir d'un appareil de lutte contre les incendies (poteaux, bouches, ...). La fourniture d'eau est en totalité à la charge du prestataire qui l'aura incluse et répartie dans les prix du marché.

L'eau pourra provenir :

- du réseau d'eau potable (le prestataire aura alors en charge de contacter le S.G.E. et/ou le délégataire et d'obtenir leur accord, qui pourra être conditionné à la pose d'un comptage)
- de toute autre source d'alimentation personnelle et réglementaire.

6. Vanne & Bouche à clé

En amont de la niche de comptage, sera placée un robinet / vanne avec carré de manœuvre 30 X 30 (FAH) de chez Bayard, PAM ou techniquement équivalent validé par le S.G.E , sous bouche à clé, placée à proximité du piquage sur le réseau principal (avec un souci particulier d'accès à la manœuvre 24/24, c'est-à-dire pas sous stationnement ou endroits inaccessibles).

Les bouches à clé seront constituées d'un ensemble embase-tabernacle fixé sur la tête du robinet, elles seront à hauteur réglable de type PAVA de PONT à MOUSSON, G4 10 de BAYARD ou similaire, avec tabernacle en fonte GS, tube allonge en fonte ou PVC 90, équipé selon la profondeur (> 100 cm) de tige de manœuvre (allonge à poste fixe).

Elle sera, ronde pour un robinet de branchement ou un pi (avec signe incendie), hexagonale pour une vanne réseau, carré pour une vidange.



Cette vanne / robinet de prise en charge sous bouche à clé (avec dispositif de réglage en fonction de la finition) sera équipée d'une tige allonge, ou cheminée télescopique de manœuvre pour que la longueur de la clé nécessaire lors des manœuvres d'ouverture ou de fermeture ne soit pas supérieure à 90 cm.



Si celle-ci est posée en espaces verts, elle sera tenue en place par un entourage de béton de Ø 300 et ramenée à la hauteur du terrain naturel.



Les accessoires de fontainerie, vannes, tubes, raccords BAC seront de marques BAYARD, PAM, ou techniquement équivalent, proposé et validé par le S.G.E ou son fermier.

7. Niche de comptage

La niche de comptage, placée à proximité immédiate du bâtiment, sous espaces verts de préférence (jamais sous chaussée ou parking) mais hors emprise foncière dans les cas d'AOT ou de clôture privative, sera réalisée en maçonnerie ou préfabriquée. De dimensions au sol au minimum de 1.00 x 2.00 permettront de recevoir l'ensemble des équipements de raccordement et de pouvoir en assurer la maintenance sur place sans démontage spécifique ni difficultés pour l'opérateur. Elle restera accessible en permanence.

Le radier sera réalisé sur un géotextile 250 g/m², afin de ne pas avoir de remontées par le puits d'évacuation.

La couverture sera réalisée en tôles aluminium (ou *électro-zinguée*) articulées et renforcées sur toute l'emprise de la niche (un véhicule léger / tondeuse doit pouvoir passer dessus sans danger ni dégât) elles doivent être équipées de poignées escamotables ou rétractables. Une échelle fixe ou des échelons scellés seront installés pour accéder au fond de cette fosse dans le cas où celle-ci aurait une profondeur au-delà de 1.20 m.

L'évacuation des eaux de pluie qui pourraient s'infiltrer dans cette niche devront être évacuées soit par un raccordement au réseau EP à proximité avec clapet anti retour, soit par un puits perdu suffisamment dimensionné (si le sol n'est pas inondable ou submersible), centré sous le disconnecteur (si présent dans la chaîne d'alimentation) ou sous la purge du clapet de non-retour, elle sera d'un diamètre de 300 mm minimum et positionné au point le plus bas.

La niche AEP sera reliée par un fourreau ϕ 63 vert (avec drisse) au bâtiment concerné par le projet en cheminant réglementairement en parallèle de l'adduction AEP. Jusqu'à la sous station secondaire ou à défaut le PGBT.

Cette niche peut être en préfabriquée, type « Aveyron » ou similaire dans le cas de branchement inférieur ou égal au ϕ 20 (dans ce cas les mêmes préconisations de matériel restent valables)

8. Equipements dans la niche de comptage

De l'amont vers l'aval :

- Vanne d'isolement amont
- Filtre / purge démontable
- Compteur télé-relevable agréé facturation S.G.E. (Aquadis, Aquadis +, Flostar de chez ITRON ou équivalent avec module de communication cyble adapté pour le rapatriement des données aux S.G.E ; l'intégration logicielle sur Pcvue est à prévoir)
- Clapet de non-retour ou disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable selon le cas (classe du bâtiment), de marque Bayard , PAM ou techniquement équivalent et validé par le S.G.E.
- Manomètre isolable en amont et en aval
- Vanne d'isolement aval

Dans le cas où un détendeur doit être prévu pour protéger l'installation, il sera placé à l'intérieur du bâtiment, au plus proche de la pénétration. Il sera donc la propriété de l'utilisateur et relèvera de sa maintenance.

Dans la niche de comptage, les équipements devront être suffisamment espacés pour être démontés séparément si nécessaire. Une refuite supplémentaire sera prévue sous le disconnecteur ou le clapet A.R à zone contrôlable pour assurer la maintenance et le contrôle réglementaire ainsi que l'évacuation de fuite éventuelle.

La ligne des organes sera supportée par des éléments métalliques, type « rails Mupro » scellés dans les parties verticales de la niche en aucun cas par des blocs ciment type parpaings ou autres calages hasardeux.

Il est rappelé que le sens de fermeture des vannes réseau et branchement doit être antihoraire (FAH).

9. Poteaux incendies

Ils seront de marque BAYARD type « SAPHIR or », ils comporteront une numérotation et seront sur dalle de propreté béton 1.00 m X 1.00m.

La bouche à clé sera ronde, sérigraphiée, type incendie.

TAG pour SIG .

Le poteau incendie placé stratégiquement peut servir de purge réseau.

10. Etiquetage

Les organes tels que disconnecteur, compteur, filtre seront étiquetés.

Ces étiquettes seront métalliques attachées à l'organe par une chaînette métallique.

Une étiquette plastique sera également mise en place de part et d'autre des équipements.

Un repérage très lisible et solide, 8x15cm sera gravé ou riveté sur la couverture de la niche portant le nom du bâtiment alimenté et le numéro attribué par le SGE au compteur.

11. Relevés topographique

Avant fermeture de la tranchée, un point d'arrêt sera obligatoirement observé de manière à ce que l'aménageur fasse effectuer par un géomètre un levé topographique tranchées ouvertes.

12. Qualité et garantie

Tous les équipements seront garantis **2 ans**, pièces et mains d'œuvre comprises.

13. Visite chantier et Réception des travaux

Avant mise en service, le prestataire procèdera sous point d'arrêt obligatoire :

- aux essais de pression,
- au nettoyage / rinçage,
- à la désinfection de toute la portion de réseau sur laquelle il est intervenu,
- à l'analyse de l'eau avec fourniture d'un rapport par un laboratoire agréé (type LDE31).

Le SGE peut intervenir sur le chantier en cours pour relever d'éventuelles non-conformités : ce cahier des charges est opposable à tout projet sur le campus : le SGE formulera ses observations sous couvert de la Maitrise d'œuvre et l'entreprise devra se conformer aux prescriptions édictées.

L'entreprise chargée de la maintenance du réseau AEP du Campus sera également diligentée pour réaliser, au nom du SGE, des contrôles en cours de travaux.

14. DOE

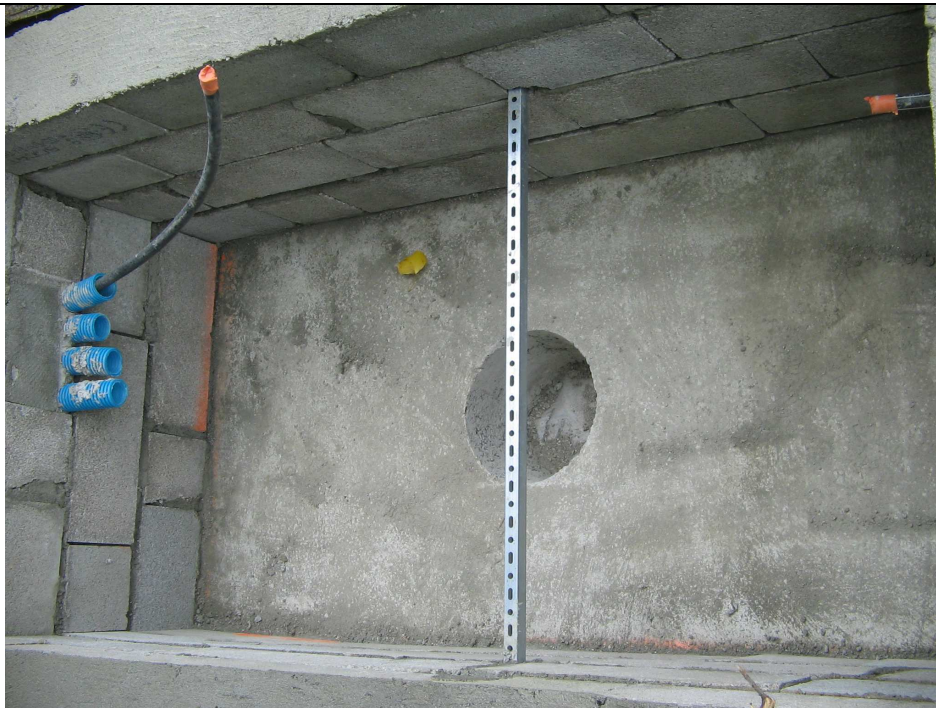
Les DOE comprendront notamment :

- Les notices et références des matériels mis en œuvre
- Le rapport de conformité de mise en œuvre du disconnecteur
- Le rapport d'analyse de la qualité de l'eau potable
- Le rapport de vérification d'essais de pression ainsi que la méthode
- Les plans du réseau et de son piquage sur le réseau existant sur support informatique en s'insérant parfaitement dans la matrice de plans du SGE qui aura été fourni pour la réalisation des plans d'exécution. L'ensemble du travail du Maître d'œuvre ou de l'entreprise devra s'intégrer dans les plans du SGE tant en termes de couleur de polygones qu'en termes de nom des couches et de façon générale garder la même définition de la structure des fichiers. Le SGE doit pouvoir inclure le nouveau projet dans la matrice générale du Campus sans être amené à modifier quoique ce soit dans le fichier remis.
- Des photos avant, pendant et après finitions seront bienvenues pour conforter les plans.

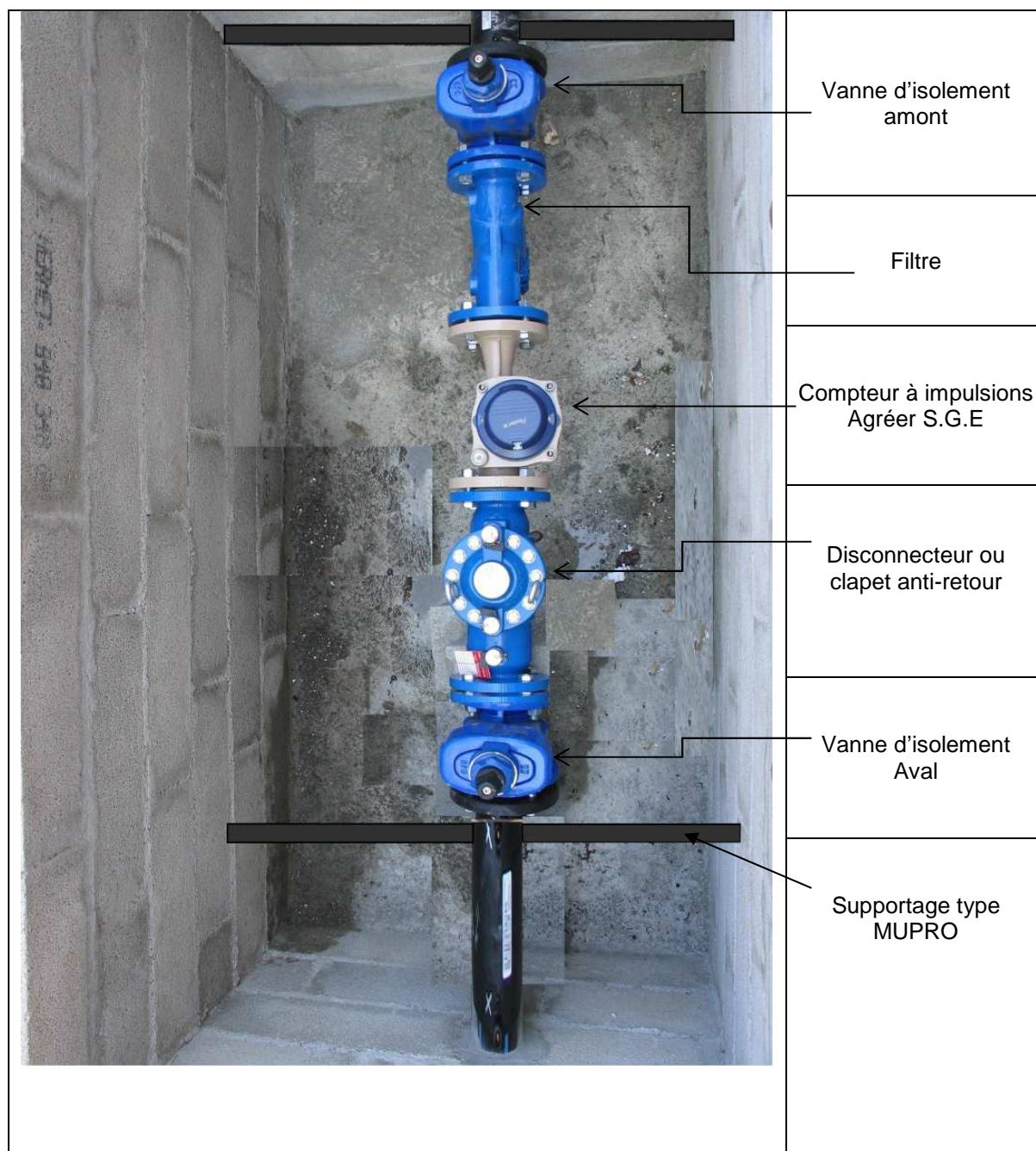
15. Photos



Détail des
plaques de
couverture de la
niche de
comptage



Détails de
supportage,
fourreaux et
puisard



Ci-dessus vue générale d'une niche AEP type

Ci-dessous vue générale d'une alimentation avec disconnecteur et manos.



ESSAIS ET CONTROLE SUR LA MISE EN ŒUVRE EAU POTABLE

L'entreprise procédera, dans l'ordre chronologique suivant :

- aux essais de pression (étanchéité)
- à la désinfection des conduites et aux tests de potabilité
- aux raccordements aux réseaux existants

Si les essais de pression sont réalisés après la désinfection et les tests de potabilité, l'entreprise devra réaliser à ses frais, à nouveau, la désinfection de la conduite et les tests de potabilité. Seuls ces derniers résultats seront pris en compte par le maître d'œuvre pour autoriser les raccordements.

Avant leur mise en service, les canalisations en PE seront soumises à des essais de résistance mécanique et d'étanchéité. Les essais sont réalisés après remblaiement de la canalisation excepté au droit des différents assemblages.

EPREUVES D'ETANCHEITE (ARTICLE 63 DU FASCICULE 71 DU CCTG)

Les épreuves seront réalisées en présence du maître d'œuvre. L'entrepreneur invitera également le fermier et le maître d'ouvrage à être présent le jour de l'épreuve.

L'entrepreneur devra procéder obligatoirement aux essais de pression précisés dans la fiche d'opération, ou à défaut : pression d'essai 10 bars minimum et 1,5 fois la pression de service si celle-ci est supérieure à 7 bars. Pour les essais sur des conduites en PVC, l'entreprise se reportera particulièrement à l'article 63.3 du fascicule 71. Pour les essais sur des conduites en Polyéthylène, l'entreprise se reportera particulièrement à l'article 63.5.2 du fascicule 71 et à la fiche technique en annexe.

Tous les travaux préparatoires, nécessaires à cette opération, tels que pose de plaques pleines, butées, location de pompe, sont à la charge de l'entrepreneur.

La fourniture de l'eau de lavage nécessaire au rinçage est à la charge de l'entreprise, celle-ci sollicitera la pose d'un compteur chantier auprès du S.G.E., réglera l'eau consommée.

L'entrepreneur assurera l'évacuation de cette eau de rinçage par tous les moyens propres à éviter les inondations et déprédations.

Les vannes servant au lavage de la conduite puis aux raccordements sur les réseaux existants ne pourront être manœuvrées que par des agents de la Société Fermière ou le S.G.E.

La pression d'épreuve sera faite à l'aide d'un manomètre enregistreur. L'enregistrement sera remis au maître d'œuvre.

L'alimentation en eau du réseau soumis aux essais de pression se fera par le biais d'un dispositif qui comprend la mise en place d'un clapet anti-retour ou disconnecteur avec comptage, si l'eau provient de l'AEP du réseau. L'entreprise ne pourra y déroger sans accord du S.G.E.

DESINFECTION DES CONDUITES (ARTICLE 70 DU FASCICULE 71 DU CCTG)

L'entrepreneur avertira le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le fermier de son intention de procéder à la désinfection au minimum 48 h avant l'opération.

La désinfection des conduites se fera par :

- Pulvérisation, avant leur pose, sur les joints et à l'intérieur des pièces de raccordement d'un spray type HERLICIL.
- Introduction au moment des essais d'un désinfectant de type homologué pour réseau d'eau potable ; Le désinfectant devra être neutralisé avant rejet au milieu naturel. L'entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre, pour avis, le procédé qu'il mettra en œuvre.

Un contact de 48 heures consécutives devra être observé, la conduite sera ensuite rincée à plein débit pendant un temps à déterminer en accord avec le Maître d'Œuvre, et en tenant compte du diamètre, de la longueur du tronçon et de la pression de service.

Les canalisations ne seront mises en service que si les deux conditions suivantes sont réunies :

- **l'eau est déclarée propre à la consommation par un laboratoire agréé, après analyse des prélèvements effectués par ce même service ;**
- **le nombre de bactéries aérobies revivifiables en 72 h à 22 ° C est inférieur à 100 par ml.**

Dans le cas d'un résultat non satisfaisant, l'entrepreneur devra rouvrir les tranchées à ses frais pour permettre un nouveau prélèvement.

Par dérogation aux articles 63 et 70 du Fascicule 71, la fourniture d'eau et les frais d'analyse pour la désinfection des conduites d'eau potable sont en totalité à la charge du prestataire qui les aura inclus et répartis dans ses coûts.

Essais sur PEHD

Généralités

Cette méthode, applicable aux conduites à comportement viscoélastique telles que les conduites en polyéthylène et en polypropylène, est fondée sur le fait que le fluage qui caractérise ces matériaux est insuffisamment pris en compte dans le cadre de l'épreuve principale en pression. En conséquence une procédure particulière est décrite ci-après.

L'essai du réseau sous pression hydraulique intérieure est la caution finale donnée par l'entrepreneur au maître d'œuvre sur la qualité de sa prestation.

Il doit être réalisé dans les conditions prévues au C.C.T.G. (Fascicule 71 relatif aux ouvrages d'adduction d'eau potable), ainsi qu'aux conditions du cahier des clauses techniques particulières du S.G.E..

La présence du maître d'œuvre ou d'une personne habilitée à signer le procès-verbal est indispensable.

Les épreuves consistent en des mises en pression destinées à contrôler l'étanchéité des conduites.

Compte-tenu du module d'élasticité et du coefficient de dilatation du polyéthylène, il est parfois difficile de maintenir dans le temps une pression constante à l'intérieur de la canalisation.

A cette fin, le Fascicule 71 comporte une méthode spécifique au polyéthylène qui est présentée ci-après :

Procédure d'épreuve

La procédure d'épreuve complète comprend nécessairement :

- une phase préliminaire incluant une étape de relaxation,
- un essai de chute de pression,
- une phase d'épreuve principale.

Phase préliminaire

Condition préalable à la phase d'épreuve principale, son but est de créer les conditions initiales pour les variations de volume qui dépendent de la pression, du temps et de la température.

Afin d'éviter des résultats erronés lors de la phase d'épreuve principale, réaliser la phase préliminaire comme suit :

Remplissage

Les poches d'air résiduelles se dissolvent dans l'eau de façon réversible pendant l'épreuve, et amènent une chute de pression.

Comme dans toute conduite, il faut donc effectuer lentement le remplissage de la conduite, par les points bas du réseau, en ne dépassant pas un débit de 0,1 litre/seconde pour un DN < 90, ou de 0,5 litre/seconde Entre un DN 90 et 160, ou 2 litres/seconde à partir de DN 200.

Si la pression a chuté de plus de 30 % de STP, arrêter la phase préliminaire et ramener la pression à la pression atmosphérique. Examiner et revoir les conditions d'épreuve (influence de la température, indice de fuite par exemple). Ne reprendre la procédure d'épreuve qu'après un temps de relaxation de 60 min au moins.

Après remplissage et purge, ramener la pression à la pression atmosphérique et autoriser un temps de relaxation d'au moins 60 min afin d'éliminer toute contrainte due à la pression. Prendre soin d'éviter toute entrée d'air.

Après ce temps de relaxation, monter la pression régulièrement et rapidement (en moins de 10 min) jusqu'à la pression d'épreuve du réseau (STP). Maintenir STP pendant 30 min en pompant continuellement ou fréquemment.

Pendant ce temps, vérifier la conduite pour détecter les fuites manifestes.

Laisser une période supplémentaire de 1 h sans pomper pendant laquelle la conduite peut fluer de façon viscoélastique.

Mesurer la pression rémanente à l'issue de cette période.

Dans le cas où la phase préliminaire est réussie, il y a lieu de poursuivre la procédure.

Dans ces conditions, il ne se forme que peu de poches d'air, et la purge aux points hauts, indispensable avant toute mise en pression, en est grandement facilitée.

Il convient de réaliser l'épreuve officielle après la pointe diurne de température, et d'éviter les essais nocturnes : en effet, dans le cas d'un tronçon incomplètement remblayé, ou posé en aérien, si la température ambiante s'élève notablement entre le début et la fin des essais, le tube se dilate davantage que l'eau et la pression peut chuter, d'environ 0,5 à 1 bar pour une variation de 10°C.

Sous l'effet de la pression intérieure, la canalisation en polyéthylène "gonfle" légèrement, avec une augmentation de diamètre qui peut atteindre 1,5 à 2% après quelques heures.

Il est donc nécessaire de la mettre en pression préalablement à l'épreuve officielle, pour éviter que ce phénomène normal n'amène à une erreur de jugement.

Il est recommandé de ne pas tester des tronçons de longueur supérieure à 500m en terrain plat. Dans le cas de réseaux présentant une dénivelée importante, il faudra tester le réseau par tronçons déterminés, de façon à ce que la pression au point le plus bas de chaque tronçon ne soit pas supérieure à la PN du composant. Afin que cette procédure d'essai soit représentative, il est nécessaire que la pression de 2^{ème} phase soit au moins de 1 bar au point haut du tronçon.

Les essais selon le Fascicule 71

Le nouveau Fascicule 71, édition 97, prévoit des conditions spécifiques pour les tubes PE. Il s'agit d'un essai simple et bref au cours duquel on provoque une contrainte dans le tube en polyéthylène en le maintenant à la pression d'épreuve pendant 30 minutes.

L'ouverture de la vanne de réglage réduit la pression à une valeur spécifiée, puis la vanne est refermée.

Une remontée ultérieure de pression dans la conduite démontre l'absence de fuite.

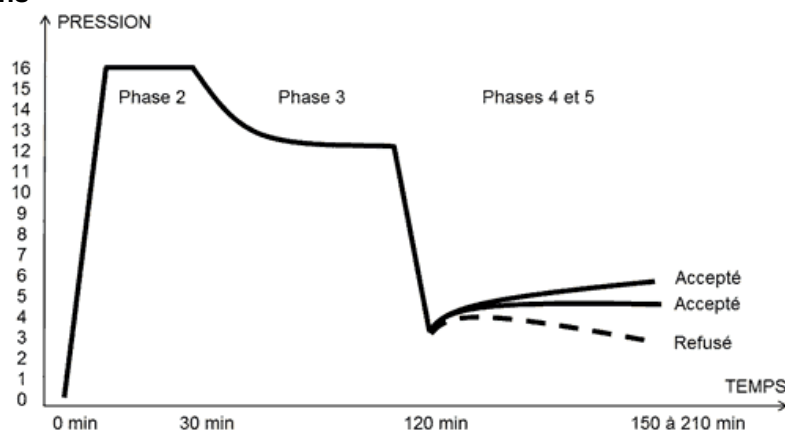
Cet essai simple par "tout ou rien" est représentatif, à condition que la tronçon testé ait été bien purgé d'air.

Les épreuves sont réalisées comme suit :

- Appliquer une pression d'épreuve (STP) égale selon le Fascicule 71 à la pression maximale de calcul (MDP) de la conduite, et au moins égale à 6 bars, et la maintenir 30 minutes en pompant pour l'ajuster.
- Ramener la pression à 3 bars à l'aide de la vanne de purge. Fermer la vanne pour isoler le tronçon à essayer.
- Enregistrer ou noter les valeurs de la pression aux temps suivants :
 - Entre 0 et 10 minutes :
1 lecture toutes les 2 minutes (5 mesures)
 - Entre 10 et 30 minutes :
1 lecture toutes les 5 minutes (4 mesures)
 - Entre 30 et 90 minutes :
1 lecture toutes les 10 minutes (6 mesures)

Les valeurs successivement enregistrées doivent être croissantes puis éventuellement stables, en raison de la réponse visco-élastique du polyéthylène (voir graphique ci-dessous).

Courbe des pressions



Essai de chute de pression

Les résultats de la phase d'épreuve principale ne peuvent être pris en compte que si le volume d'air emprisonné dans le tronçon d'épreuve est suffisamment faible.

Les étapes suivantes sont indispensables :

Réduire rapidement la pression effective mesurée à l'issue de la phase préliminaire, en extrayant de l'eau de façon à produire une chute de pression, ΔP comprise entre 10 % et 15 % de STP.

Mesurer avec précision le volume ΔV extrait.

Calculer la perte d'eau admissible ΔV_{\max} à l'aide de la formule ci-après et vérifier que le volume extrait ΔV ne dépasse pas ΔV_{\max} :

Pour l'interprétation du résultat, il est important d'utiliser la bonne valeur de ER correspondant à la température et à la durée d'épreuve.

Il y a lieu de mesurer ΔP et ΔV avec la plus grande précision possible, particulièrement pour les petits diamètres et les petits tronçons d'épreuve.

Interrompre l'épreuve si ΔV est supérieur à ΔV_{\max} et purger à nouveau après avoir ramené la conduite à la pression atmosphérique.

Phase d'épreuve principale

Le fluage viscoélastique dû à la contrainte produite par STP est interrompu par l'essai de chute de pression. La chute rapide de pression conduit à une contraction de la conduite. Observer et noter pendant 30 min (phase d'épreuve principale) l'accroissement de pression dû à la contraction.

La phase d'épreuve principale est considérée comme satisfaisante si la courbe des pressions montre une tendance croissante et n'est en aucun cas décroissante pendant ce laps de temps de 30 min qui est normalement suffisamment long pour donner une bonne indication (voir fig. ci-dessous).

Phase épreuve principale

Si, pendant ce laps de temps, la courbe des pressions montre une tendance décroissante, cela indique une fuite dans le réseau.

En cas de doute, prolonger la phase d'épreuve principale jusqu'à une durée totale de 90 min. Dans ce cas la chute de pression est limitée à 25 kPa à partir de la valeur maximale atteinte en phase de contraction.

Si la pression chute de plus de 25 kPa, l'épreuve n'est pas satisfaisante.

Il est conseillé de vérifier tous les raccords mécaniques préalablement au contrôle visuel des joints soudés.

Corriger tout défaut de l'installation décelé lors de l'épreuve et répéter celle-ci.

La répétition de la phase principale d'épreuve ne peut être réalisée qu'en suivant la procédure complète en y incluant les 60 min. du temps de relaxation de la phase préliminaire.

On obtient normalement une bonne indication en 90 minutes. Si durant cette période la pression diminue, c'est le signe d'une fuite sur le tronçon : vérifier en priorité tous les assemblages mécaniques avant d'inspecter les soudures.
Toute anomalie constatée doit être rectifiée et l'épreuve recommencée.

TUBES POLYETHYLENE HAUTE DENSITE

Pour l'adduction d'eau potable

PRESENTATION

Les tubes en polyéthylène haute densité seront livrés soit en barres soit en couronnes pour les petits diamètres. Ils seront de couleur noire et de qualité alimentaire, des filets de repérage bleus seront répartis sur la circonférence du tube. Ces filets devront avoir une faible épaisseur et une faible largeur de façon à ne modifier aucune des caractéristiques physiques et mécaniques du tube.

ASPECT

Les tubes en polyéthylène HD présentent des surfaces, intérieure et extérieure, propres, lisses et bouchés par des obturateurs aux extrémités ils seront exempts de défauts d'importance ou de fréquence tels qu'ils soient susceptibles d'être nuisibles à leur qualité : rayures, bulles, grains, criques et soufflures.
L'examen sera effectué à réception sur chantier à l'œil nu, par sondages.

Marquage sur le tube

Le marquage des tubes PEHD est effectué de façon apparente et indélébile, lisible à l'œil nu, en caractères d'au moins 5 mm de haut. Le marquage comprend dans l'ordre, les éléments indiqués ci-dessus.
Exemple : Marquage du tube PEHD diam 25 PN16 PE100 25/12/13 08h.

PEHD ELECTRO-SOUDABLE

L'électro-soudage est une technique simple et efficace ; elle nécessite l'utilisation de matériels spécifiques en bon état général, pour assurer la qualité de l'assemblage, il est impératif de respecter la notice du fabriquant.

Outil de grattage : il permet d'éliminer la couche Anticontamination du tube à raccorder, sur toute la surface où s'effectuera la soudure. L'outil doit être approprié pour enlever des copeaux et donner une profondeur de grattage uniforme sur toute la surface grattée. Il doit laisser à nu une surface noire de PEHD, propre et non oxydée.

Coupe-tube : cet outil doit permettre une coupe perpendiculaire à l'axe du tube et ne doit pas l'écraser au cours de la coupe (l'utilisation d'une scie mécanique ou non est interdit).

Positionneurs-redresseurs : ces outils doivent permettre pour tous types de raccords, d'aligner les pièces et les tubes, de supprimer les courbes résiduelles pour les tubes en couronne ou en touret, de supprimer les non-alignements, les contraintes dans la zone de soudage et les mouvements intempestifs pendant les temps de soudage et de refroidissement de l'assemblage. Ceci est une exigence capitale pour garantir la qualité de l'assemblage.

Procédure de mise en œuvre :

Les raccords électro-soudables sont des pièces en PE équipées d'une résistance intégrée à la surface interne du raccord qui, après assemblage, se trouve au contact du tube ou de la pièce à raccorder. Après grattage, nettoyage et positionnement des pièces à raccorder, les bornes de soudage permettent le raccordement de cette résistance à une source d'énergie. La dissipation, par effet Joule, de la puissance électrique provoque une fusion de surface des deux pièces à assembler assurant, grâce à un mélange intime des deux polyéthylènes, une cohésion et une étanchéité parfaites.

Plusieurs types de raccords existent : manchons, coudes, réductions, tés, collets, prises de branchement, piquages...

La qualité du raccordement exige le respect des règles de mise en œuvre en utilisant un outillage spécifique (positionneur, grattoir, coupe tube, produit de dégraissage) complément indispensable de l'automate de soudage.

Il existe une gamme complète de raccords à souder par fusion pour l'assemblage des tubes en polyéthylène HD. Il est donc interdit d'utiliser d'autres raccords que des thermo-soudés, type major ou autres, d'où le terme employé de « PEHD intégral ».

Matériel que nous devons au minimum trouver sur chantier :

Coupe tube PEHD



OU



Racleur



OU



Nettoyant



OU



Marqueur

Poste à souder



Et

