



CAHIER TECHNIQUE PROFESSIONNEL



MAI 2020

**SUIVI EN SERVICE AVEC
PLAN D'INSPECTION DES
ÉCHANGEURS DE
CHALEUR DE RÉSEAUX DE
CHAUFFAGE URBAIN**

WWW.FEDENE.FR





Table des matières

1	Généralités	4
1.1	Objet	4
1.2	Lexique / Référentiels	4
1.3	Contributeurs	6
2	Description de la famille d'équipements concernés	7
2.1	Description des équipements	7
2.2	Contraintes liées à l'exploitation	7
3	Dispositions réglementaires	7
4	Modes de dégradation	7
5	Techniques de contrôle	9
6	Plan d'inspection type générique	10
7	Actions de surveillance	11
7.1	La visite initiale	11
7.2	Inspection périodique	11
7.3	La requalification périodique	12
8	Disposition d'exploitation spécifique	14
9	Organisation et compétence du personnel	14
10	Documentation minimale	14
10.1	Dossier d'exploitation	14
10.2	Documentation technique pour les équipements « néo-soumis »	15
11	Gestion du retour d'expérience	16
12	Relations avec l'administration	16
13	Annexes	17
13.1	Modèle de compte-rendu de visite initiale	17
13.2	Modèle de compte-rendu d'une inspection périodique suite à un constat	18
13.3	Modèle de plan d'inspection à décliner par unité d'échangeur de chaleur	19
13.4	Fiche de suivi des équipements soumis au CTP	23
13.5	Fiche d'information sur un évènement significatif	24
13.6	Formation et compétences	25
13.6.1	Compétences requises pour la rédaction du plan d'inspection	25
13.6.2	Compétences requises pour la réalisation de la visite initiale	25
13.6.3	Compétences requises pour la réalisation des inspections périodiques réalisées par une personne compétente	25
13.6.4	Compétences requises pour les END (essais non destructifs)	25
13.6.5	Compétences requises pour les interventions	25
13.7	Résumé des mesures du cahier technique professionnel	26



1 Généralités

1.1 Objet

Ce cahier technique professionnel (CTP) définit les modalités de suivi par plan d'inspection prévu à l'article 13 de l'arrêté du 20 novembre 2017, relatif à l'exploitation des équipements sous pression soumis au suivi en service des échangeurs de chaleur alimentés en vapeur ou en eau surchauffée par un réseau de chauffage urbain.

Le présent CTP remplace le document «Contrôles périodiques des échangeurs de chaleur de réseaux de chauffage urbain» du 01 septembre 2008 approuvé par la décision BSEI n°08-229 du 20 novembre 2008.

Ce cahier technique professionnel est disponible sur demande à la FEDENE (Fédération des services Energie et Environnement) regroupant notamment le SNCU (Syndicat National du Chauffage Urbain et de la Climatisation Urbaine) et le SNEC (Syndicat National de l'Exploitation Climatique et de la maintenance), ainsi qu'au GCCP (syndicat des entreprises de Génie Climatique et de Couverture Plomberie).

1.2 Lexique / Référentiels

Outre les définitions figurant à l'article R. 557-9-1 du code de l'environnement, les définitions suivantes sont applicables dans le cadre de l'article 2 de l'arrêté du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression et des récipients à pression simples :

- (1) **Equipements néo-soumis** : équipements sous pression construits avant le 29 mai 2002 dont les caractéristiques de pression maximale admissible (PS) et de volume ou de dimension nominale (DN) ne leur rendaient pas applicables les dispositions relatives à la construction et au suivi en service du moment ;
- (2) **Personne compétente** : personne, désignée par l'exploitant, apte à :
 - vérifier lors de leur installation le maintien de la conformité des équipements et de leurs accessoires aux exigences essentielles de sécurité mentionnées à l'article R. 557-9-4 du code de l'environnement ;
 - réaliser une intervention ;
 - reconnaître lors de l'inspection périodique ou du contrôle après intervention non notable, les défauts qu'ils présentent le cas échéant, et à en apprécier la gravité ;
 - rédiger le plan d'inspection sous la responsabilité de l'exploitant ;
 - valider la bonne mise en œuvre des différentes dispositions prévues dans un cahier technique professionnel ;
- (3) **Organisme habilité (OH)** : organisme défini à l'article L. 557-31 du code de l'environnement

- (4) **Inspection périodique** : opération de contrôle destinée à vérifier que l'état de l'équipement lui permet d'être maintenu en service avec un niveau de sécurité compatible avec les conditions d'exploitation prévisibles, et comprenant une vérification extérieure, une vérification intérieure le cas échéant, un examen des accessoires de sécurité et des investigations complémentaires en tant que de besoin ;
- (5) **Requalification périodique** : opération de contrôle destinée à montrer qu'un équipement est apte à fonctionner en sécurité en tenant compte des dégradations prévisibles jusqu'à la prochaine échéance d'une opération de contrôle ou jusqu'à sa mise hors service, à condition que l'équipement soit exploité conformément à la notice d'instructions ou à défaut au dossier d'exploitation ; dans le cas du suivi en service avec plan d'inspection, la requalification périodique permet de s'assurer que les opérations de contrôle prévues par le plan d'inspection ont été mises en œuvre. Elle intègre notamment l'analyse des résultats de tous les contrôles et inspections effectués depuis la requalification périodique précédente, ou à défaut depuis les contrôles effectués à la mise en service de l'équipement neuf ou après une modification importante. Elle permet aussi de relever les erreurs manifestes d'application des guides professionnels et cahiers techniques professionnels.
- (6) **Chômage d'une installation** : période pendant laquelle un équipement ou une installation n'est pas exploité, mais soumis à des dispositions de conservation nécessaires au maintien de son bon état ;
- (7) **Contrôle** : opération au sens de l'article L. 557-28 du code de l'environnement ou technique spécifique utilisée pour évaluer l'état d'un équipement ;
- (8) **Vérification intérieure ou extérieure** : contrôle visuel détaillé éventuellement complété par des contrôles non destructifs simples tels que des mesures d'épaisseurs en vue de s'assurer que les zones affectées par des dégradations visibles ne sont pas susceptibles de porter atteinte à la capacité de résistance de l'équipement ;
- (9) **Examen visuel** : contrôle visuel effectué sans démontage ni essai en vue de détecter des endommagements apparents ou des erreurs matérielles créant une situation préjudiciable à la sécurité ;
- (10) **Éléments amovibles** : parties facilement démontables ne conduisant pas à un endommagement lors de leur dépose;
- (11) **Date de mise en service** : date de la première utilisation de l'équipement ou de l'ensemble par l'utilisateur, attestée par l'exploitant ou à défaut la date de vérification finale. Les cahiers techniques professionnels peuvent déterminer une date de mise en service différente ;
- (12) **Accessoires de sécurité** : dispositifs destinés à la protection des équipements et ensembles contre le dépassement des limites admissibles, y compris des dispositifs pour la limitation directe de la pression, tels que les soupapes de sûreté, les dispositifs à disques de rupture, les

tiges de flambage, les dispositifs de sécurité asservis et des dispositifs de limitation qui mettent en œuvre des moyens d'intervention ou entraînent la coupure ou la coupure et le verrouillage, tels que les commutateurs actionnés par la pression, la température ou le niveau du fluide et les dispositifs de mesure, de contrôle et de régulation jouant un rôle en matière de sécurité ;

- (13) **Pression maximale admissible (PS)** : la pression maximale admissible correspond :
- a) Au timbre pour les équipements construits en application du décret abrogé du 2 avril 1926 portant règlement sur les appareils à vapeur autres que ceux placés à bord des bateaux ;
 - b) A la pression maximale admissible pour les équipements construits selon la section 9 du chapitre VII du titre V du livre V du code de l'environnement ;
- (14) **Température maximale admissible (TS)** : la température maximale admissible spécifiée par le fabricant (récipient CE).
- (15) **Exploitant** : on entend par exploitant le propriétaire de l'équipement, son mandataire ou représentant dûment désigné.
- (16) **Réseau de chaleur ou réseau de chauffage urbain** : Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée, permettant de desservir plusieurs usagers. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur, un réseau de distribution primaire dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, et un ensemble de sous-stations d'échange, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau de distribution secondaire.
- (17) **Constat** : un constat est un écart constaté par rapport à un référentiel de contrôle. Les constats peuvent être des non-conformités lorsqu'ils entraînent une dégradation de la sécurité de l'équipement.

1.3 Contributeurs

Contacts	Entreprises
Alice BUIA	ENGIE RESEAUX
Julien CASTELLAN	CCIAG
Olivier DUMAS	CCIAG
Arnaud LAPIOS	DALKIA
Martial PARMENTIER	CORIANCE
Nicolas SCHOENACKER	UEM Metz
Morgane SPILL	ENGIE COFELY
Samuel PETIT	FEDENE
Laura ROSSI	FEDENE

2 Description de la famille d'équipements concernés

2.1 Description des équipements

Ce cahier technique professionnel concerne les échangeurs en matériaux métalliques :

- contenant de la vapeur ou de l'eau surchauffée côté primaire ;
- raccordés à un réseau de chauffage urbain (ne concerne pas les échangeurs de production).

Le côté secondaire n'est pas soumis au suivi en service prévu par l'arrêté du 20 novembre 2017.

2.2 Contraintes liées à l'exploitation

Ces échangeurs sont situés dans les locaux restreints et confinés. Les opérations de montage et démontage dans ce contexte présentent des risques de dégradations sur le calorifuge et les composants de l'équipement en particulier lors des retraits de faisceaux. Les ouvertures des divers éléments amovibles sont sources de perte d'intégrité au niveau des liaisons non permanentes.

L'exploitant du réseau de chauffage est tenu d'assurer la continuité du service public. Les périodes d'arrêt (indisponibilité de chauffage ou d'eau chaude sanitaire) sont courtes, actuellement 3-4 jours maximum, ce qui induit un nombre important d'équipements à contrôler sur une période très contrainte.

L'adaptation des contrôles aux risques identifiés optimise l'impact environnemental par la réduction des déchets (calorifuge en particulier) et les disponibilités des échangeurs.

3 Dispositions réglementaires

Il n'existe pas de dispositions constructives spécifiques pour la famille d'équipements concernés par ce CTP. Cependant, la pression maximale admissible de l'enceinte de ces échangeurs (PS au sens de l'arrêté du 20 novembre 2017) côté réseau de chauffage urbain n'est pas inférieure à la pression de protection de ce réseau.

L'installation et l'exploitation d'un équipement sous pression visé par ce CTP, respectent les dispositions du titre II de l'arrêté du 20 novembre 2017 : conditions générales d'installation et d'exploitation.

Ce CTP est pris en référence du guide GGPI 2019-01 : guide professionnel pour l'élaboration de guides et cahiers techniques professionnels servant à l'élaboration des plans d'inspection pour le suivi en service des équipements sous pression et récipients à pression simples.

4 Modes de dégradation

L'identification des modes de dégradations potentielles listés dans ce chapitre 4 s'appuie sur l'annexe I du Guide GGPI 2019-01. Toutes les phases d'exploitation (arrêt, démarrage, conservation) ont été examinées. Les modes de dégradation ont été établis par la compilation du retour d'expérience de l'ensemble du parc exploité pour la rédaction de ce cahier technique professionnel.

Les modes de dégradations potentielles identifiées sont les corrosions humides et les dégradations

mécaniques et physiques des matériaux liés à un facteur mécanique.

L'exploitant doit aussi ajouter, le cas échéant, les modes de dégradations mentionnés dans la notice d'instructions ou dans les recommandations du constructeur qui sont propres à son équipement.

Corrosion humide (ou en phase aqueuse) :

- **Corrosion générale sous calorifuge des aciers non ou faiblement alliés :** corrosion issue d'infiltration sous calorifuge en milieu confiné entre la paroi et le calorifuge, accéléré dans le régime de température de -4°C à 175°C¹.
Défaut généré : perte d'épaisseur
- **Corrosion-érosion générale sur aciers non ou faiblement alliés au contact de l'eau ou de la vapeur humide circulant à grande vitesse :** effet des matières en suspension dans l'eau, utilisée dans des phénomènes d'abrasion.
Défaut généré : perte d'épaisseur localisée
- **Corrosion galvanique :** par aération différentielle sur paroi interne de tubes pendant les périodes d'arrêt avec conservation par voie humide.
Défaut généré : perte d'épaisseur localisée
- **Corrosion localisée atmosphérique ou sous calorifugeage des aciers non ou faiblement alliés :** mêmes phénomènes que ceux indiqués plus haut mais avec un caractère local.
Défaut généré : perte d'épaisseur localisée, piqûre caverneuse ou éventuellement boursoufflure
- **Corrosion localisée bactérienne (ex BSR) :** modification du milieu par l'action de bactéries sulfato-réductrices qui transforment les sulfates inoffensifs en sulfates agressifs (acide).
Défaut généré : cavernes
- **Corrosion par courants vagabonds suite à une mise à la terre non maîtrisée :** corrosion localisée du fait de la circulation de faibles courants électriques qui circulent de manière non maîtrisée dans le matériau métallique.
Défaut généré : perte d'épaisseur localisée
- **Corrosion assistée d'une abrasion :** l'une des corrosions décrite ci-avant à laquelle s'ajoute une perte de matière sur des matériaux métalliques dans un milieu contenant des particules solides en mouvement (abrasion).
Défaut généré : perte d'épaisseur localisée, voir cratères à fond rugueux
- **Corrosion assistée par des facteurs mécaniques de frottement (tribocorrosion) :** l'une des corrosions décrite ci-avant à laquelle s'ajoute un phénomène de frottement issu d'une action mécanique (vibration...)
Défaut généré : perte d'épaisseur localisée
- **Couplage galvanique :** création d'une pile entre deux matériaux hétérogènes ayant un potentiel électrochimique permettant la création d'une réaction d'oxydo-réduction.
Défaut généré : perte d'épaisseur localisée
- **Fissuration sous tension des aciers inox austénitiques en présence de chlorures, sous calorifuge :** action conjuguée d'une contrainte mécanique de tension (par ex soudure/déformation) et d'un milieu corrosif (par ex les chlorures en ambiance marine).

¹ Selon « Corrosion sous calorifuge » Jean KITTEL, François ROPITAL - Date de publication : 10 janv. 2016

Défaut généré : fissures

- **Corrosion sous dépôt** : l'accumulation des matières en suspension forme des dépôts qui peuvent être le siège de corrosions.

Défaut généré : perte d'épaisseur localisée

- **Corrosion par oxygène dissout** : corrosion par aération différentielle en présence d'oxygène dissout.

Défaut généré : perte d'épaisseur localisée

Dégradation mécanique et physique des matériaux liée à un facteur mécanique :

- **de fatigue mécanique** : sollicitation cyclique par l'action d'équipements connectés à l'échangeur (exemple pompes...).

Défaut généré : fissures localisées au niveau de la contrainte de fatigue

- **d'érosion** : par les liquides suite à la présence de particules solides, ou suite à la présence de gouttelettes dans la vapeur.

Défaut généré : perte d'épaisseur

- **de laminage** : par les liquides circulant à grande vitesse

Défaut généré : perte d'épaisseur

A noter que les variations de fonctionnement des échangeurs ne sont pas source de fatigue thermique.

5 Techniques de contrôle

Les techniques de contrôles suivantes sont adaptées en fonction du matériau ; elles sont définies dans le plan d'inspection.

Face aux défauts potentiels générés par les modes de dégradation, les techniques de contrôle possibles associées sont les suivantes :

- **Pour les pertes d'épaisseur (générales ou localisées) :**
 - o examen visuel (pour la détection)
 - o mesures d'épaisseurs par ultrason (pour la caractérisation)
 - o mesures d'épaisseurs par courant de Foucault (pour la détection)
- **Pour les piqûres cavernes :**
 - o examen visuel (pour la détection)
 - o ressuage (pour la détection)
 - o magnétoscopie (pour la détection)
- **Pour les cratères/cavernes :**
 - o examen visuel (pour la détection)
- **Pour les fissures :**
 - o examen visuel (pour la détection)
 - o ressuage (pour la détection)
 - o magnétoscopie (pour la détection)

- recherche de défaut par ultrason (pour la détection)

Les contrôles non destructifs (CND) (ultrasons y compris pour les mesures d'épaisseur, et ressuage/magnétoscopie) sont réalisés pour confirmer des défauts détectés visuellement ou l'ampleur d'un mode de dégradation non détectable visuellement (fissures notamment).

Remarque : s'il y a eu des écoulements d'eau sur le calorifuge, d'origine extérieure à l'équipement lui-même, des investigations complémentaires devront être menées :

- Identification de la source de l'écoulement et signalement de la fuite
- Décalorifugeage de la zone
- Nettoyage la zone
- Inspection du calorifuge et appréciation de son état de détérioration
- Effectuer une inspection visuelle de l'équipement (si dégradation apparente, faire une mesure d'épaisseur)
- Restitution de l'efficacité du calorifuge équivalente à celle avant la dégradation

6 Plan d'inspection type générique

Les opérations des inspections périodiques sont effectuées par une personne compétente.

Les requalifications périodiques sont effectuées par un expert d'un organisme habilité accrédité.

Le plan d'inspection est élaboré par l'exploitant de l'échangeur. Lors de la première intervention d'un organisme habilité (inspection ou requalification), l'exploitant demande, au moins 3 mois avant l'échéance réglementaire, l'approbation du plan d'inspection.

Le plan d'inspection peut couvrir plusieurs équipements regroupés en cumulant les règles suivantes :

- Regroupement pour un même fluide
- Regroupement pour un même réseau
- Regroupement pour une même famille de matériaux (exemple : aciers faiblement alliés, aciers inoxydables, ...)
- Regroupement par technologie (voir description des technologies dans le plan d'inspection)

Ce plan d'inspection est établi en tenant compte :

- des instructions du fabricant contenues dans la notice d'instructions et ou les recommandations du constructeur,
- des modes de dégradations potentielles retenus,
- des caractéristiques de construction et d'utilisation de l'équipement.

Ce plan d'inspection est révisé aussi souvent que nécessaire en tenant compte :

- des constats faits lors des actions de surveillance et de contrôle, en particulier des modes de dégradation avérés,
- du retour d'expérience,
- des éventuelles modifications d'installation ou de ses paramètres d'exploitation du côté primaire,
- des évolutions du règlement de service applicable aux installations secondaires.

7 Actions de surveillance

Le plan d'inspection comprend :

1. une visite initiale,
2. l'inspection périodique (l'inspection périodique réalisée par une personne compétente et l'inspection périodique réalisée par un organisme habilité)
3. la requalification périodique.

7.1 La visite initiale

La visite initiale est réalisée par une personne compétente désignée par l'exploitant avant mise en service d'un nouvel équipement ou avant l'application du suivi en service par plan d'inspection.

Cette visite comprend :

- la vérification de l'applicabilité du plan d'inspection pour l'équipement concerné,
- la vérification des données inscrites dans le plan d'inspection avec les exigences du plan d'inspection générique.

Cette visite fait l'objet d'un compte-rendu dont un modèle est défini pour exemple dans [l'annexe 13.1](#).

7.2 Inspection périodique

L'inspection périodique réalisée par la personne compétente est effectuée sous forme d'un contrôle afin de vérifier le bon état des équipements. Elle doit être réalisée par une personne compétente. L'habilitation de l'employeur doit prendre en compte une formation intégrant a minima les éléments de [l'annexe 13.6](#) et dont le cahier des charges a été validé par un organisme habilité.

La sixième inspection périodique après une requalification périodique ou après la date de mise en service d'un équipement est réalisée par un organisme habilité.

L'inspection périodique par la personne compétente sera réalisée tous les 14 mois au maximum.

Elle comporte :

- un examen visuel de l'intégrité de l'enveloppe calorifuge y compris celle des accessoires sous pression
- en cas de vibrations du matériel, les piquages concernés sont examinés et la vérification est réalisée après le décalorifugeage d'une zone autour du piquage,
- La recherche d'éventuelles fuites au niveau des accessoires (vannes, ...) et des assemblages non permanents (brides, ...) de l'échangeur ;
- un essai des dispositifs de sécurité du secondaire comprenant la vérification du fonctionnement de toute la chaîne de sécurité (sondes, thermostats, vérification du seuil, transmission du signal, fermeture du ou des organe(s) de sectionnement) ;
- un contrôle visuel des soupapes de sécurité du secondaire (vérification du plombage ou soupape non pourvue de dispositif de réglage, examen des conditions d'installation des soupapes et des dispositifs de sécurité, examen des éléments fonctionnels).

La dégradation du calorifuge implique un examen visuel des parois externes de l'équipement dans la zone concernée.

Si l'inspection périodique réalisée par une personne compétente amène un constat, ce dernier sera annoté dans un compte-rendu ([annexe 13.2](#)) qui est remis à l'exploitant. Sans constat d'une inspection réalisée par une personne compétente, cette inspection ne fera pas l'objet d'un compte-rendu mais sera consignée au registre d'exploitation, en précisant de nom de la personne responsable de cette inspection.

L'inspection périodique réalisée par un organisme habilité, fait l'objet d'un compte-rendu selon le système qualité de l'organisme.

7.3 La requalification périodique

Les requalifications périodiques sont effectuées par un expert d'un organisme habilité accrédité. Les requalifications sont à renouveler au plus tard tous les 12 ans.

L'exploitant du réseau met à disposition de l'expert chargé de la requalification, dans un document écrit, les éléments justificatifs du contrôle des dispositifs de limitation de la pression maximale admissible (PS) du réseau.

Chaque échangeur fait l'objet d'un décalorifugeage total avec dépose de tous les éléments amovibles (tampon de visite, boîte de distribution, ...).

La requalification comporte :

1. **La vérification de l'existence et de l'exactitude** du dossier d'exploitation de l'échangeur contrôlé, incluant le plan d'inspection approuvé.
2. **Le contrôle du marquage règlementaire réalisé selon les procédures de l'OH :**
 - nom du constructeur,
 - année de fabrication,
 - numéro ou modèle de fabrication.

3. **Le contrôle visuel externe et interne des parties visitables (hors faisceau)**, après démontage des éléments amovibles ou des tubulures, de l'état de l'échangeur (boîtes de distribution ...) et de ses accessoires sous pression.

Ce contrôle porte sur la recherche et la localisation sur les parois des éléments constitutifs de l'équipement :

- des usures par frottement, érosion ou laminage,
- des corrosions de toutes formes (uniformes, par piqûres ou sous contrainte fissurante), des fissurations (soudures ou brasures des plaques, piquages, ...),

En cas de suspicion de dégradation sur une partie non accessible en visuel direct, des examens complémentaires seront réalisés (par exemple : endoscopie, mesure d'épaisseur...)

Un soin particulier doit être apporté au niveau :

- des parties soumises à une érosion et / ou un laminage (coude d'arrivée du fluide primaire, boîte de distribution ...),

- des parties froides sous pression pouvant être sujettes à de la corrosion externe,
- des zones soumises à des contraintes thermiques et / ou mécaniques (plaque tubulaire, arrivée vapeur ou eau surchauffée...),
- des zones soumises à d'éventuelles fissurations (extrémité des tubes dudgeonnés, soudures ou brasures des plaques, piquages, ...).

4. **Une mesure d'épaisseurs par ultrasons**, qui consiste à déterminer l'épaisseur résiduelle minimale de la zone inspectée et de juger de son acceptabilité au regard des épaisseurs notées dans la documentation technique. Il s'agit d'une recherche de perte d'épaisseur nécessitant autant de prises de mesures que nécessaire au niveau des zones détectées douteuses lors de l'examen visuel ou sur des zones non visitables.

De plus, les défauts décelés lors de ces mesures d'épaisseur sont mentionnés en vue d'investigations complémentaires. Il peut s'agir d'un repérage plus précis (cartographie) ou d'une identification plus poussée des défauts.

5. **Un contrôle par ressuage des soudures de piquage du circuit primaire** (en cas de doute lors du contrôle visuel).
6. **Une épreuve hydraulique à au moins 120% de la pression maximale admissible (PS) de l'échangeur. Pour les néo-soumis, la justification de la tenue à une pression d'épreuve à 120% est à apporter, sinon un maintien de l'épreuve à 110% est préconisé.**

Les contrôles non destructifs listés dans le § 7.4 ne sont pas exhaustifs. Les CND/END à réaliser sont ceux prévus dans le PI d'un équipement.

L'essai des dispositifs de sécurité est également effectué dans le trimestre qui suit la requalification périodique.



8 Disposition d'exploitation spécifique

Les interventions sur les équipements sous pression sont réalisées selon le titre V de l'arrêté du 20 novembre 2017 et classées en référence aux guides approuvés prévus à l'article 26 de ce même arrêté.

En cas de chômage, les dispositions du III de l'article 4 de l'arrêté ministériel du 20/11/2017 sont respectées.

9 Organisation et compétence du personnel

Chaque exploitant est responsable de la mise en œuvre du CTP. Parmi les responsabilités qui lui incombent, l'exploitant doit notamment :

- s'assurer que ses équipements remplissent les conditions d'application de [l'annexe 13.1](#) ;
- s'assurer que les modes de dégradation retenus dans le CTP sont exhaustifs pour ses équipements ;
- s'assurer que le plan d'inspection type générique est décliné à ses équipements.

Il désigne pour cela une personne compétente. Cette notion de compétence est basée sur les critères listés en [annexe 13.6](#).

10 Documentation minimale

Sans préjudice aux règles définies à l'article 6 de l'arrêté du 20 novembre 2017, l'exploitant détient les documents relatifs au dossier d'exploitation et à la documentation technique pour tous les équipements.

10.1 Dossier d'exploitation

Tous les échangeurs doivent être accompagnés de la documentation relative à leur exploitation ; à savoir :

- Une déclaration de conformité, ainsi que la notice d'instructions du ou des fabricants de chaque équipement sous pression ou de l'ensemble pour les échangeurs fabriqués selon les dispositions de la section 9 du chapitre VII du titre V du livre V du code de l'environnement, ou de la documentation technique définie au paragraphe 10.2 pour les équipements « néo-soumis »,
- Un document dans lequel sont mentionnés toutes les interventions et contrôles relatifs aux échangeurs (registre papier ou informatique)
- Compte-rendu des inspections périodiques réalisées par la personne compétente le cas échéant (voir paragraphe 7.1), des inspections périodiques réalisées avec un organisme habilité et requalifications périodiques, avec les résultats de contrôles associés,
- les dossiers d'intervention, et les attestations de contrôles après interventions éventuelles.
- les plans d'inspection des équipements suivis, ainsi que leurs révisions, approuvés par un organisme habilité,
- les enregistrements relatifs à la désignation du personnel compétent,

- les justificatifs des habilitations ou certifications des agents en charge des inspections et des END.

Les comptes-rendus d'inspection périodique avec constat, les comptes-rendus des d'inspections périodiques réalisées par un organisme habilité et les comptes-rendus de requalification périodique sont conservés sur une durée minimale supérieure à la période maximale entre deux requalifications périodiques.

Pour les équipements soumis à CMS (Contrôle de mise en Service) et DMS (Déclaration de mise en service), l'attestation de CMS et le récépissé de déclaration sont joints au dossier d'exploitation.

10.2 Documentation technique pour les équipements « néo-soumis »

La documentation technique, rassemblée ou reconstituée par l'exploitant, à présenter lors de la requalification pour les échangeurs « néo soumis » est, selon les cas, constituée des pièces suivantes :

1. Echangeurs avec documentation et munis d'un marquage :

- a. les conditions de service (PS, TS, ² volume, « vapeur » ou « eau surchauffée »),
- b. les références du constructeur (nom du constructeur, année de fabrication, numéro ou modèle de fabrication),
- c. les dimensions principales et notamment les épaisseurs minimales (de calcul, de construction),
- d. les caractéristiques des matériaux de base (nuance),
- e. un plan cohérent avec le marquage,
- f. l'attestation de requalification de prise en compte de l'équipement.

2. Echangeurs sans documentation mais avec plan et munis d'un marquage :

- a. les conditions de service (PS, TS, volume, « vapeur » ou « eau surchauffée »),
- b. les références du constructeur (nom du constructeur, année de fabrication, numéro ou modèle de fabrication),
- c. les dimensions principales dont les épaisseurs (ces dimensions peuvent être notées sur le plan),
- d. un plan cohérent avec le marquage et une nomenclature succincte,
- e. l'attestation de requalification de prise en compte de l'équipement.

3. Echangeurs sans documentation, sans plan et munis d'un marquage :

- a. les conditions de service (PS, TS, volume, « vapeur » ou « eau surchauffée »),
- b. les références du constructeur (nom du constructeur, année de fabrication, numéro ou modèle de fabrication),
- c. les dimensions principales dont les épaisseurs,
- d. un schéma de l'échangeur,
- e. une nomenclature succincte,
- f. l'attestation de requalification de prise en compte de l'équipement.

OU :

Un dossier descriptif peut être reconstitué en application des dispositions du I de l'article 6 de l'AM du 20 novembre 2017 des appareils sous pression (avec notamment les marques d'identité (le nom du fabricant, le n° de fabrication, l'année de fabrication, PS, volume, ...) et l'ensemble des documents de fabrication (matériau de base, note de calcul, résultats de contrôles, ...).

² PS et TS définis dans le lexique paragraphe 1.2



11 Gestion du retour d'expérience

Le retour d'expérience s'effectue par les exploitants auprès de la FEDENE avec le modèle de l'annexe 13.4 (page 23), il peut être notamment alimenté par l'analyse des échangeurs démantelés.

En fonction du retour d'expérience, la FEDENE peut engager la révision du CTP.

Sur demande de l'Observatoire des appareils à pression, la FEDENE, transmet annuellement une synthèse des retours d'expérience (fiches 13.4 et 13.5) et complète les documents standards de l'OBAP.

Lors de l'approbation d'un plan d'inspection, ce retour d'expérience est mis à disposition de l'organisme habilité.

12 Relations avec l'administration

La FEDENE interroge une fois par an les exploitants des réseaux de chaleur selon le modèle de [l'Annexe 13.4](#) et transmet tous les 4 ans une synthèse à l'administration indiquant les évolutions nécessaires, le cas échéant, du CTP.

L'exploitant communique sur demande aux agents chargés du contrôle des appareils à pression :

- les PI mis en œuvre dans le cadre du suivi en service des équipements sous pression qu'il exploite,
- les comptes-rendus des opérations de contrôles et de surveillances prévues dans le plan d'inspection,
- la liste prévue à l'article 6.III de l'arrêté du 20 novembre 2017 qui précise les ESP suivis par PI

L'article L. 557-49 du code de l'environnement dispose que « [...] *tout exploitant [...] porte dès qu'il en est informé, à la connaissance de l'autorité administrative compétente :*

- (1) *Tout accident occasionné par un produit ou un équipement ayant entraîné mort d'homme ou ayant provoqué des blessures ou des lésions graves ;*
- (2) *Toute rupture accidentelle en service d'un produit ou d'un équipement soumis à au moins une opération de contrôle prévue à l'article L. 557-28. »*

L'exploitant déclare également, dès qu'il en est informé, au service en charge du suivi des appareils à pression territorialement compétent les événements significatifs suivants :

- Perte de confinement (Hors joints)
- Mode de dégradation avéré non prévu dans le paragraphe 3 du présent CTP

La fiche de [l'annexe 13.5](#) sert de support pour cette information. La partie analyse de l'événement peut être transmise a posteriori.

13 Annexes

13.1 Modèle de compte-rendu de visite initiale

Modèle de compte-rendu (numérotation unique) à décliner par échangeur dans le cadre d'une mise en service ou du suivi en service de l'échangeur au titre du présent CTP

COMPTE RENDU VISITE INITIALE - N° -----

MARQUAGE REGLEMENTAIRE

REPERE EXPLOITANT :	A remplir
NOM DU FABRICANT :	A remplir
N° DE FABRICATION :	A remplir
ANNEE DE FABRICATION :	A remplir

CARACTERISTIQUES DE L'ECHANGEUR

DOSSIER D'EXPLOITATION :	Complet / incomplet
REFERENCE DU PLAN D'INSPECTION :	A remplir
RECIPIENT EN SOUS-STATION :	OUI / NON
VOLUME DU RECIPIENT : PS DU RECIPIENT :	A remplir
PS du réseau > PS de l'échangeur	OUI / NON
Présence des dispositifs de sécurité du secondaire	OUI / NON

A renseigner : les conditions d'entrée au plan d'inspection cité en référence

CONFORMITE AU PLAN D'INSPECTION

TOUS LES ITEMS DU PLAN D'INSPECTION GENERIQUE SONT-ILS APPLICABLES ?	OUI / NON
----------------------------------------------------------------------	-----------

Nom, prénom : Date : Observation :	signature :
------------------------------------------	-------------

13.2 Modèle de compte-rendu d'une inspection périodique à la suite d'un constat

Modèle de compte-rendu (numérotation unique) à décliner par échangeur dans le cas d'un constat

COMPTE-RENDU D'UNE INSPECTION PERIODIQUE A LA SUITE D'UN CONSTAT N° -----

RESEAU DE CHALEUR :	A remplir
EXPLOITANT :	A remplir
REPERE EXPLOITANT :	A remplir
REFERENCE DU PLAN D'INSPECTION :	A remplir

MARQUAGE REGLEMENTAIRE

CONSTRUCTEUR :	A remplir
N° DE FABRICATION :	A remplir
ANNEE DE FABRICATION :	A remplir

DESCRIPTION DU CONSTAT

Description :	
DATE :	Nom, prénom, signature :

MESURES PRISES

Description :	
DATE :	Nom, prénom, signature :

CONTRÔLE DE LA REMISE EN ETAT

Description :	
DATE :	Nom, prénom, signature :

INFORMATION POUR LE RETOUR D'EXPERIENCE

- Perte d'intégrité	A cocher
- Mode de dégradation non prévu dans le CTP	A cocher
- Constat lors des contrôles sur les dispositifs de sécurité	A cocher
- Pertes d'épaisseurs	A cocher
- Intervention Notable (N) ou Non Notable (NN)	A cocher

ACTIONS DE SURVEILLANCE					
Surveillance	Mode de dégradation associé	Zone	IP (mois)	IP avec OH	RP
				(mois)	(mois)
Contrôle visuel	Corrosion sous calorifuge	Externe de l'intégrité du calorifuge	12 (+2 mois)	74	
	Corrosion et fissure	Décalorifugeage complet			144
	Corrosion et fissure	Externe des zones avec calorifuge démontable		74	
	Corrosion interne et fissure	Examen des parties accessibles après démontage des connexions au réseau			144
Épreuve hydraulique	Perte de confinement				144

ACCESSOIRE DE SECURITE	
Identification de l'accessoire de sécurité du réseau	A remplir
Valeur de réglage	A remplir

ACCESSOIRES SOUS PRESSION	
IDENTIFICATION	FONCTION

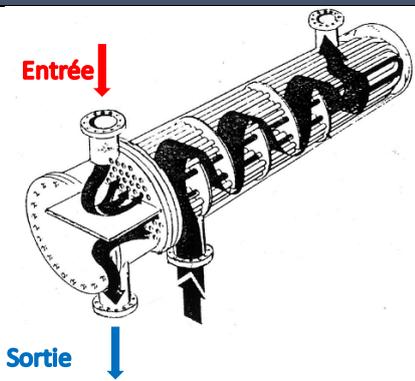
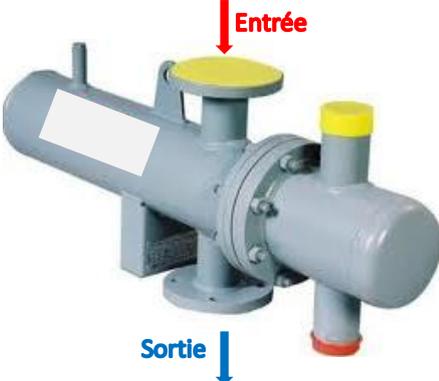
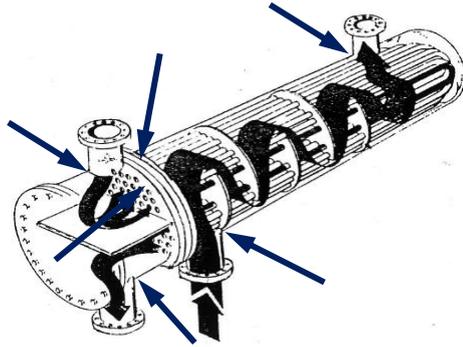
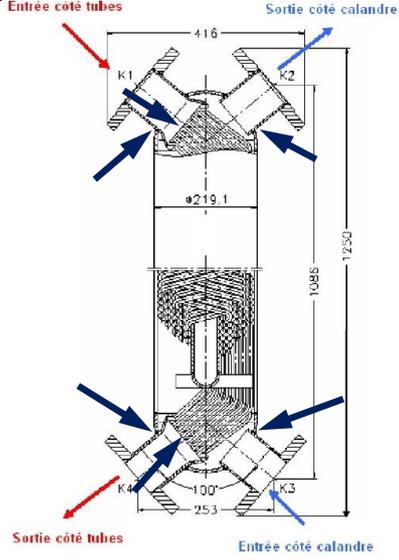
Le contrôle visuel externe est réalisé en même temps que le récipient. Le contrôle visuel interne des accessoires sous pression est réalisé lors de leur démontage quand l'accès à la paroi est possible.

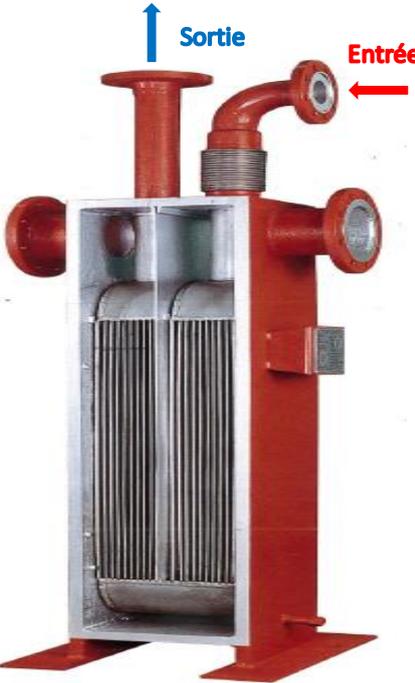
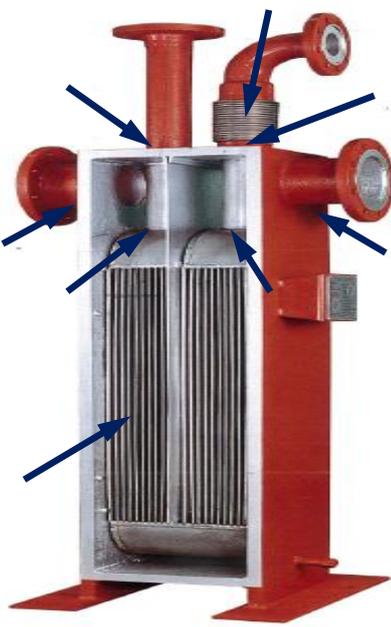
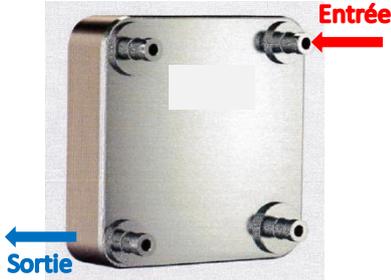
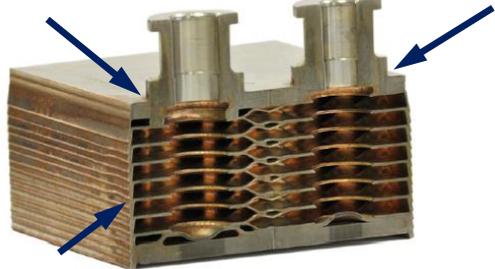
DISPOSITIFS DE SECURITE				
	IDENTIFICATION	IP réalisée par une personne compétente	IP réalisée par un organisme habilité	RP
CHAINE DE SECURITE SECONDAIRE		12 (+ 2mois)	74	144 *
SOUPAPE DE SECURITE DU SECONDAIRE		12 (+ 2mois)	74	144 *
AUTRES DISPOSITIFS PREVUS DANS LA NOTICE		12 (+ 2mois)	74	144 *

*La vérification sur les dispositifs de sécurité est réalisée dans le trimestre qui suit la requalification périodique

CRITERES D'ACCEPTATION
Absence de corrosion externe des parties soumises excepté la fleur de rouille
Absence de défaut de type linéaire ou de défaut plan (fissure, rayure, ...)
Perte d'épaisseur justifiée par rapport à l'épaisseur de calcul en estimant l'épaisseur résiduelle au prochain contrôle
Absence de choc ou enfoncement

L'épaisseur retenue comme référence est l'épaisseur issue de la note de calcul. Quand une amorce de corrosion par perte d'épaisseur est détectée, l'analyse doit conclure sur la périodicité du contrôle.

IDENTIFICATION DES ZONES DE CONTRÔLE	
Echangeur tubulaire	
Echangeur tubulaire inversé	
Echangeur tubulaire spiralé	
	 <p style="text-align: center;">Flèches bleues : identification des zones sensibles</p>
	 <p style="text-align: center;">Vue en coupe Flèches bleues : identification des zones sensibles</p>

<p>Echangeur platulaire</p>		 <p>Flèches bleues : identification des zones sensibles</p>						
<p>Echangeur à plaques brasées</p>		 <p>Vue en coupe Flèches bleues : identification des zones sensibles</p>						
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="226 1503 1150 1608"> <p>Rédacteur : Nom, prénom : Date : Observation :</p> </td> <td data-bbox="1150 1503 1385 1608"> <p>signature :</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="226 1608 1150 1713"> <p>Validation par l'exploitant : Nom, prénom : Date : Observation :</p> </td> <td data-bbox="1150 1608 1385 1713"> <p>signature :</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="226 1713 1150 1818"> <p>Approbation par l'organisme habilité : Nom, prénom : Date : Observation :</p> </td> <td data-bbox="1150 1713 1385 1818"> <p>signature :</p> </td> </tr> </table>			<p>Rédacteur : Nom, prénom : Date : Observation :</p>	<p>signature :</p>	<p>Validation par l'exploitant : Nom, prénom : Date : Observation :</p>	<p>signature :</p>	<p>Approbation par l'organisme habilité : Nom, prénom : Date : Observation :</p>	<p>signature :</p>
<p>Rédacteur : Nom, prénom : Date : Observation :</p>	<p>signature :</p>							
<p>Validation par l'exploitant : Nom, prénom : Date : Observation :</p>	<p>signature :</p>							
<p>Approbation par l'organisme habilité : Nom, prénom : Date : Observation :</p>	<p>signature :</p>							

13.4 Fiche de suivi des équipements soumis au CTP

FICHE DE SUIVI DES GROUPES EQUIPEMENTS SOUMIS AU CTP

EXPLOITANT :	
NOM DU RESEAU :	
IDENTIFIANT DU RESEAU :	
PRESSION MAXIMALE ADMISSIBLE DU RESEAU :	
PERIODE :	De À

Typologie des équipements du groupe	Nombre d'équipements dans le groupe	Critères	Nombre de requalifications périodiques (RP)	Nombre d'inspections périodiques (avec OH)	Nombre d'inspections périodiques (avec personne compétente)	Commentaires et Analyse
		Nombre total de contrôles réglementaires :				
		DEFAUTS CONSTATES :				
		- Perte d'intégrité				
		- Mode de dégradation non prévu dans le CTP				
		- Indications Essai Non Destructif (END) non conformes				
		- Constat lors des contrôles sur les accessoires de sécurité				
		- Pertes d'épaisseurs				
		- Intervention Notable (N) ou Non Notable (NN)				

Nom, prénom : Date : Observation :	signature :
------------------------------------------	-------------

nota 1 : notable et non notable: défini dans le guide au titre V de l'arrêté du 20 novembre 2017

nota 2 : pour ceux étant passés de eau surchauffée à eau chaude. Récupérer les archives du carnet de suivi si disponible, sinon poser la question a minima si pour ces échangeurs de chaleur, s'il y a eu des accidents notables sur les échangeurs

nota 3: pour rappel, une intervention N ou NN comprend les réparations et les modifications



13.5 Fiche d'information sur un évènement significatif

FICHE D'INFORMATION SUR UN EVENEMENT SIGNIFICATIF	
REDACTEUR FICHE INFORMATION :	A remplir
NOM :	A remplir
FONCTION :	A remplir
ADRESSE MAIL :	A remplir
A DIFFUSER A :	FEDENE : contact@fedene.fr DREAL: xxxxx@developpement-durable.gouv.fr Le xxx fait référence au correspondant DREAL du lieu d'installation

LOCALISATION DE L'EVENEMENT ET IDENTIFICATION DE L'EQUIPEMENT CONCERNE	
EXPLOITANT :	A remplir
ADRESSE :	A remplir
NOM DU FABRICANT :	A remplir
ADRESSE DU FABRICANT :	A remplir
REPERE EXPLOITANT :	A remplir
N° DE FABRICATION :	A remplir
ANNEE DE FABRICATION :	A remplir
PRESSION PS (bar) * : * AU TITRE DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 20/11/2017	A remplir
VOLUME (L) :	A remplir

DATE ET HEURE, DESCRIPTION DE L'EVENEMENT ET CONSEQUENCES	
DATE :	A remplir
HEURE :	A remplir
DESCRIPTION DE L'EVENEMENT ET CONSEQUENCES :	A remplir

TYPE D'EVENEMENT	
1. Accident occasionné par un ESP ayant entraîné mort d'homme ou ayant causé des blessures/lésions graves	OUI / NON
2. Rupture accidentelle sous pression d'un ESP soumis à opération de contrôle	OUI / NON
3. Perte de confinement (autre que et hors joints)	OUI / NON
4. Modes de dégradation avérés non prévus dans le CTP	OUI / NON

ANALYSE DE L'EVENEMENT (CAUSES ET ENSEIGNEMENTS TIRES)	
La transmission du résultat de l'analyse peut être différée	A remplir

Nom, prénom :	signature :
Date :	
Observation :	

13.6 Formation et compétences

L'habilitation délivrée, par les organismes habilités, à leurs agents prévaut sur les exigences de formation ci-dessous.

Programme minimum de formation pour l'habilitation du personnel chargé des visites initiales et aux inspections périodiques réalisées par une personne compétente :

- Principaux textes réglementaires relatifs à la protection des travailleurs,
- Protection contre les risques de brûlure,
- Matériels de protection individuelle (EPI),
- Procédures de sécurité à respecter lors des visites,
- Rappel des notions de physique (mécanique des fluides, thermique, matériaux..)
- Principe de production, transport et utilisation de la vapeur ou de l'eau surchauffée,
- Protection contre les risques dus aux pressions mises en jeu,
- Protection contre les risques dus aux surpressions, coups de bélier, chocs thermiques,
- Modes de dégradation et contrôles associés,
- Prescriptions du CTP.

Notions règlementaires de base :

Livre V Titre V Chapitre VII du Code de l'environnement et Arrêté du 20 novembre 2017

13.6.1 Compétences requises pour la rédaction du plan d'inspection

Le rédacteur doit connaître :

- le CTP,
- les méthodes de recherche de défauts,
- les principes de mode de dégradation cités dans le CTP,
- le process : les données physico-chimiques, le fonctionnement de l'équipement,
- les risques pression.

13.6.2 Compétences requises pour la réalisation de la visite initiale

La personne en charge de la réalisation de la visite initiale doit connaître :

- les exigences du CTP,
- les notions de fabrication et d'exploitation de ces équipements pour vérifier l'adéquation au plan d'inspection générique.

13.6.3 Compétences requises pour la réalisation des inspections périodiques réalisées par une personne compétente

La personne en charge de la réalisation des inspections périodiques doit :

- maîtriser le contrôle des accessoires de sécurité,
- connaître les limites de l'inspection périodique,
- connaître les conséquences d'une dégradation par corrosion sous calorifuge,
- engager sa responsabilité sur le résultat de l'inspection.

13.6.4 Compétences requises pour les END (essais non destructifs)

La procédure de contrôle est rédigée par une personne certifiée niveau 3 COFREND³ ou norme NF EN ISO 9712 dans la discipline du contrôle mis en œuvre.

Les contrôleurs doivent disposer d'une certification COFREND 2 ou d'une certification selon la norme NF EN ISO 9712. A noter que cette certification n'est pas requise pour le personnel en charge des mesures- d'épaisseur par ultrasons.

13.6.5 Compétences requises pour les interventions

La personne en charge du suivi des interventions doit :

- connaître les dispositions de l'arrêté du 20 novembre 2017,
- maîtriser la classification des interventions,
- connaître les exigences essentielles de sécurité mentionnées à l'article R.557-9-4 du code de l'environnement.

³ Confédération française pour les essais non destructifs

13.7 Résumé des mesures du cahier technique professionnel

Opération réglementaire	Acteur	Particularité par rapport aux dispositions communes
Visite initiale	personne compétente désignée par l'exploitant	<p>Avant mise en service d'un nouvel équipement ou avant l'application du suivi en service par plan d'inspection</p> <ul style="list-style-type: none"> la vérification de l'applicabilité du plan d'inspection pour l'équipement concerné la vérification des données inscrites dans le plan d'inspection avec les exigences du plan d'inspection générique
Inspection périodique	personne compétente habilitée	<p>Tous les 14 mois au maximum :</p> <ul style="list-style-type: none"> Réalisation de l'inspection sans visite interne et sans décalorifugeage Essai des dispositifs de limitation de sécurité de la chaîne du secondaire Contrôle visuel des soupapes de sécurité du secondaire
Inspection périodique	Personne compétente d'un Organisme Habilité	<ul style="list-style-type: none"> réalisation de la formation ou validation du cahier des charges pour la formation du personnel des entreprises chargées de l'inspection <p>à la sixième inspection après une mise en service ou une requalification périodique :</p> <ul style="list-style-type: none"> réalisation de l'inspection sans visite interne et sans décalorifugeage <p>Dans le trimestre qui suit la requalification :</p> <ul style="list-style-type: none"> Essai des dispositifs de limitation de sécurité de la chaîne du secondaire Contrôle visuel des soupapes de sécurité du secondaire
Requalification périodique	<p>Organisme Habilité</p> <p>Organisme habilité /personne compétente</p> <p>Gestionnaire du réseau</p>	<p>Tous les 12 ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> Une épreuve hydraulique à au moins 120% de la pression maximale admissible (PS) de l'échangeur. Pour les néo-soumis, la justification de la tenue à une pression d'épreuve à 120% est à apporter, sinon un maintien à 110% est préconisé. Les dispositions dans le trimestre qui suit la requalification mise à disposition de l'expert de l'organisme habilité, des éléments justificatifs de la protection à la PS des équipements