

CAHIER DES CHARGES	RÉSEAUX DE DISTRIBUTION DE GAZ CONCEPTION, RÈGLES TECHNIQUES ET ESSAIS	RSDG 1 Rev3 Février 2025
--------------------	---	-----------------------------

Approuvé par arrêté du 10 février 2025 portant approbation du cahier des charges RSDG1 Rev3 en application de l'arrêté du 13 juillet 2000 portant règlement de sécurité de la distribution de gaz combustible par canalisations

SOMMAIRE

1	OBJET DU CAHIER DES CHARGES	3
2	LES OUVRAGES CONCERNÉS	4
3	NORMES DE RÉFÉRENCE	4
4	CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT	6
4.1	Réseaux	6
4.1.1	Matériaux	6
4.1.2	Pose	6
4.2	Équipements	9
4.2.1	Dispositifs permettant d'agir sur le débit et la pression du gaz	9
4.2.2	Dispositifs de sécurité	9
4.2.3	Protection des branchements	9
4.2.4	Appareils de mesure	9
4.2.5	Jointes utilisés pour l'assemblage des éléments de canalisation	9
4.3	Contrôle de la qualité du gaz injecté	9
4.4	Information avant travaux	10
4.5	Protection contre les risques externes	10
4.6	Dossiers et plans conformes à l'exécution	10
5	LES CANALISATIONS EN POLYÉTHYLENE (PE)	10
5.1	Règles techniques applicables	10
5.2	Conduites	11
5.2.1	Contrôles avant mise en service	11
5.2.2	Contrôles après mise en service	12
5.3	Branchements sur conduite PE	12
5.4	Réparations	13
6	LES CANALISATIONS EN ACIER	13
6.1	Pression maximale de service	13
6.2	Règles techniques applicables	13
6.2.1	Ouvrages tels que $P \leq 4$ bar	14
6.2.2	Ouvrages tels que $P > 4$ bar hors hautes caractéristiques	14
6.2.3	Ouvrages à hautes caractéristiques	15

6.3	Contrôle en usine et/ou in situ des équipements accessoires	15
6.3.1	Contrôles relatifs aux pièces spéciales	15
6.3.2	Contrôles relatifs aux appareils accessoires	15
6.3.3	Essai hydraulique des assemblages préfabriqués en usine et in situ	16
6.4	Protection contre la corrosion	16
6.4.1	Protection par revêtement	16
6.4.2	Protection cathodique	17
6.5	Entrée et sortie de sol	17
6.6	Contrôles avant mise en service	19
6.6.1	Généralités	19
6.6.2	Ouvrages tels que $P \leq 4$ bar	19
6.6.3	Ouvrages tels que $P > 4$ bar pour des ouvrages qui ne sont pas à hautes caractéristiques	20
6.6.4	Ouvrages tels que $P > 4$ bar pour des ouvrages dont les canalisations sont des canalisations à hautes caractéristiques	21
6.7	Contrôles après mise en service	21
6.8	Réparations	22
6.9	Branchement sur conduite acier	22
7	MISE EN EXPLOITATION	22
7.1	Constatations et admission du gaz dans les ouvrages	22
7.2	Essais des ouvrages de distribution en cours d'exploitation	22
8	DATE D'EFFET	23

Les versions antérieures à cette révision 3 du cahier des charges RSDG 1, précédemment en vigueur sont :

Cahier des charges	Date de la version	Texte de reconnaissance	Date de mise en application*
RSDG 1	15.12.2002	DM/TP32462 du 04.04.2003 publiée au BO du MINEFI N° 11 du 3 ^{ème} trimestre 2004 le 23.10.2004	23.10.2005 sauf Annexe 1 appliquée aux § 5.2.3 et 5.2.4 : 23.10.2004
RSDG Rev1	Juillet 2013	Arrêté du 24 juin 2014	24.06.2015 sauf Annexe 1 appliquée aux § 5.2.3 et 5.2.4 : 24.06.2014
RSDG Rev2	Mars 2017	Arrêté du 21 mars 2017 publié au JORF du 19 avril 2017	Mars 2018

Les modifications apportées par cette révision 3 du RSDG 1 à la version précédente ne sont applicables qu'aux réseaux posés à partir de la date d'effet définie au paragraphe 8 qu'il s'agisse d'extension ou de renouvellement.

1 OBJET DU CAHIER DES CHARGES

a) l'arrêté du 13 juillet 2000 modifié portant règlement de sécurité de la distribution de gaz combustible par canalisations précise :

- dans son article 6 qu'un cahier des charges fixe les modalités permettant de respecter, en fonction des matériaux utilisés et de la date de mise en service de la partie de réseau concernée, les exigences relatives à la conception et au dimensionnement des réseaux. Il précise également les modalités de contrôle de la qualité du gaz injecté dans les réseaux ainsi que les mesures de sécurité permettant de stopper l'injection en cas d'écart.
- dans son article 7 :
 - qu'à compter du 20 août 2000, les réseaux sont réalisés avec des tuyauteries en acier, en polyéthylène ou en cuivre.
 - qu'à compter du 1^{er} juillet 2022, les conduites et les branchements sont réalisés uniquement avec des tuyauteries en acier ou en polyéthylène.
 - que les pressions ne peuvent en aucun cas dépasser :
 - 25 bar pour les canalisations en acier,
 - 10 bar pour celles en polyéthylène,
 - 4 bar pour celles en cuivre construites avant le 1^{er} juillet 2022.
- dans son article 8 qu'un cahier des charges fixe les modalités de conception et de dimensionnement des équipements, en fonction de la date de leur mise en service.
- dans son article 12 : que l'opérateur de réseau prend toutes les dispositions nécessaires pour préserver la sécurité des personnes et des biens lors de la construction, de l'assemblage et de l'exploitation du réseau et de ses accessoires, que « des cahiers des charges fixent les modalités de pose ainsi que les contrôles, les essais et les épreuves à effectuer permettant de respecter les exigences précitées ».

* Les dates de mise en application correspondent, suivant les cas précisés à la fin des RSDG, à leur date d'approbation (en général décision BSEI ou BSERR) ou à leur date de publication (publication au BO du ministère chargé de la sécurité du gaz).

- dans son article 19 que l'opérateur informe le service chargé du contrôle avant d'entreprendre des travaux de construction ou de renouvellement de certaines conduites.

b) Le présent cahier des charges a pour objet de définir les règles techniques principales des dispositions constructives que l'opérateur de réseau doit respecter pour que les réseaux de distribution constitués de canalisations en acier ou en polyéthylène, fonctionnant à une pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar pour les canalisations en acier et 10 bar pour les canalisations en polyéthylène, et distribuant du gaz naturel ou assimilé conforme aux prescriptions techniques de l'opérateur en application du L.453-4 du code de l'énergie, soient conformes à ces exigences de l'arrêté.

c) Il définit ainsi, en application du dernier alinéa de l'article 12 de l'arrêté du 13 juillet 2000, les caractéristiques principales des essais que doit subir chaque type d'ouvrage, sous la responsabilité de l'opérateur de réseau, pour pouvoir être mis en service en offrant les garanties voulues pour la sécurité des personnes et des biens.

Sauf pour les ouvrages visés aux paragraphes 6.2.2 et 6.2.3 ci-après, l'opérateur de réseau peut cependant décider de recourir à des procédures d'essai différentes (par exemple essais combinés de résistance mécanique et d'étanchéité, émission acoustique, écoute passive des fuites, etc.) dans la mesure où il aura démontré au préalable aux services de contrôle qu'elles donnent aux ouvrages ainsi éprouvés les mêmes garanties de sécurité. En tout état de cause, ces procédures sont écrites et font partie des spécifications techniques particulières de l'opérateur.

d) Dans les normes européennes et dans les définitions de l'arrêté du 13 juillet 2000, les ouvrages visés par le présent cahier des charges sont aussi désignés par « système d'alimentation en gaz ». Les deux expressions pourront être employées indifféremment dans la suite du cahier des charges. De même, l'arrêté visé ci-dessus sera également parfois appelé : arrêté « distribution ».

e) Toutes les pressions indiquées dans le présent cahier des charges et ses annexes sont exprimées en valeurs de pression relative.

2 LES OUVRAGES CONCERNÉS

Les ouvrages de distribution concernés par le présent cahier des charges sont ceux définis à l'article 1^{er} de l'arrêté du 13 juillet 2000.

Les ouvrages de distribution comprennent les conduites proprement dites, les postes d'injection et de détente, les organes de coupure, les branchements et les équipements accessoires (Les équipements accessoires sont définis dans le Tableau de l'Annexe au présent cahier des charges).

Un poste de détente est une enceinte ou un local affecté à la fourniture de gaz distribué par réseau, avec un bloc de détente à l'intérieur.

Les dispositions complémentaires s'appliquant uniquement aux canalisations à hautes caractéristiques telles que définies au II bis de l'article R. 554-41 du code de l'environnement font l'objet du cahier des charges RSDG 18. Il s'agit des canalisations de distribution dont :

- la pression maximale en service est strictement supérieure à 10 bar et le DN strictement supérieur à 200 ou ;
- la pression maximale en service est strictement supérieure à 16 bar.

3 NORMES DE RÉFÉRENCE

Le présent cahier des charges fait référence aux normes suivantes :

- NF EN ISO 179-1 : 2023 : Plastiques - Détermination des caractéristiques au choc Charpy
 - Partie 1 : essai de choc non instrumenté
- NF EN ISO 179-2 : 2020 : Plastiques - Détermination des caractéristiques au choc Charpy
 - Partie 1 : essai de choc instrumenté
- NF EN ISO 3183 : 2019 : Industries du pétrole et du gaz naturel - Tubes en acier pour les systèmes de transport par conduites

- NF EN ISO 12944-1 : 2017 : Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 1 : Introduction générale
- NF EN ISO 12944-2 : 2017 : Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 2 : Classification des environnements
- NF EN ISO 12944-3 : 2017 : Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 3 : Conception et dispositions constructives
- NF EN ISO 12944-4 : 2017 : Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 4 : Types de surface et de préparation de surface
- NF EN ISO 12944-5 : 2019 : Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 5 : systèmes de peinture anticorrosion
- NF EN ISO 12944-6 : 2018 : Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 6 : essais de performance en laboratoire
- NF EN ISO 12944-7 : 2017 : Peintures et vernis - Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture - Partie 7 : Exécution et surveillance des travaux de peinture
- NF EN ISO 21809-3 : 2016 : Industries du pétrole et du gaz naturel - Revêtements externes des conduites enterrées ou immergées utilisées dans les systèmes de transport par conduites - Partie 3 : revêtements des joints soudés sur site
- NF EN 837-1 :1997 : Manomètres Partie 1 : Manomètres à tube de Bourdon - Dimensions, métrologie, prescriptions et essais;
- NF EN 1092-1 : 2018 Brides et leurs assemblages - Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN - Partie 1: Brides en acier
- NF EN 1759-1 : 2005 Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées Class
- NF EN 10204 : 2005 Produits métalliques - Types de documents de contrôle
- NF EN 10253-2 : 2021 Raccords à souder bout à bout Partie 2 : Aciers non alliés et aciers ferritiques alliés avec contrôle spécifique
- NF EN 12007-1 : 2012 : Infrastructures gazières - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 1 : exigences fonctionnelles générales ;
- NF EN 12007-2 : 2012 : Infrastructures gazières - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 2 : exigences fonctionnelles spécifiques pour le polyéthylène (MOP inférieure ou égale à 10 bar) ;
- NF EN 12007-3 : 2015 : Infrastructures gazières - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 3 : exigences fonctionnelles spécifiques pour l'acier;
- NF EN 12186 : 2014 : Infrastructures gazières - Postes de détente régulation de pression de gaz pour le transport et la distribution - Prescriptions fonctionnelles
- NF EN 12327 : 2012 : Infrastructures gazières - Essais de pression, modes opératoires de mise en service et de mise hors service des réseaux - Prescriptions fonctionnelles ;
- NF EN 12613 : 2021 :Dispositifs avertisseurs à caractéristiques visuelles, en matière plastique, pour câbles et canalisations enterrés ;
- NF EN 12732 : 2021 : Infrastructures gazières - Soudage des tuyauteries en acier - Prescriptions fonctionnelles

4 CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT

4.1 Réseaux

4.1.1 Matériaux

Les réseaux sont conçus, dimensionnés et construits de façon à garantir la sécurité des personnes et des biens selon les règles techniques applicables en fonction des matériaux utilisés et définies dans les chapitres 5 et 6 suivants.

A compter du 20 août 2000 et jusqu'au 30 juin 2022 les tuyauteries constitutives des réseaux ne pouvaient être réalisées qu'en polyéthylène, acier, ou cuivre.

A compter du 1^{er} juillet 2022, les conduites et branchements ne peuvent être réalisés qu'en polyéthylène (voir chapitre 5) ou en acier (voir chapitre 6).

Toutefois, des matériaux innovants peuvent être utilisés sous réserve qu'un cahier des charges approuvé fixe l'ensemble des dispositions complémentaires ou substitutives de mise en œuvre.

4.1.2 Pose

a) Cas général

Le diamètre extérieur maximal des canalisations est limité à 350 mm.

i. Profondeur

Les conduites enterrées respectent les profondeurs d'enfouissement du RSDG 4.

Si les obstacles du terrain ne permettent pas de respecter les couvertures prévues par le RSDG 4, des précautions spéciales doivent être prises, qui consistent à interposer une protection mécanique au-dessus de la conduite, selon les modalités précisées ci-après.

La mise en œuvre de protections mécaniques est accompagnée de la mise en place d'un grillage avertisseur conforme à la norme NF EN 12613 : 2021 ou d'une signalétique intégrée.

Protection par tôle d'acier :

- Si la distance entre la génératrice supérieure de la conduite et la surface du sol est inférieure aux prescriptions du RSDG 4, mais est supérieure ou égale à 60 cm, la conduite doit être protégée par une tôle d'acier de 20 mm d'épaisseur placée à 10 cm au-dessus de sa génératrice supérieure, centrée par rapport à la canalisation et débordant d'au moins 20 cm de part et d'autre de cette dernière.
- Si la distance est comprise entre 30 et 60 cm, la tôle de protection doit avoir une largeur de 100 cm et doit en outre être posée sur deux murets de briques de 22 cm ou d'un matériau équivalent.

Protection par plaque de polyéthylène (PE) :

- En alternative aux plaques d'acier, l'opérateur de réseau pourra utiliser une plaque de polyéthylène, dans les conditions suivantes :
- La plaque PE doit, dans toute la mesure du possible, être posée au moins à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite. Sa pose à 20 cm est néanmoins acceptable pour la protection d'ouvrages préexistants.
- La plaque PE doit être centrée au-dessus de la conduite à protéger et déborder de part et d'autre de la conduite à protéger d'au moins 20 cm.
- La plaque PE doit avoir une épaisseur d'au moins 15 mm, et répondre aux caractéristiques suivantes : allongement à rupture (ductilité) : $A \% = 300 \%$; module d'élasticité longitudinal : $E = 800 \text{ MPa}$ (rigidité), résilience : $K_{cv} = 1,2 \text{ J/cm}^2$ selon les normes NF EN ISO 179-1 : 2023 ou NF EN ISO 179-2 : 2020 (Détermination des caractéristiques au choc Charpy).
- Pour les plaques PE non continues dont les éléments ont une longueur inférieure à 1 mètre, il convient de prévoir un système de liaison des éléments entre eux.

Si les obstacles du terrain ne permettent pas de respecter la largeur indiquée ci-dessus pour les plaques acier et PE, la largeur de la plaque utilisée est réduite à la largeur du terrassement.

Le respect d'une hauteur de couverture minimale (RSDG 4) au-dessus de la génératrice supérieure du tube n'est pas applicable dans le cadre d'une pose en caniveau ou d'une pose par tubage.

Pour le remplacement de tronçons, par tranchée ouverte, de longueur inférieure à 100 mètres linéaires, la profondeur d'enfouissement reste au moins celle fixée lors de la pose initiale du tronçon de canalisation sous réserve de la mise en place d'une protection telle que mentionnée ci-dessus.

Toute conduite ou branchement enterré doit être signalé, lorsque la technique de pose le permet (tranchée ouverte), par un dispositif avertisseur disposé à au moins 20 cm au-dessus de la conduite ou du branchement. Il en est de même dans les zones des fouilles d'introduction pour les poses par tubage et par forage horizontal ou oblique.

Lorsque les conduites sont posées en souille pour la traversée d'un cours d'eau ou d'un canal, l'opérateur de réseau doit prendre les dispositions nécessaires pour que les conditions d'écoulement des eaux ne soient pas modifiées et que la conservation de la conduite soit assurée.

ii. Revêtement

Les canalisations enterrées reposent uniformément sur le fond de fouille, toutes dispositions étant prises pour éviter la détérioration du revêtement des canalisations tant au cours de la descente en fouille que lors du remblai.

Lorsque le revêtement de la canalisation n'est pas renforcé ou lorsqu'elle n'est pas posée en fourreau, il sera fait usage de terre épierrée, sable, etc.

Les moyens de protection renforcés sont définis dans les procédures internes de l'opérateur selon les situations rencontrées. Par exemple, un revêtement renforcé peut être réalisé :

- pour les canalisations en polyéthylène, en enrubannage par une couche de géotextile (feutre anti-roche) ou tout autre revêtement de niveau équivalent de préférence de couleur jaune (à la couleur grise ou blanche)
- pour les canalisations acier :
 - par une couche de géotextile (feutre anti-roche) de préférence de couleur jaune (à la couleur grise ou blanche). Ce revêtement en feutre anti-roche est considéré comme un revêtement renforcé car il s'agit d'une protection complémentaire posée sur le revêtement d'origine (en usine ou sur chantier). Les caractéristiques mécaniques du feutre renforcent celles du revêtement d'origine notamment en cas de choc, de poinçonnement. Le géotextile utilisé lors de présence de roche ou de pierre tranchante, a une résistance au poinçonnement de 20 N. Dans les autres, la résistance au poinçonnement est de 5 N.
 - par un revêtement en polypropylène, ayant des caractéristiques mécaniques supérieures au polyéthylène. Ce revêtement acceptant peu la déformation plastique lors de cintrage à froid ou de changement de direction lors des forages dirigés par exemple, il est utilisé dans les sols à forts risques de poinçonnement ou en présence de roche tranchante (silex par exemple) pouvant dégrader le revêtement lors de traction (forage). Ce revêtement permet la résistance aux chocs de 21 Joules (cette caractéristique est déduite de la norme NF EN ISO 21809-3 : 2016).
 - par un revêtement en polyéthylène avec un renforcement de son épaisseur sur chantier ou en usine.

Ces revêtements effectués sur chantier avec un double enrubannage réalisé avec une bande polyéthylène sont considérés comme renforcés. Ce type de revêtement souple permet les cintres sans déformation plastique. Cette surépaisseur (2 fois l'épaisseur d'usine) permet également le renforcement diélectrique en cas de proximité immédiate de ligne haute tension et la résistance aux chocs de 15

Joules (cette caractéristique est déduite de la norme NF EN ISO 21809-3 : 2016).

En usine, les revêtements sont considérés comme renforcés s'ils sont constitués d'une double épaisseur en polyéthylène.

Quelle que soit leur longueur, les canalisations en acier posées dans des situations particulières pour lesquelles le distributeur a été dans l'obligation de poser un fourreau faisant écran au courant de protection cathodique ainsi que des canalisations posées dans des ouvrages d'art pour lesquelles il s'avère impossible de réaliser une protection cathodique, ont un revêtement renforcé.

A compter du 1^{er} juillet 2022, pour les canalisations en acier posées en fourreau, des précautions particulières de pose sont mises en œuvre : présence de bentonite ou autre électrolyte stable dans le temps équivalent dans les espaces annulaires pour garantir la continuité de la protection cathodique ou présence d'un isolant dans les espaces annulaires pour garantir l'absence de corrosion.

Le revêtement des accessoires et des pièces de forme est réalisé sur le chantier avec un système de revêtement dont la résistance aux chocs est de 0,8 J/mm. Cette caractéristique est déduite de la norme NF EN ISO 21809-3 : 2016.

b) Pose des conduites à l'air libre dans le domaine public ou privé

La pose des conduites à l'air libre n'est autorisée qu'exceptionnellement lorsque les difficultés rencontrées pour maintenir la conduite enterrée le justifient. Toute pose de conduite à l'air libre doit être conforme aux prescriptions de l'article 13 de l'arrêté distribution et du RSDG 5.

L'opérateur de réseau est tenu de prendre toutes dispositions utiles pour tenir compte des efforts supportés par la conduite et résultant notamment de l'action de la pression du gaz, des réactions des appuis, du poids des ouvrages, des effets thermiques, des intempéries et des vibrations.

c) Pose des canalisations au voisinage d'ouvrages souterrains

Les canalisations posées dans le sol au voisinage d'ouvrages souterrains, tels que des canalisations ou câbles de toute nature, respectent les dispositions particulières prévues par le RSDG 4 afin d'éviter les détériorations qui pourraient être provoquées par les conditions d'exploitation de ces ouvrages ou par les travaux auxquels ils donnent lieu.

Si l'encombrement du sous-sol et les conditions de réalisation du chantier ne permettent pas de respecter la distance minimale de sécurité entre les ouvrages souterrains indiquée dans le RSDG 4, des protections particulières de type fourreaux PVC ou TPC, sont mises en place.

d) Dispositions complémentaires pour les canalisations en acier

En cas de proximité d'une canalisation et d'un pylône électrique d'une ligne à haute tension, des dispositions doivent être prises pour que les tensions de claquage du revêtement protecteur de la canalisation restent supérieures aux tensions locales du sol, en cas d'écoulement d'un courant de défaut par le pied du pylône électrique à haute tension.

Lorsqu'une canalisation est parallèle sur une grande longueur à une ligne électrique à haute tension B, les tensions maximales susceptibles d'être tenues par des joints isolants assurant l'isolement électrique de la canalisation à l'entrée des installations présentant des risques particuliers d'incendie ou d'explosion doivent être supérieures aux tensions susceptibles de se manifester par induction dans la canalisation lors des défauts électriques sur la ligne.

e) Supports

Lorsque des supports sont utilisés pour maintenir la canalisation en place, ceux-ci ne doivent pas porter atteinte à l'intégrité de la conduite ni à son revêtement le cas échéant.

4.2 Équipements

A compter du 1^{er} juillet 2022 et sur la base des retours d'expériences, l'opérateur détermine les équipements constitutifs du réseau en fonction des contraintes auxquelles ils peuvent être soumis :

- par leur fonctionnement (pression de service maximum, débit, fréquence, durée de vie attendue...);
- par leur environnement (température, humidité, positionnement,...).

4.2.1 Dispositifs permettant d'agir sur le débit et la pression du gaz

- a) Des organes de coupure ou autres dispositifs permettant de limiter et supprimer rapidement le débit, et éventuellement automatiques ou télécommandés, doivent être placés à intervalles réguliers sur les conduites.

Les organes de coupure télécommandés ou autres appareils équivalents doivent être pourvus d'un dispositif permettant de s'assurer de l'exécution de l'ordre de manœuvre.

L'opérateur de réseau fixe lui-même le nombre d'organes de coupure utile. Les distances entre ces dispositifs ne doivent pas dépasser 10 km.

De plus, le volume de gaz, mesuré dans les conditions normales, compris entre deux organes de coupure successifs, ne doit pas être supérieur à 25 000 mètres cubes.

- b) Des appareils permettant de limiter la pression relative du gaz aussi bien dans l'ouvrage de distribution considéré que dans les ouvrages éventuellement alimentés par lui doivent être installés aux points de raccordement dudit ouvrage avec ceux dont la pression de service est différente.

4.2.2 Dispositifs de sécurité

Au point de séparation de deux ouvrages de pression de service différente, un dispositif de régulation de pression permet de limiter la pression dans l'ouvrage ayant la pression de service la plus faible. Des dispositifs de sécurité sont mis en place (vannes de sécurité...). L'ensemble de ces dispositifs empêche que la pression ne dépasse la Pression Maximum de Service au-delà des limites de la norme NF EN 12186 : 2014 (Tableau 1).

4.2.3 Protection des branchements

La protection des branchements neufs en polyéthylène est décrite dans le RSDG 7.

Pour les branchements neufs en acier une manchette de branchement déclencheur intégré (MBDI) ou un dispositif de protection des branchements en acier (DPBA) ou tout autre dispositif de niveau équivalent est mis en place lorsque de tels dispositifs sont disponibles sur le marché (diamètres jusqu'à DN 50 inclus). Lorsque les dispositifs ne sont pas disponibles une des mesures alternatives au déclencheur intégré décrites au 4.2 du RSDG 7 est mise en œuvre.

4.2.4 Appareils de mesure

Tout ouvrage de distribution doit être muni d'appareils mesurant et enregistrant la pression du gaz combustible à chaque point de réception des points d'interface Transport/Distribution et Distribution/Distribution (pour des opérateurs différents) quand les pressions maximales de service respectives des divers ouvrages sont différentes.

4.2.5 Joints utilisés pour l'assemblage des éléments de canalisation

Lorsque l'opérateur de réseau utilise des joints pour l'assemblage des éléments de canalisation, il doit vérifier, au moyen d'essais, la bonne résistance des matériaux utilisés vis-à-vis des actions physiques ou chimiques du gaz transporté et de ses condensats éventuels, ainsi que la stabilité des propriétés de ces matériaux.

4.3 Contrôle de la qualité du gaz injecté

La conception des réseaux doit prévoir les installations de contrôle de la qualité des gaz injectés dans les réseaux lorsque ceux-ci proviennent de sources autres qu'un réseau de transport, de distribution ou qu'un réservoir.

Ces installations permettent l'interruption en toute sécurité de l'injection en cas de non-respect des spécifications de l'opérateur de réseau relatives à la qualité du gaz.

a) Qualité du gaz injecté

La composition du gaz injecté doit satisfaire les prescriptions techniques de l'opérateur de réseau (L.453-4 du code de l'énergie), Ces prescriptions sont établies de manière à garantir l'intégrité du réseau ainsi qu'un fonctionnement sûr des appareils et matériels à gaz raccordés.

b) Contrôle

L'opérateur de réseau contrôle les caractéristiques physico-chimiques du gaz à l'aide d'analyseurs. Les analyseurs des postes d'injection permettent de contrôler en continu le pouvoir calorifique supérieur, l'Indice de Wobbe, la teneur en eau, la teneur en sulfure d'hydrogène (H₂S), et le niveau d'odorisation.

Selon l'origine du gaz injecté, d'autres paramètres sont également contrôlés comme, par exemple, la teneur en hydrogène si le gaz est produit par méthanation, pyrogazéification, etc.

L'injection est stoppée automatiquement en cas d'écart avec les caractéristiques attendues du gaz injecté.

4.4 Information avant travaux

Avant d'entreprendre les travaux de construction ou de renouvellement d'une conduite de distribution dont la pression de service maximale est supérieure à 4 bar et dont la longueur est supérieure à 200 mètres, l'opérateur en informe par écrit, huit jours au moins à l'avance, le service chargé du contrôle.

Cette information comporte au moins les points suivants :

- Le lieu des travaux
- La nature des travaux
- La période de réalisation du chantier
- La PMS
- Le(s) matériau(x)
- Le type de travaux (extension, travaux sur réseau existant)

4.5 Protection contre les risques externes

Les canalisations en matériaux acier et polyéthylène posées selon les règles de l'art sont reconnues comme étant adaptées aux risques liés aux mouvements de terrain. Elles peuvent donc être posées dans les zones affectées ou susceptibles d'être affectées par des mouvements de terrain.

L'opérateur de réseaux prévoit un schéma de vannage permettant d'anticiper les conséquences d'endommagements consécutifs aux risques liés aux mouvements de terrain ou d'inondation identifiés dans les plans de prévention.

4.6 Dossiers et plans conformes à l'exécution

Dès l'achèvement des travaux de construction d'une conduite de gaz, l'opérateur de réseau est tenu d'établir et de maintenir à jour des dossiers et des plans faisant connaître le tracé effectivement suivi, avec indication des cotes d'altitude du terrain, des profondeurs d'enfouissement de la conduite et des points fixes visibles de l'extérieur par rapport auxquels est repérée la conduite. Il doit également indiquer le diamètre, l'épaisseur, le type de matériau, la nature du revêtement et les dispositifs de protection de la conduite, ainsi que les emplacements des dispositifs de sécurité et des appareils de mesure.

5 LES CANALISATIONS EN POLYÉTHYLENE (PE)

5.1 Règles techniques applicables

La pression maximale de service (PMS) dans les systèmes de distribution en PE est limitée à 10 bar.

Les canalisations du réseau de distribution en PE sont soumises :

- aux dispositions de l'arrêté distribution,
- et à celles des normes suivantes :
 - NF EN 12007-1 : 2012 :Infrastructures gazières - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 1 : exigences fonctionnelles générales ;
 - NF EN 12007-2 : 2012 :Infrastructures gazières - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 2 : exigences fonctionnelles spécifiques pour le polyéthylène (MOP inférieure ou égale à 10 bar) ;
 - NF EN 12327 : 2012 :Infrastructures gazières - Essais de pression, modes opératoires de mise en service et de mise hors service des réseaux - Prescriptions fonctionnelles ;
- ainsi qu'aux spécifications complémentaires particulières de l'opérateur de réseau, non visées par les documents ci-dessus, pour ce qui concerne leur conception et leur réalisation.

Les tubes et accessoires PE portent respectivement le marquage de la marque reconnue NF114 ou NF136. A défaut, en particulier quand les produits à la marque NF114 ou NF136 ne sont pas disponibles sur le marché, les tubes et accessoires doivent être conformes aux normes applicables dans le cadre de ces marques. Cette conformité est établie au préalable après demande auprès du service de contrôle, sur la base de résultats d'essais conformes constituant un dossier tenu à la disposition du service de contrôle.

La durée d'exposition climatique naturelle des tubes PE et des accessoires PE est fixée dans les spécifications de l'opérateur.

En l'absence de justification la durée d'exposition en extérieur sans protection aux UV ne doit pas excéder 2 ans pour les tubes PE. Pour les accessoires la date de péremption mentionnée sur le conditionnement doit être respectée.

5.2 Conduites

5.2.1 Contrôles avant mise en service

5.2.1.1 Généralités

Avant leur mise en service, les conduites en PE font l'objet, sous la responsabilité de l'opérateur de réseau, d'essais de résistance mécanique et d'étanchéité réalisés par une personne autorisée au sens de la NF EN 12327 : 2012. Ces essais sont réalisés, dans toute la mesure du possible, après remblaiement total de la canalisation, à l'exception des parties pour lesquelles l'accessibilité doit être préservée, par exemple pour le badigeonnage des assemblages.

Les précautions à prendre pour protéger les personnes et les biens contre le risque d'éclatement d'une partie de l'ouvrage pendant les essais (balisage de chantier, restrictions d'accès aux canalisations accessibles, etc) sont établies.

5.2.1.2 Essai de résistance mécanique

L'essai de résistance mécanique de la conduite est réalisé à l'air sec à une pression supérieure ou égale à 1,5 fois la PMS et au moins égale à 6 bar, pendant une durée d'au moins 2 heures. A l'issue de l'essai de résistance mécanique et sous sa pression, tous les assemblages sont badigeonnés avec un produit moussant pour en vérifier l'étanchéité, puis rincés à l'eau claire.

Lorsque la PMS du tronçon à essayer est supérieure à 8 bar, l'essai de résistance mécanique de tous les assemblages (badigeonnage avec produit moussant compris) pourra être réalisé à une pression minimale de 12 bar sur la même durée de 2 heures. Cet essai pourra être réalisé avant l'essai final, qui sera lui réalisé à une pression de 1,5 fois la PMS pendant 2 heures après remblaiement.

5.2.1.3 Essai d'étanchéité

L'essai d'étanchéité de la conduite a une durée minimale de 48 heures, et se fait à l'air et à une pression comprise entre 0,5 et 1 bar.

Les seules tolérances admises pour ces essais sont celles résultant de l'incertitude des mesures, correction faite de la pression barométrique.

Aucun défaut d'étanchéité ne peut être toléré. L'essai sera réputé satisfaisant si la différence des pressions absolues (pression d'essai + pression barométrique) relevées dans la conduite au début et à la fin de l'essai est inférieure, à l'erreur maximale due à la précision des instruments de mesure, qui doivent être au maximum de classe 1,6 au sens du tableau 1 de la norme NF EN 837-1 : 1997.

Le respect des conditions de réalisation des essais précisées au paragraphe 5.2.1 dispense de correction de température pour les canalisations remblayées et pour leurs parties non remblayées nécessitant l'accessibilité.

Lorsque le tronçon à essayer comporte une ou plusieurs parties en acier en sortie de poste de détente ou d'injection, ces parties seront soumises aux mêmes essais que les parties en polyéthylène. De plus, les soudures feront l'objet d'un contrôle non destructif par radiographie ou par une autre méthode équivalente selon la norme NF EN 12732 : 2021.

Il est dressé, sous la responsabilité de l'opérateur, un rapport des essais qui fait partie intégrante du dossier d'ouvrage prévu à l'article 15 de l'arrêté distribution.

5.2.1.4 Essais de tronçons d'un seul tenant

Les essais consisteront en un essai unique en gaz à la pression de service avec contrôle de l'étanchéité des assemblages à l'aide d'un produit moussant. Cet essai, qui ne devra révéler aucun défaut d'étanchéité, sera complété, à la fin du chantier, par une opération de recherche de fuite sur le tronçon considéré.

5.2.2 Contrôles après mise en service

Après leur mise en service et au plus tard dans les 12 mois qui la suivent, les conduites en PE font l'objet, sous la responsabilité de l'opérateur de réseau, d'une recherche systématique de fuite effectuée dans les conditions décrites dans le cahier des charges RSDG 14 " Surveillance du réseau ".

Cette recherche inclut les branchements et notamment leurs parties hors sol. Les fuites détectées font l'objet d'une réparation dans les plus brefs délais.

5.3 Branchements sur conduite PE

Les branchements neufs de pression supérieure à 50 mbar sont équipés d'un dispositif permettant d'interrompre le flux gazeux en cas de fusion ou d'arrachement du branchement.

Pour les remontées du PE en coffret, le tube PE est protégé par un fourreau rigide préformé (évasé et cintré suivant un rayon de courbure au moins égal à 12 fois le diamètre du tube PE).

Le tube de branchement est horizontal, de la sortie de la prise de branchement jusqu'au fourreau rigide préformé, et posé dans le prolongement de la dérivation de la prise de branchement, à une profondeur au-dessus de la génératrice supérieure du tube

- de 60 cm sous trottoir,
- de 70 cm sous chaussée.

Si la distance entre la génératrice supérieure du tube et la surface du sol est inférieure aux valeurs précédentes, des protections particulières sont mises en place (fourreaux de type PVC ou TPC (annelé ou rigide), dalles de protection, ...). Il en est de même en cas de distance inférieure à 20 cm avec d'autres ouvrages.

Un essai de résistance avant percement est réalisé à l'air sur le tube à une pression de $(6 \pm 0,5)$ bar pendant une durée de 10 minutes.

Un essai d'étanchéité est réalisé à la pression de service après percement de la prise de branchement. Il consiste à contrôler l'étanchéité du bouchon de la prise et des raccordements à l'aide d'un produit moussant.

Lorsque le branchement neuf a été posé simultanément à la conduite sur laquelle il est raccordé, les essais de ce branchement peuvent, selon la décision de l'opérateur, être intégrés à celui de la conduite.

5.4 Réparations

Les réparations consistent en un remplacement de la partie endommagée, à l'exception du cas d'un écrasement du tube d'une conduite où une selle de renfort peut être mise en place.

A l'issue des réparations après une fuite, un contrôle de l'étanchéité à l'aide d'un produit moussant est réalisé à la pression de service.

6 LES CANALISATIONS EN ACIER

6.1 Pression maximale de service

1° Pour les éléments tubulaires :

La pression maximale de service PMS d'un élément tubulaire est définie à partir de la pression d'essai hydraulique P_u par la relation suivante :

$$PMS = 0,67 P_u.$$

La valeur retenue ne peut toutefois dépasser la valeur de la pression limite de sécurité P_c de l'élément en cause, définie au 6.2.

2° Pour les pièces spéciales et appareils accessoires :

- a) Lorsqu'il est possible de calculer rigoureusement les contraintes majeures supportées par une pièce spéciale ou par un appareil accessoire, sa pression maximale de service est déterminée à partir de sa pression limite de sécurité P_c définie au 6.2 et, éventuellement, de sa pression d'essai hydraulique P_u , dans les mêmes conditions que celles qui sont définies au 1° ci-dessus.
- b) Lorsqu'il n'est pas possible de calculer rigoureusement les contraintes majeures supportées par le métal, et si la pièce spéciale ou l'appareil accessoire subit un essai hydraulique individuel, dont la pression P_u est alors garantie par le constructeur dans les conditions définies au dernier alinéa du 6.2, la pression maximale de service PMS est définie à partir de P_u par la relation suivante :

$$PMS = 0,67 P_u.$$

Si la pièce spéciale ou l'appareil accessoire ne subit pas d'essai hydraulique individuel, sa pression maximale de service est :

$$PMS = 0,67 P_r$$

P_r représentant la pression de l'essai de résistance pour les éléments tubulaires et les pièces spéciales et appareils accessoires qui ont subi l'essai hydraulique individuel.

3° Équipements accessoires préfabriqués :

La pression maximale de service d'un équipement accessoire préfabriqué est déterminée à partir de la plus petite des pressions limites de sécurité de chacun des éléments, et à partir de sa pression d'essai hydraulique, dans les mêmes conditions que celles qui sont définies au 1° du présent paragraphe pour les éléments tubulaires.

6.2 Règles techniques applicables

Les règles techniques applicables aux ouvrages du réseau de distribution en acier sont différentes selon que

- la pression maximale de service de l'ouvrage est inférieure ou égale à 4 bar (6.2.1),
- la pression maximale de service de l'ouvrage est supérieure à 4 bar pour des ouvrages qui ne sont pas des canalisations à hautes caractéristiques (6.2.2),
- la pression maximale de service de l'ouvrage est supérieure à 4 bar pour des ouvrages dont les canalisations sont des canalisations à hautes caractéristiques (6.2.3).

Les tubes doivent être accompagnés des certificats de réception de type 3.1 conformément à la norme NF EN 10204 : 2005.

Les dimensions des éléments tubulaires doivent être telles que la contrainte transversale t supportée par le métal ne dépasse jamais une valeur t égale à $0,40 R_{p0,2}$; $R_{p0,2}$ étant la

valeur minimale spécifiée de la limite d'élasticité à 0,2 % d'allongement rémanent exprimée en MPa.

Pour les calculs, il sera considéré que $R_{t0.5}$ est équivalent à $R_{p0.2}$.

Les assemblages sont réalisés par soudage, sauf ceux qui permettent d'isoler électriquement, par exemple avec un raccord isolant, deux sections de conduite. L'opérateur définit les procédés de soudage sur le terrain conformément au RSDG 3.1.

Les assemblages ne doivent présenter aucun défaut d'étanchéité et une résistance mécanique d'ensemble au moins égale à celle des éléments de conduite. Les assemblages par soudage sur le terrain doivent faire l'objet de contrôles conformément au RSDG 3.1.

Lorsque les éléments tubulaires utilisés sont soudés longitudinalement, les soudures des deux éléments raccordés doivent être, au droit de l'assemblage, distantes d'au moins dix fois l'épaisseur nominale des éléments tubulaires et situées de préférence sur la génératrice supérieure de l'élément tubulaire.

La mise en œuvre de ces processus se fait conformément aux prescriptions des normes et des cahiers des charges mentionnés à l'article 11 de l'arrêté du 13 juillet 2000 modifié.

Les éléments tubulaires peuvent être cintrés à froid sur le terrain à condition que le rayon de courbure du coude ainsi réalisé reste supérieur à 20 fois le diamètre extérieur des éléments.

L'épaisseur des tubes et la pression limite de sécurité (P_c) de ces tubes, en appelant pression limite de sécurité la pression que ne saurait dépasser, en tout état de cause, la pression maximale de service des tubes, sont liées par la relation suivante :

$$P_c = \frac{2 t \cdot e}{D}$$

P_c = Pression limite de sécurité (bar)

t = 0,4 $R_{p0.2}$ (MPa)

e = épaisseur minimale spécifiée (mm)

D = Diamètre extérieur (mm)

0,4 est le coefficient de conception

$R_{p0.2}$ est la limite d'élasticité (MPa)

6.2.1 Ouvrages tels que $P \leq 4$ bar

Les canalisations sont soumises :

- aux dispositions de l'arrêté distribution et à celles des normes suivantes :
 - NF EN 12007-1 : 2012 : Infrastructures gazières - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 1 : exigences fonctionnelles générales ;
 - NF EN 12007-3 : 2015 : Infrastructures gazières - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 3 : exigences fonctionnelles spécifiques pour l'acier ;
 - NF EN 12327 : 2012 : Infrastructures gazières - Essais de pression, modes opératoires de mise en service et de mise hors service des réseaux - Prescriptions fonctionnelles ;
- ainsi qu'aux spécifications complémentaires particulières de l'opérateur de réseau, non visées par les documents ci-dessus, pour ce qui concerne leur conception et leur réalisation.

6.2.2 Ouvrages tels que $P > 4$ bar hors hautes caractéristiques

Les canalisations sont soumises :

- aux dispositions de l'arrêté distribution et à celles des normes suivantes :
 - NF EN 12007-1 : 2012 : Infrastructures gazières - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 1 : exigences fonctionnelles générales ;

- NF EN 12007-3 : 2015 : Infrastructures gazières - Canalisations pour pression maximale de service inférieure ou égale à 16 bar - Partie 3 : exigences fonctionnelles spécifiques pour l'acier ;
- NF EN 12327 : 2012 : Infrastructures gazières - Essais de pression, modes opératoires de mise en service et de mise hors service des réseaux - Prescriptions fonctionnelles ;
- ainsi qu'aux spécifications complémentaires particulières de l'opérateur de réseau, non visées par les documents ci-dessus, pour ce qui concerne leur conception et leur réalisation.

Au cas où les normes indiquées ci-dessus présenteraient des dispositions contradictoires avec celles des spécifications techniques du présent cahier des charges, celles de ce cahier des charges seraient appliquées.

6.2.3 Ouvrages à hautes caractéristiques

Les canalisations sont soumises au RSDG 18 Guide professionnel pour les dispositions particulières complémentaires ou substitutives à retenir pour les canalisations de distribution de gaz à hautes caractéristiques.

6.3 Contrôle en usine et/ou in situ des équipements accessoires

6.3.1 Contrôles relatifs aux pièces spéciales

Les raccords à souder bout à bout (fond bombé, réduction, té, coude) sont soumis aux dispositions de la norme : NF EN 10253-2 : 2021.

Les brides sont soumises aux dispositions des normes :

- NF EN 1092-1 : 2018
- NF EN 1759-1 : 2005

Lorsque les pièces spéciales ne sont pas conçues suivant les normes européennes citées précédemment (par exemple piquage de dérivation et d'obturation) :

- le constructeur doit apporter les justifications nécessaires de la tenue à la pression par les codes de calcul (par exemple CODAP, CODETI, ASME) ;
- lorsqu'il n'est pas possible de calculer rigoureusement les contraintes par les codes de calcul, le constructeur doit garantir, en apportant les justifications nécessaires (par calcul aux éléments finis, par essais sous pression, etc.), que la pièce spéciale peut supporter la pression d'épreuve de résistance telle que définie au 6.6.3.1, sans qu'il en résulte de déformation permanente apparente de nature à affecter sa résistance.

Les pièces spéciales incorporées dans un ensemble (cf 6.3.3) et qui sont soumises, lors de l'essai de résistance de cet ensemble prévu au 6.6.3.1, à une pression au moins égale à celle qui aurait été exigée lors de l'essai individuel, ne font pas l'objet de l'essai hydraulique individuel, les conditions de l'essai de résistance devant permettre l'examen du comportement de toutes les parois des pièces de forme concernées.

Les pièces spéciales conformes aux dispositions des articles R.557-9-1 à R.557-9-10 du code de l'environnement relatif aux équipements sous pression sont réputées satisfaire aux exigences correspondantes du présent article.

6.3.2 Contrôles relatifs aux appareils accessoires

La qualité du matériau constituant les appareils accessoires ainsi que celle des soudures sont laissées à la responsabilité du constructeur.

Les appareils accessoires doivent subir un essai hydrostatique en usine dans les mêmes conditions que les éléments tubulaires. La valeur de la pression d'essai obéit aux règles spécifiées pour les pièces spéciales.

Sont dispensés toutefois de cet essai :

- 1° Les porte-diaphragmes, plaques pleines, culasses, joints, ainsi que les appareils d'obturation, de régulation et de comptage de diamètre extérieur inférieur ou égal à 80 mm ;

- 2° Les appareils accessoires incorporés dans un ensemble (cf § 6.3.3) et qui sont soumis, lors de l'essai de résistance de cet ensemble prévu au 6.6.3.1 des présentes spécifications techniques, à une pression au moins égale à celle qui aurait été exigée lors de l'essai individuel, les conditions de l'essai devant permettre l'examen du comportement de toutes les parois des accessoires concernés.

Les équipements accessoires conformes aux dispositions des articles R.557-9-1 à R.557-9-10 du code de l'environnement relatif aux équipements sous pression sont réputés satisfaire aux exigences correspondantes du présent article.

6.3.3 Essai hydraulique des assemblages préfabriqués en usine et in situ

Un ensemble est un assemblage de plusieurs équipements accessoires c'est à dire d'éléments tubulaires, de pièces spéciales et/ou d'appareils accessoires, décrits dans l'annexe du présent document.

Tout ensemble préfabriqué en usine ou in situ doit subir un essai hydraulique individuel en usine ou sur le chantier selon le Tableau de l'Annexe. La pression d'essai est au plus égale à la plus petite des limites des pressions d'essai de chacun des équipements accessoires.

Les équipements accessoires d'une longueur inférieure ou égale à 6 mètres faisant partie d'un ensemble préfabriqué peuvent ne pas subir d'essai individuel sur chantier sous réserve que cet ensemble préfabriqué ait subi par ailleurs les essais prévus par les présentes spécifications.

6.4 Protection contre la corrosion

6.4.1 Protection par revêtement

Le revêtement sur les canalisations fait partie des dispositions constructives originelles de la canalisation. La modification de ses caractéristiques constitue une remise en cause de façon substantielle de ces dispositions.

6.4.1.1 Canalisations aériennes

Lors de la pose de canalisations aériennes, la protection de la corrosion est assurée par un système de peinture tel que décrit dans la série des normes NF EN ISO 12944.

Lors de la réfection d'une partie de revêtement d'une canalisation aérienne antérieure à l'entrée en vigueur du présent cahier des charges RSDG 1 Rev3, l'application de ces dispositions constructives peut être modérée, selon l'analyse de la situation faite par l'opérateur, soit par une réparation pour une remise en l'état permettant de satisfaire les performances originales, soit par un remplacement conformément aux dispositions du présent cahier des charges.

6.4.1.2 Canalisations enterrées

Les canalisations posées dans le sol doivent être protégées en continu contre les actions corrosives externes et isolées électriquement par mise en place d'un revêtement.

Le revêtement doit être capable de résister à toutes les sollicitations thermiques induites par les températures susceptibles d'être atteintes par le gaz véhiculé.

L'opérateur de réseau s'assure que la qualité du revêtement est vérifiée par des moyens appropriés (examen visuel et contrôle par balai électrique).

Afin de garantir la protection passive de ces ouvrages, les exigences essentielles concernent l'application des FJC (Field Joint Coating ou Systèmes de revêtements) sur :

- Les canalisations enterrées en acier faiblement allié y compris celles posées en forages dirigés,
- Les accessoires de tuyauteries enterrés, tels que les coudes et cintres,
- Les appareils accessoires enterrés, tels que les robinets et raccords isolants,
- Les éléments ou configurations particulières :
 - Les tuyauteries supportées,
 - Les passages de voile béton,
 - Les Tés d'obturation et matériels installés sur les ouvrages existants,
 - Les entrées sorties de sol,
 - Les prises de potentiel.

- Sauf indication contraire, la température de conception est :
-20 °C / 60 °C.

Si besoin, une spécification particulière complète la description des travaux de revêtement de joints et de réparation.

Les systèmes de revêtement (FJC selon la NF EN ISO 21809-3 : 2016) peuvent être constitués de :

- bandes polymériques appliqués à froid « bandes plastiques »,
- polyéthylène,
- polypropylène résines polyuréthane,
- bandes "grasses",
- système de revêtements à base de polyoléfines non-cristallines à faible viscosité.

Ils peuvent être appliqués à chaud ou à froid, en atelier ou sur chantier, soit :

- manuellement ou avec un équipement automatisé,
- par pulvérisation,
- à la brosse ou à la spatule,
- par coulage, moulage ou injection.

La mise en œuvre des protections passives est réalisée sur la base des spécifications de l'opérateur de réseau qui concernent principalement les caractéristiques suivantes :

- préparation de surface,
- épaisseur, aspect, absence de porosité électrique, imperméabilité (électrique et aux espèces ioniques),
- adhérence sur l'acier,
- résistance aux chocs, à l'abrasion, à la pénétration sous charge par poinçonnement, à l'allongement, aptitude au cintrage, stabilité chimique et thermique, résistance au décollement sous polarisation négative,
- tenue à la température de service.

Toute unité de production de revêtement et pose de ce revêtement en usine sur des conduites en acier pour la distribution de gaz est qualifiée par C4Gas ou par des spécifications équivalentes. Cette procédure de qualification permet au Distributeur de s'assurer que le fournisseur dispose des capacités techniques lui permettant de fournir un produit de qualité élevée et constante.

Les conduites enterrées en sortie de poste, peuvent ne pas faire l'objet d'une protection cathodique spécifique moyennant la mise en place d'un revêtement renforcé et sous réserve de bénéficier d'un contrôle spécifique défini dans le RSDG 13.2.

6.4.2 Protection cathodique

Les dispositifs de protection cathodique sont conformes aux cahiers des charges RSDG 13.1.

6.5 Entrée et sortie de sol

A compter de l'entrée en vigueur du présent cahier des charges RSDG 1 Rev3, les dispositions constructives suivantes, pour les conduites neuves dans les zones d'entrée et de sortie de sol s'appliquent.

A l'émergence des conduites neuves du sol, des revêtements spécifiques sont utilisés avec :

- un recouvrement du revêtement de la partie enterrée de la conduite par une protection anti UV sur au moins 10 cm ;
- une remontée sur au moins 30 cm à partir du point d'émergence du sol de la protection anti UV, de manière à empêcher la pénétration d'eau sous le revêtement ;
- un recouvrement par le système de peinture de la partie aérienne de la protection UV sur au moins 10 cm ;
- le fait que le revêtement de la conduite enterrée (anti-corrosion) et le système de peinture se recouvrent sur au moins 5 cm afin d'assurer une protection contre la corrosion.

Note : Les systèmes de peinture sont décrits dans la série des normes NF EN ISO 12944.

Sauf impossibilité technique, les longueurs indiquées (10 cm et 30 cm) sont respectées. Leur valeur peut être différente en fonction notamment de la configuration de l'ouvrage, comme par exemple pour une émergence en aval d'un ouvrage de transport de gaz.

Dans tous les cas, le revêtement de la conduite enterrée et le système de peinture se recouvrent d'au moins 5 cm.

La Figure 1 suivante schématise ce principe :

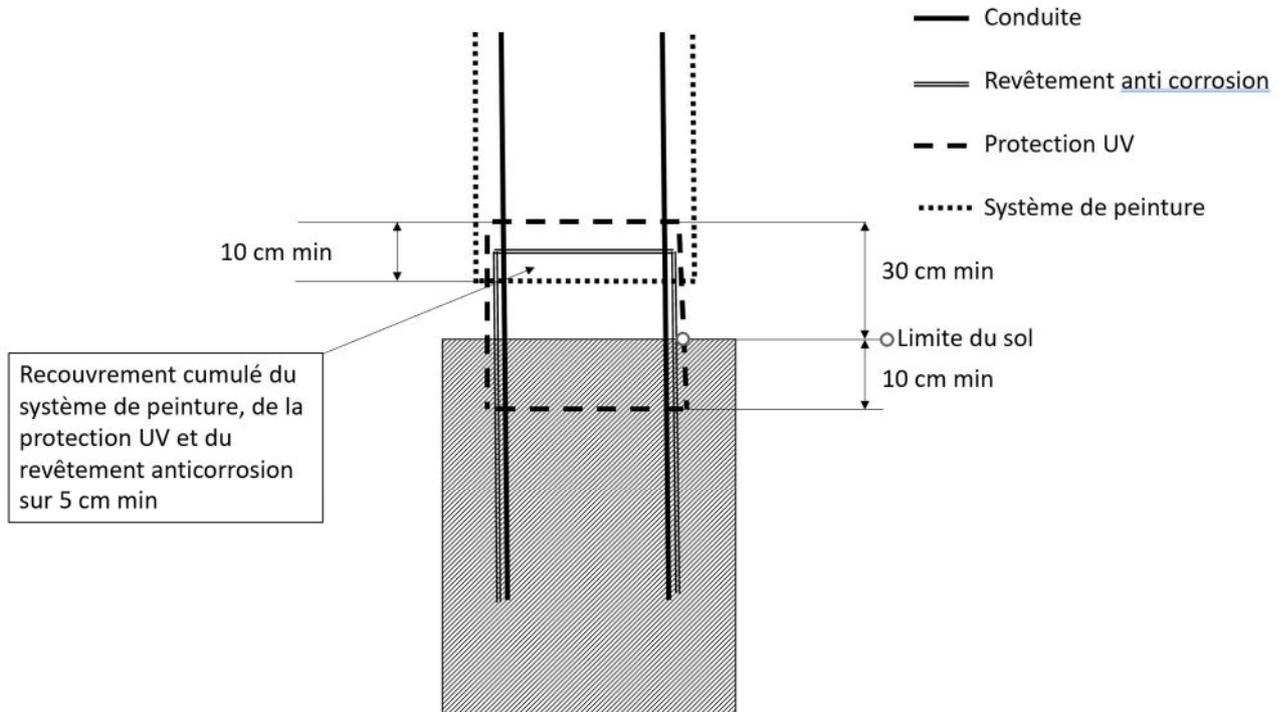


Figure 1

Lors de la réfection d'un revêtement d'une conduite entrée et sortie de sol antérieure à l'entrée en vigueur du présent cahier des charges RSDG 1 Rev3, l'application de ces dispositions constructives peut être modérée, selon l'analyse de la situation faite par l'opérateur, conformément à ses prescriptions internes, soit par une réparation du revêtement pour une remise en l'état permettant de satisfaire les performances originales afin de conserver un niveau de protection équivalent, soit par un remplacement du revêtement conformément aux dispositions du présent cahier des charges à l'emplacement d'une réparation de la conduite acier à la suite d'une atteinte du métal.

L'ensemble des dispositions anti UV ne s'appliquent pas aux conduites dont les revêtements ne sont pas exposés aux rayons ultra-violets, comme par exemple celles situées dans des postes type cabine / armoire ou autre, présentées dans la Figure 2 ci-dessous. Ces conduites sont revêtues d'un revêtement anti-corrosion.

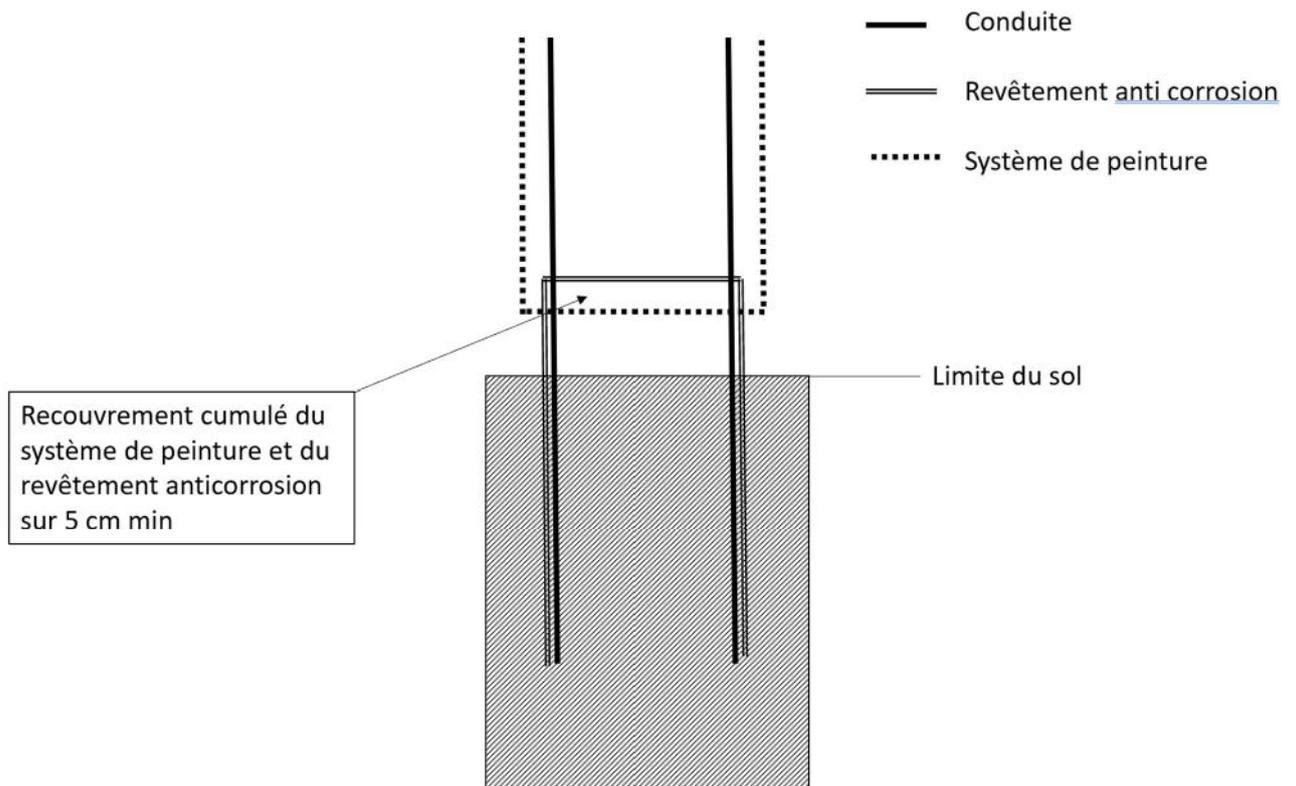


Figure 2

6.6 Contrôles avant mise en service

6.6.1 Généralités

Avant leur mise en service, les canalisations en acier font l'objet, sous la responsabilité de l'opérateur de réseau, d'essais de résistance mécanique et d'étanchéité réalisés par une personne autorisée au sens de la NF EN 12327 : 2012. Les seules tolérances admises pour ces essais sont celles résultant de l'incertitude des mesures, toutes corrections faites de température et de pression barométrique.

Aucun défaut d'étanchéité ne peut être toléré. L'essai sera réputé satisfaisant si la différence des pressions absolues (pression d'essai + pression barométrique) relevées dans la canalisation au début et à la fin de l'essai est inférieure, après correction de température, à l'erreur maximale due à la précision des instruments de mesure, qui doivent être au maximum de classe 1,6 au sens du tableau 1 de NF EN 837-1 : 1997.

Il est dressé un rapport des essais qui fait partie intégrante du dossier d'ouvrage prévu à l'article 15 de l'arrêté distribution.

Les précautions à prendre pour protéger les personnes et les biens contre le risque d'éclatement d'une partie de l'ouvrage pendant les essais (balisage de chantier, restrictions d'accès aux canalisations accessibles,...) sont établies.

6.6.2 Ouvrages tels que $P \leq 4$ bar

Les essais préalables à la mise en service de l'ouvrage sont réalisés sous la responsabilité de l'opérateur de réseau.

L'essai de résistance mécanique est réalisé à l'air à une pression effective au moins égale à 6 bar, pendant une durée d'au moins 2 heures.

L'essai d'étanchéité se fait à l'air sous une pression de 1 bar. La durée de l'essai est comprise entre 24 et 192 heures en fonction du volume total du réseau à essayer, selon la longueur et le diamètre extérieur de l'ouvrage décrites dans le tableau ci-après :

Diamètre Nominal (DN)	50	100	150	200	250	300	350
Longueur (m)	Durée minimale (h)						
≤ 400	24	24	24	24	24	24	24
450	24	24	24	24	24	24	24
500	24	24	24	24	24	24	24
600	24	24	24	24	24	24	28
700	24	24	24	24	24	24	33
800	24	24	24	24	24	27	37
900	24	24	24	24	24	31	42
1000	24	24	24	24	24	34	47
1250	24	24	24	24	30	43	58
1500	24	24	24	24	36	51	70
2000	24	24	24	30	48	69	93
2500	24	24	24	38	59	86	117
3000	24	24	26	46	71	103	140
3500	24	24	30	53	83	120	163
4000	24	24	34	61	95	137	187
4500	24	24	39	69	107	154	192
5000	24	24	43	76	119	171	192

Lorsque la longueur du tronçon à essayer est inférieure à 200 m :

- l'essai de résistance mécanique consistera :
 - soit en un essai à l'air à une pression effective au moins égale à 6 bar, pendant une durée d'au moins 2 heures ;
 - soit en des contrôles non destructifs des soudures réalisés à 100 %, selon la NF EN 12732 : 2021 ;
- l'essai d'étanchéité consistera en un contrôle des assemblages avec un produit moussant.

6.6.3 Ouvrages tels que $P > 4$ bar pour des ouvrages qui ne sont pas à hautes caractéristiques

Les essais préalables à la mise en service de l'ouvrage sont réalisés sous la responsabilité de l'opérateur de réseau.

6.6.3.1 Essai de résistance

L'essai de résistance mécanique est réalisé à l'eau à une pression effective au moins égale à $1,5 \times PMS$, pendant une durée d'au moins 2 heures.

L'essai peut être réalisé pendant la période de stabilisation préalable à l'essai d'étanchéité prévu au 6.6.3.2. Il doit être effectué par tronçons assez courts pour que, compte tenu des

dénivellations, la pression garde aux points les plus hauts une valeur suffisante compatible avec la valeur de la pression maximale de service désirée.

L'épreuve est déclarée satisfaisante si la pression reste au moins égale à 1,5 x PMS au terme de l'épreuve.

Sont dispensés de l'essai de résistance les équipements accessoires et les assemblages préfabriqués en usine et *in situ*, situés entre brides ou entre soudures contrôlées à 100 %, effectuées bout à bout et sur section perpendiculaire à l'axe, lorsque chaque élément de l'ensemble a subi, individuellement ou comme partie d'un équipement accessoire préfabriqué, l'essai hydraulique prévu aux 6.3.1, 6.3.2 et 6.3.3 selon la NF EN ISO 3183 : 2019.

Les éléments tubulaires faisant partie d'un équipement accessoire et d'un diamètre extérieur maximal de 80 mm sont également dispensés de l'essai de résistance.

6.6.3.2 Essai d'étanchéité

L'essai d'étanchéité se fait à l'eau à une pression au moins égale à la pression maximale de service (PMS) envisagée et au plus égale à la pression de l'essai de résistance. Pendant une durée qui est fixée en fonction des caractéristiques de l'essai (1 h pour un volume du tronçon $\leq 20 \text{ m}^3$ et 8 h pour un volume $> 20 \text{ m}^3$), il procède, par des mesures de pression et de température appropriées, à la vérification de la conservation de la masse d'eau enfermée dans la section de conduite ou dans l'équipement. Avant d'effectuer l'essai d'étanchéité, il s'assure, par un contrôle approprié, que la quantité d'air contenue dans la conduite ou dans l'équipement accessoire est suffisamment faible pour ne pas apporter d'incertitude dans l'interprétation de l'essai d'étanchéité.

L'essai d'étanchéité peut toutefois être effectué à l'air ou au gaz. Il se fait alors à une pression relative de 6 bar. Pendant une durée d'au moins 96 heures, l'opérateur de réseau procède, par des mesures de pression et de température appropriées, à la vérification de la conservation de la masse de gaz enfermée dans la section de canalisation.

L'essai d'étanchéité peut être remplacé, pour les éléments des équipements accessoires ainsi que pour les conduites des ouvrages de traitement, par une vérification soignée à la charge de l'opérateur de réseau de l'étanchéité de toutes les soudures d'assemblage à l'aide d'un détecteur approprié (détecteur de gaz, produit moussant, etc). Cette opération peut être effectuée au moment de la mise en gaz.

Lorsque l'un ou l'autre des deux essais de résistance et d'étanchéité n'a pas donné satisfaction, l'opérateur de réseau est tenu de procéder à la remise en état de la partie défectueuse de la conduite et des accessoires, puis de recommencer les essais de résistance et d'étanchéité.

Si toutefois les réparations pouvant intervenir à la suite de l'essai d'étanchéité ne sont pas susceptibles d'altérer la résistance de l'ouvrage, l'opérateur de réseau peut ne procéder qu'à un nouvel essai d'étanchéité, sans essai de résistance.

6.6.3.3 Cas de tronçons de faibles longueurs

Les dispositions du dernier alinéa du 6.6.2 pour les ouvrages tels que $P \leq 4$ bar s'appliquent aux tronçons de longueur inférieure à 200 mètres.

6.6.3.4 Contrôle des assemblages

Les méthodes de contrôle des assemblages sont réalisées selon la NF EN 12732 : 2021. Suivant cette norme, les soudures de raccordement font l'objet d'un contrôle d'aspect (surfaccique) par un examen visuel et d'un contrôle volumique (compacité) à 100 % par radiographie ou par une méthode équivalente. Les critères d'acceptation de défaut sont définis dans les spécifications de l'AFG B.132-52 : 2020.

6.6.4 Ouvrages tels que $P > 4$ bar pour des ouvrages dont les canalisations sont des canalisations à hautes caractéristiques

Les épreuves à réaliser avant mise en service sont définies dans le RSDG 18.

6.7 Contrôles après mise en service

Après leur mise en service et au plus tard dans les 12 mois qui la suivent, les conduites en acier font l'objet, sous la responsabilité de l'opérateur de réseau, d'une recherche

systematique de fuite effectuée dans les conditions décrites dans le cahier des charges RSDG 14.

Cette recherche inclut les branchements et notamment leurs parties hors sol. Les fuites détectées font l'objet d'une réparation dans les plus brefs délais.

6.8 Réparations

Les techniques de réparation mises en œuvre pour un défaut isolé sont :

- Provisoires pour la bande de colmatage ou pour le manchon mécanique,
- Définitives pour les réparations non métalliques (résine + fibre de renforcement) ou pour le remplacement de la partie de la conduite concernée par le défaut.

Ces techniques sont définies dans les procédures internes de l'opérateur, qui précisent aussi les modes de réfection des revêtements après réparation.

A l'issue des réparations après une fuite, un contrôle de l'étanchéité à l'aide d'un produit moussant est réalisé à la pression de service.

6.9 Branchement sur conduite acier

Le tube de branchement est horizontal à partir de la sortie de la prise de branchement et posé dans le prolongement de la dérivation de la prise de branchement, à une profondeur au-dessus de la génératrice supérieure du tube

- de 50 cm sous trottoir,
- de 60 cm sous chaussée.

Si la distance entre la génératrice supérieure du tube et la surface du sol est inférieure aux valeurs précédentes, des protections particulières sont mises en place (fourreaux de type PVC ou TPC (annelé ou rigide), dalles de protection,...). Il en est de même en cas de distance inférieure à 20 cm avec d'autres ouvrages.

Dans le cas d'un branchement PE, le tube PE est protégé par un fourreau rigide préformé pour la remontée du PE dans le coffret.

Les essais de résistance mécanique et d'étanchéité des branchements :

- en acier sont traités comme les conduites de longueur inférieure à 200 m,
- en PE sont traités comme les branchements PE sur conduite PE.

7 MISE EN EXPLOITATION

7.1 Constatations et admission du gaz dans les ouvrages

Avant de procéder à la mise en exploitation, l'opérateur de réseau est tenu de s'assurer que les installations répondent aux conditions réglementaires de sécurité.

A cet effet il s'assure qu'il dispose des éléments suivants :

1. Les caractéristiques principales permettant la mise à jour du schéma d'exploitation ;
2. La pression maximale de service ;
3. Les rapports d'essais ;
4. Les certificats 3.1 pour les tronçons et accessoires en acier ;
5. La liste et les qualifications des soudeurs.

Le dossier ayant été établi avec ces éléments, l'opérateur de réseau peut commencer l'exploitation, à condition que la pression relative du gaz dans les ouvrages de distribution ne dépasse jamais la Pression Maximum de Service au-delà des limites du Tableau 1 de la norme NF EN 12007-1 (2012).

7.2 Essais des ouvrages de distribution en cours d'exploitation

En cas de travaux importants de remplacement ou d'adjonctions, les parties remplacées ou ajoutées font l'objet des essais et constatations prévus aux 5 (PE) et 6 (Acier).

Dans les conditions fixées par le 7.1 l'opérateur de réseau peut commencer l'exploitation des parties remplacées ou ajoutées.

8 DATE D'EFFET

Les dispositions du présent cahier des charges sont applicables à l'expiration d'un délai d'un an suivant son approbation.

Annexe

**Tableau
Essai hydraulique individuel
des éléments des équipements accessoires**

Éléments des équipements accessoires		Essai hydraulique individuel
Éléments tubulaires	Grand diamètre (d > 80 mm)	1
	Tubulures (d < ou = 80 mm)	0
Pièces spéciales	Y, X, piquages préfabriqués	2
	Piquage de dérivation et d'obturation	0
	Coudes, tés égaux, tés réduits, réductions, brides, fonds bombés	0
Appareils accessoires	Enceintes d'un volume inférieur à 5 m ³ :	
	En communication permanente avec l'ouvrage : filtres, dépoussiéreurs	2
	En communication plus ou moins permanente avec l'ouvrage :	
	Dispositifs de sécurité de vanne	2
	Pots et tubulures de condensation	2
	Appareils d'obturation, de régulation et de comptage :	
	Clapets anti-retour (d ≤ 80 mm)	
	Régulateurs de pression et de débit (y compris soupapes) (d ≤ 80 mm)	2
	Vannes (d > 80 mm)	2
	Dispositifs de comptage : appareils de mesure (d > 80 mm)	2
	Divers	
	Porte-diaphragme	0
	Plaques pleines, culasses, joints	0
Tuyères, Venturis	2	
Assemblages préfabriqués en usine et in situ d'équipements accessoires		2
<p>d : diamètre extérieur.</p> <p>Essai hydraulique individuel</p> <p>0 : pas d'essai individuel ;</p> <p>1 : essai individuel en usine ;</p> <p>2 : essai individuel en usine ou sur le chantier.</p>		