

Marché d'exploitation de chauffage avec gros entretien et renouvellement des matériels et obligations de résultats, de type P2P3 PFI des EPLE et autres sites de la Région Île-de-France

Période du 1^{er} juillet 2023 au 30 juin 2033

**Annexe 2 au CCTP
Programme travaux et études obligatoires à chiffrer**

Sommaire

Article 1 – Généralités	3
Article 2 – Programme travaux et études à chiffrer	4
Article 3 – Programme n°1 – P3 renouvellement	4
3.1 – Poste 1 : automate de régulation et télégestion cas des chaufferies qui seront entièrement renouvelées	4
3.1.1 – Automate de gestion	4
3.1.2 – Télégestion	5
3.2 – Poste 2 : panoplies et tuyauteries	5
3.3 – Poste 3 : générateurs / échangeurs de chaleur	6
3.3.1 – Chaufferie classée IPCE	7
3.3.2 – Schémas hydrauliques	8
3.3.2.1 – 2 chaudières condensation	9
3.3.2.2 – 2 chaudières condensation, 1 classique, sans pompes de charges	10
3.3.2.3 – 2 chaudières condensation et classique, avec pompes de charges associées	11
3.3.2.4 – 2 chaudières condensation sans pompe, 1 chaudière classique avec pompe	12
3.3.3 – Principes de base pour le remplacement chaudières/échangeurs	13
3.3.3.1 – Chaufferie équipée d'un générateur	13
3.3.3.2 – Chaufferie équipée de 2 générateurs	13
3.3.3.3 – Chaufferie équipée de plus de 2 générateurs	13
3.3.3.4 – Chaufferie équipée de plus de 2 générateurs	13
3.3.4 – Expansion	13
3.3.5 – Caniveaux, puisards et pompe puisard	14
3.3.6 – Peinture murs et sols	14
3.4 – Poste 4 : armoires électriques	14
3.5 – Poste 5 : ECS	15
Article 4 – Programme n°2 – mise en conformité chaufferie supérieure à 1MW	15
4.1 – Dispositions générales	15
4.2 – Implantation - aménagement	16
4.2.1 – Ventilation	16

4.2.2 – Mise à la terre des équipements	16
4.2.3 – Rétention des aires et locaux de travail	16
4.2.4 – Equipement de combustion	16
4.2.5 – Alimentation en combustible	16
4.2.6 – Contrôle de combustion	16
4.2.7 – Détection gaz – détection incendie	17
4.2.8 – Report d’alarme	17
4.2.9 – Moyens de lutte contre l’incendie	17
4.2.10 – Consignes de sécurité et d’exploitation	17
Article 5 – Programme n°3 – mise en place d’actions visant à diminuer le nombre de point de comptage et à réajuster la puissance souscrite des RCU	18
Article 6 – Programme n°4 – chaudières individuelles	19
Article 7 – Programme n°5 – remplacement des réseaux enterrés	20
Article 8 – spécifications techniques générales pour les réseaux enterrés	20
8.1 – Génie civil et terrassement	20
8.1.1 – Accès et signalisation	20
8.1.2 – Installation de chantier et de stockage	21
8.1.3 – Protection des chantiers	21
8.1.4 – Protection de la nature	21
8.1.5 – Sondage pour le repérage	21
8.1.6 – Sondage présence d’amiante	21
8.1.7 – Piquetage	21
8.1.8 – Ecoulement des eaux - épuisement	21
8.1.9 – Matériels utilisés	22
8.1.10 – Exécution des fouilles	22
8.1.11 – Reconnaissance du fond de fouille – lot de pose	22
8.1.12 – Remblaiement des tranchées	22
8.1.13 – Points fixes	23
8.1.14 – Réfection des ouvrages	23
8.2 – Fourniture et mise en place des canalisations en enterrés	24
8.2.1 – Canalisation – caractéristique tube	24
8.2.2 – Robinetterie / vidanges / purges	26
8.2.3 – Pénétration	26
8.2.4 – Chambres de sectionnement, de purge et de vidange	27
8.2.5 – Vidange / remplissage / purges	27
8.2.6 – Tronçons d’épreuve	27
8.2.7 – Contrôle de conformité	27
8.2.8 – Plan de recollement et DOE	27
8.3 – Schéma de mise en œuvre	28
8.3.1 – Coupe de principe sur tranchée – réseau gaz 1 tube	28
8.3.2 – Coupe de principe sur tranchée – chauffage 2 tubes	29
8.3.3 – Coupe schéma de principe point haut	30
8.3.4 – Coupe schéma de principe point bas	30
8.3.5 – Coupe de principe chambre d’isolement	31
Article 9 – Programme n°6 – remplacement CTA	32
9.1 – Remplacement des CTA	32
9.2 – Procédure	33
9.3 – Caractéristiques techniques des CTA	34
9.3.1 - CTA	34
9.3.2 - Extracteur	34
9.3.3 – Spécificité de la CTA	34
9.3.4 – L’enveloppe de la CTA	35
9.3.5 – Régulation de la CTA	35
9.4 – Les gaines d’adaptation (8m maxi par gaine)	35
9.5 – Personnel du Titulaire	35
9.6 – La passerelle	35
9.7 – Le châssis	35
9.8 – Le circuit hydraulique	35
9.9 – Calorifuge gaine	36
9.10 – Armoire électrique	36
9.11 – Câbles et chemin de câbles	36

Article 1 - Généralités

Cette annexe au CCTP décrit l'ensemble du programme des travaux et études à chiffrer dans le cadre du marché d'exploitation de chauffage avec gros entretien et renouvellement des matériels et obligation de résultats.

Le Titulaire doit, pour chaque EPLE et locaux techniques associés, compléter l'annexe 1 à l'AE et remettre un devis détaillé « programme » par « programme » et poste par poste :

- Le montant HT des travaux (fourniture et pose) ;
- L'année prévisionnelle de réalisation.

La télégestion est à chiffrer sur chaque EPLE lorsque le poste 1 (automate et régulation) est rénové en P3 Renouvellement. Cette prestation doit être incluse dans le « Programme n°1 » - P3 renouvellement Poste n°1

Les travaux doivent être réalisés impérativement au plus tard à la date définie pour chaque poste associé. Néanmoins le Titulaire aura la possibilité d'anticiper le planning pour tout ou partie de ces postes, après accord préalable du Pouvoir Adjudicateur.

De la même manière, le Titulaire peut regrouper la réalisation conjointe de plusieurs postes pour un même site ou local.

Si des travaux sont anticipés, le Titulaire ne peut prétendre à aucune rémunération complémentaire.

Avant le démarrage des travaux une mise au point est faite sur chaque opération avec le Pouvoir Adjudicateur. Un document de validation du périmètre est établi et cosigné. Les éventuels écarts y sont consignés.

La réalisation des travaux comprend toutes les opérations d'études préalables aux frais du Titulaire à savoir :

- Fourniture des éventuelles notes de calcul ;
- Fourniture des schémas et plans ;
- Fourniture du planning d'exécution ;
- Validation des schémas hydrauliques par le fabricant de chaudières afin de bénéficier de l'extension de la garantie constructeur.

La réception des travaux comprend toutes les opérations à savoir :

- Les contrôles et essais ;
- Les mises en service par les fournisseurs matériels ;
- L'étiquetage des réseaux, l'implantation des schémas hydrauliques en chaufferie et/ou sous station en couleur ;
- La vérification de la conformité des travaux par un organisme agréé (RVRAT) ;
- L'organisation de la réception et des levées des réserves... ;
- La remise du DOE.

D'autres travaux que ceux décrits au CCTP peuvent être menés sur proposition du Titulaire. Cette modification du programme travaux doit avoir une pertinence technique, économique et/ou écologique.

Le Pouvoir Adjudicateur a la possibilité d'accepter ou de refuser cette proposition sans justification.

Le Titulaire se charge avec la remise du DOE, de fournir au Pouvoir Adjudicateur l'ensemble des justificatifs permettant de déposer une demande de valorisation des opérations des Certificats d'Economies d'Energie engendrés par les travaux. A ce titre, le Titulaire fournit entre autres, les fiches d'opérations standardisées, avec les calculs des kilowattheures CUMAC. Le Pouvoir Adjudicateur peut céder ces Certificats d'Economies d'Energie au Titulaire en échange d'opérations de travaux définis d'un commun accord et validés par une lettre d'avenant.

Article 2 – Programme travaux et études à chiffrer

Les travaux et études (dossiers techniques PCE et RCU) sont répartis en sept programmes, chacun comporte un ou plusieurs postes :

Chiffrage AE	Programme	Désignations	Poste	Désignations
DPGF	N°1	P3 Renouvellement	N°1	Automates et télégestions
DPGF	N°1	P3 Renouvellement	N°2	Panoplies et tuyauteries
DPGF	N°1	P3 Renouvellement	N°3	Générateurs / Echangeurs
DPGF	N°1	P3 Renouvellement	N°4	Armoires électriques
DPGF	N°1	P3 Renouvellement	N°5	ECS
DPGF	N°2	P3 - ICPE	N°1	Mise en conformité ICPE
DPGF	N°3	P3 - PCE	N°1	Dossier Technique PCE
DPGF	N°3	P3 - PCE	N°2	Dossier Technique RCU
DPGF	N°4	P3 R Chaudière Murale	N°1	Forfait chaudières individuelles
BPU	N°5	Réseaux enterrés	-	-
BPU	N°6	Remplacement CTA	-	-

Article 3 – Programme n°1 – P3 Renouvellement

3.1 - Poste 1 : Automate de régulation et télégestion cas des chaufferies qui seront entièrement renouvelées

3.1.1 – Automate de gestion

Dans le cadre de la rénovation des systèmes de régulation de chauffage et de ventilation des installations des EPLE et à des fins d'optimisation de process visant les économies d'énergie, l'ensemble des systèmes de régulation est remplacé par des automates programmables avec serveurs web embarqués pouvant être interrogés à distance via une télégestion. Les automates doivent supporter les analyses fonctionnelles décrites dans l'annexe 5 « *Description des Analyses Fonctionnelles* » et répondre impérativement aux exigences décrites dans l'annexe 6 « *Exigences automates de régulations* ».

Un écran tactile doit être systématiquement installé en façade de l'armoire de la chaufferie, il doit permettre de communiquer avec l'ensemble des régulateurs placés en sous-station et dans les locaux techniques CTA.

Un écran tactile est installé en façade de chaque armoire renouvelée. (Il sert d'interface entre l'opérateur et la régulation).

Cette opération est réalisée durant les quatre (4) premières années du contrat.

Ce poste peut être associé au remplacement des chaudières ou au remplacement des armoires électriques (Postes 3 et 4 décrits ci-dessous).

L'offre du Titulaire est basée sur une gamme de produits permettant de répondre à tous les besoins de pilotage, contrôle, gestion et automatisation des installations techniques des EPLE, en local et à distance tels que décrits dans les annexes 5 et 6 du CCTP.

Les travaux comprennent :

- La fourniture et pose des automates compatibles avec le matériel existant ;
- La fourniture et la pose des protections contre la foudre ;
- La mise en place des sondes et câblages associés ;
- La mise en place systématique d'une sonde d'ambiance par départ réseau **pour assurer l'optimisation de l'installation** ;
- Le développement et la mise au point des process selon l'analyse fonctionnelle décrite en annexe ;
- Le développement d'un synoptique par installation,
- Le paramétrage et la mise en service de l'installation ;
- La fourniture du D.O.E;
- Le raccordement dédié avec abonnement au réseau de télécommunication haut débit ;

Chaque local technique ou pilotage process (chaufferies, sous-stations, Centrales d'air) est concerné. Chaque local est liaisonné par bus de communication à un concentrateur pour un raccordement à la télégestion via une seule adresse IP par site.

3.1.2 – Télégestion

Dans un souci d'homogénéité des systèmes, le Titulaire doit proposer une télégestion identique à celles déjà existantes sur le lot considéré. De la même manière le Titulaire doit reprendre à sa charge l'ensemble des abonnements existants sur les sites déjà rénovés. Le coût de l'abonnement de l'entretien et des communications est réparti et ventilé dans le P2 des EPLE.

La télégestion est mise en place dès le remplacement des régulations par des automates.

Chaque site (chaufferie, sous-station, local CTA, ...) est consultable à distance via une liaison haut débit. L'abonnement et la maintenance de ligne sont à la charge de l'exploitant.

Pour le Pouvoir adjudicateur, le Titulaire prévoit un accès général et non restrictif à l'ensemble des sites du lot. Il doit par internet accéder à l'ensemble des données du site (synoptiques, températures, paramètres, historique...).

Pour les EPLE, le Titulaire prévoit un accès propre à chaque établissement. L'EPLE peut, par Internet et en lecture seule, accéder à l'ensemble des données du site (synoptiques, températures, paramètres, historique...).

La maintenance et la mise à jour de la télégestion est à la charge du Titulaire.

La page de garde de la télégestion devra permettre un accès aux sites, après mot de passe, par au moins deux possibilités :

- Département, Ville, nom de l'EPLE, code EI par liste défilante et saisie manuelle ;
- Cartographie.

3.2 – Poste 2 : Panoplies et tuyauteries

Il est chiffré la rénovation complète des panoplies de distribution et le remplacement de toutes les canalisations de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de gaz situés dans les chaufferies et sous-stations à savoir :

- Pompes réseaux régulés ;
- Pompes réseaux constants ;
- Corps de vanne et servo-moteurs de régulation ;
- Pompes bouclage ECS ;
- Pompe batteries CTA ;
- Calorifugeage et étiquetage départ et retour réseaux.

Le remplacement des tuyauteries implique le remplacement des vannes d'isolement des thermomètres, des manomètres...

Toutes les pompes doubles des réseaux secondaires régulés ou constants sont remplacées par des pompes simples à variation électronique de vitesse monophasée à très faible consommation électrique sauf les pompes suivantes :

- Pompes primaires alimentant des sous stations ;
- Pompes réseaux régulés alimentant plus de 60% de l'EPL

La commande marche arrêt de chaque pompe est réalisée directement par l'automate sans couper leur alimentation.

Cette opération est réalisée durant les quatre (4) premières années du contrat.

L'exploitant doit vérifier au préalable le bon dimensionnement avant remplacement. Si après remplacement, il s'avère que la pompe est surdimensionnée (courbe de fonctionnement en pleine demande inférieure à 60 % du débit nominal) alors le Titulaire doit, à sa charge, remplacer l'équipement nouvellement mis en place par une pompe correctement dimensionnée.

Les pompes intègrent l'ensemble des protections dans leur électronique embarquée. Elles sont conformes à la directive Européenne « Eup » avec une garantie du constructeur de 2 ans. Elles sont de type « Simple Pompe à rotor noyées à aimant permanent et Variation Electronique de Vitesse » (si suppression des pompes doubles jumelées alors suppression en armoire de la commande pour la pompe double).

Elles doivent intégrer la mesure des principaux paramètres (débit, puissance absorbée, compteur de calories...) qui sont consultables par l'opérateur.

Les pompes doivent être de type « auto-adaptatif » à la pression différentielle et configurées obligatoirement en débit et pression variable combinés au régime de nuit automatique. Il doit être possible de définir la courbe de réseau aux besoins réels de l'installation et de l'ajuster en permanence sans aucune intervention d'un technicien. Elles sont montées directement avec moteur horizontal sur tuyauterie. Leur conception permet de fonctionner à débit nul sans nécessité de prévoir de soupape différentielle. Des vannes d'équilibrages doivent être installées sur chaque retour chaufferie.

L'ensemble des vannes trois voies (V3V) et des batteries chaudes CTA est monté ou transformé en vannes deux voies (V2V) sauf sur l'équipement se trouvant en bout de réseau pour lequel un léger débit sur V3V est nécessaire pour maintenir la température sur l'intégralité du réseau et limiter le temps de mise en température.

Des touches de réglage en façade moteur permettent un réglage simplifié. Elles sont rendues inactives par le SAV fournisseur pompes après mise en Service, empêchant ainsi tout dérèglement du point de consigne.

La mise en service se fait impérativement par le fabricant. Les paramètres de données de fonctionnement sont transmis avec le PV de mise en service.

Le circulateur ECS corps tout inox, à débit variable et avec une consigne de température de retour constante, doit mesurer en continu les variations de l'installation afin d'optimiser le démarrage/arrêt du circulateur en s'adaptant aux besoins de l'utilisateur et assurer périodiquement un cycle « haute température » du circuit.

3.3 – Poste 3 : Générateurs / échangeurs de chaleur

Le Titulaire doit chiffrer le remplacement des générateurs (chaudières ou échangeurs de chaleur) dont l'âge aura dépassé ou dépassera durant la période du marché les 20 ans.

Il doit impérativement effectuer le remplacement des chaudières/échangeurs réseaux de chaleur au plus tard avant le début de la troisième saison de chauffe pour les générateurs âgés de plus de 20 ans ;

Le Titulaire chiffre le matériel sur la base des puissances unitaires des équipements installés qui doivent être remplacés.

Cependant, Le Titulaire doit vérifier lors de la première saison de chauffe la puissance réellement nécessaire pour chauffer l'EPL pour une température extérieure de -7°C en base. Il doit rédiger et soumettre au pouvoir adjudicateur pour validation un rapport détaillé de détermination de puissance selon le procédé de validation de la puissance décrit dans l'annexe 8 « Procédures

techniques ». La puissance installée doit correspondre exactement aux besoins mesurés. C'est cette puissance qui sera retenue après validation par le Pouvoir Adjudicateur, pour le dimensionnement final des générateurs à remplacer.

Pour une puissance réellement nécessaire inférieure à 300 kW en température de base, un seul générateur est maintenu en chaufferie.

Avant tout démantèlement de chaudières, le Titulaire doit au préalable, informer le Pouvoir Adjudicateur afin de réaliser un diagnostic amiante selon l'arrêté du 02 janvier 2002. Dans le cas où des matériaux contenant de l'amiante sont découverts, le Titulaire doit stocker sur le site les chaudières pour un désamiantage ultérieur (à la charge du Pouvoir Adjudicateur) et prévoir leurs mises en décharges après désamiantage.

Le remplacement des chaudières devra respecter les exigences suivantes :

- Mise en place de chaudière au sol à foyer condenseur et à débit nul pour les températures départ primaire inférieur à 75°C sur boucle de Tickelmann ;
- La mise en place de chaudière au sol doit se faire sur socle en béton aux dimensions adéquates ;
- La puissance opérationnelle maximum installée par chaufferie doit être inférieure à 1 MW chaque fois que possible ;
- Si la puissance opérationnelle installée par chaufferie, après rénovation, est supérieure ou égale à 1 MW, le Titulaire doit effectuer les démarches administratives nécessaires pour la déclaration ICPE ;
- Il est exigé les solutions sans pompes de charges, sauf si cela n'est pas possible et sur autorisation écrite du pouvoir adjudicateur ;
- En priorité quelle que soit la puissance demandée, il est mis en place des chaudières à « foyers condenseur » avec brûleur interne à prémélange total ;
- Pour des puissances supérieures ou le foyer condenseur et/ou brûleur à prémélange n'est pas possible, le Titulaire doit la fourniture et la mise en place d'un brûleur externe bas NOx piloté en modulation de puissance. La puissance nominale du brûleur doit être la plus proche possible de la puissance nominale de la chaudière. Le surdimensionnement du brûleur par rapport à la puissance nominale chaudière n'est pas accepté.

Il est procédé au shunt hydraulique de la bouteille qui est transformée en pot à boue par :

- La pose d'une vanne (ou le remplacement de celle existante) sur le retour collecteur secondaire. Cette vanne est maintenue en position fermée avec consignation ;
- La pose d'un clapet anti-retour entre la bouteille de mélange et le retour primaire dans le cas où une chaudière, avec pompe de charge, est conservée. Cette pompe de charge permet l'irrigation en partie de la bouteille. Dans le cas contraire une vanne en position fermée est posée ;
- La création d'un contournement calorifugé de la bouteille au niveau des retours secondaires et primaires ;
- La création d'une vanne de chasse sur la bouteille de mélange en point bas avec renvoi au puisard ainsi que la mise en place d'un dégazeur performant en point haut monté sur vanne d'arrêt. La bouteille de mélange est donc transformée en pot à boue ;
- Le calorifugeage des canalisations.

Le Titulaire peut néanmoins proposer des alternatives si celles-ci sont pertinentes et/ou susceptibles d'être meilleures en termes de résultats finaux.

Sans préjudice des dispositions du code du travail, les locaux sont convenablement ventilés pour notamment éviter la formation d'une atmosphère explosible ou toxique. Le Titulaire contrôle et met en conformité les ouvrants (VB ; VH) permettant un balayage de l'atmosphère du local, compatible avec le bon fonctionnement des appareils de combustion.

3.3.1 – Chaufferie classée IPCE

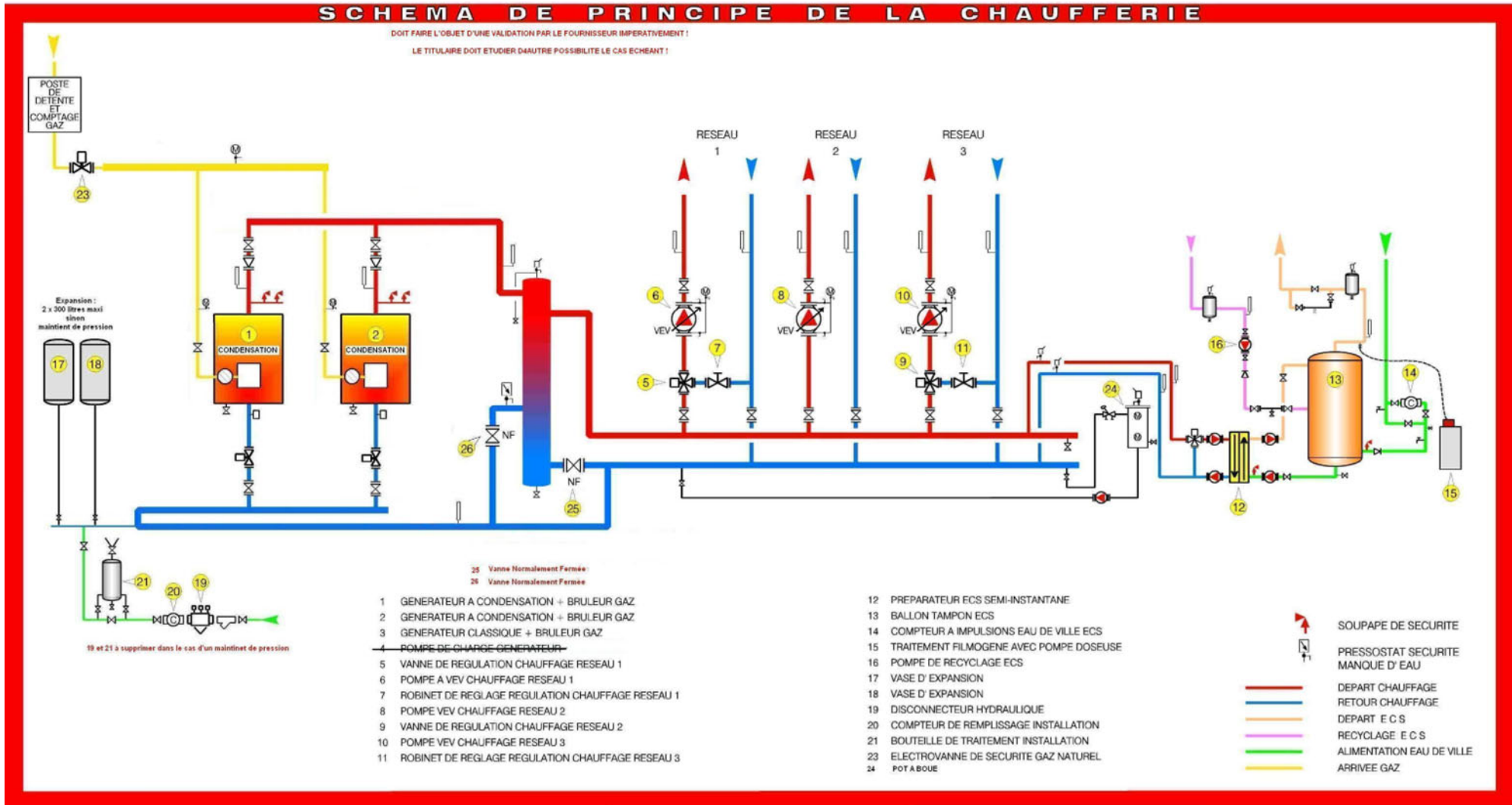
Il sera recherché dans tous les cas un déclassement des chaufferies en abaissant la puissance installée opérationnelle réellement nécessaire sous le seuil des 1 MW.

Si après programme de remplacement, la puissance installée opérationnelle reste supérieure ou égal à 1 MW alors les dispositions de l'arrêté du 3 Aout 2018 doivent être respectées. Ces dispositions sont décrites le Programme N°2 ci-dessous.

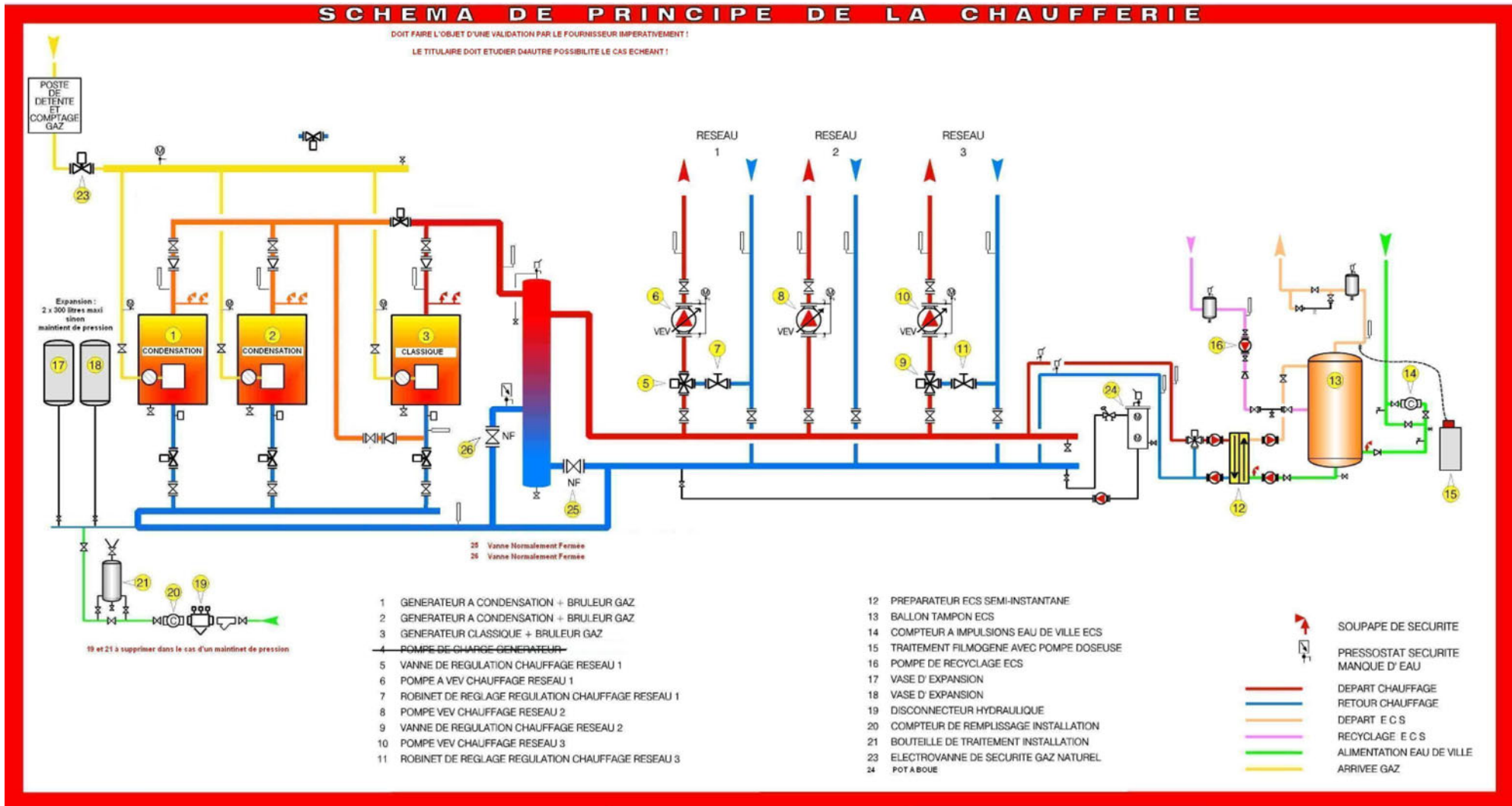
3.3.2 – Schémas hydrauliques

Les schémas hydrauliques ci-dessous sont des exemples illustrant les exigences du Pouvoir Adjudicateur. Le titulaire doit faire ses remarques et ses propres propositions. Aucun travail ne peut être engagé sans la validation du schéma par le fabricant des chaudières dans le cadre de l'extension de garantie.

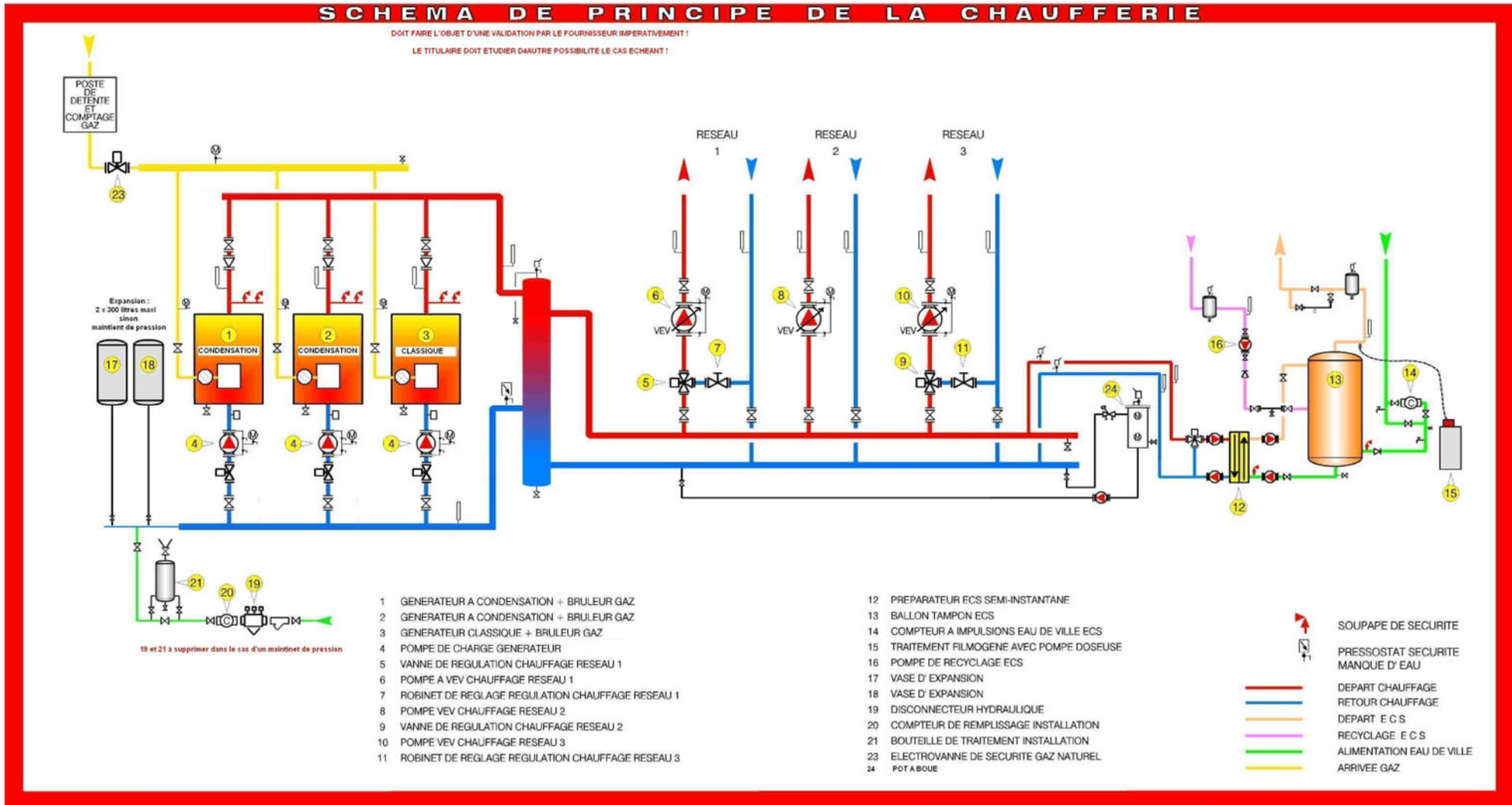
3.3.2.1 – 2 chaudières condensation



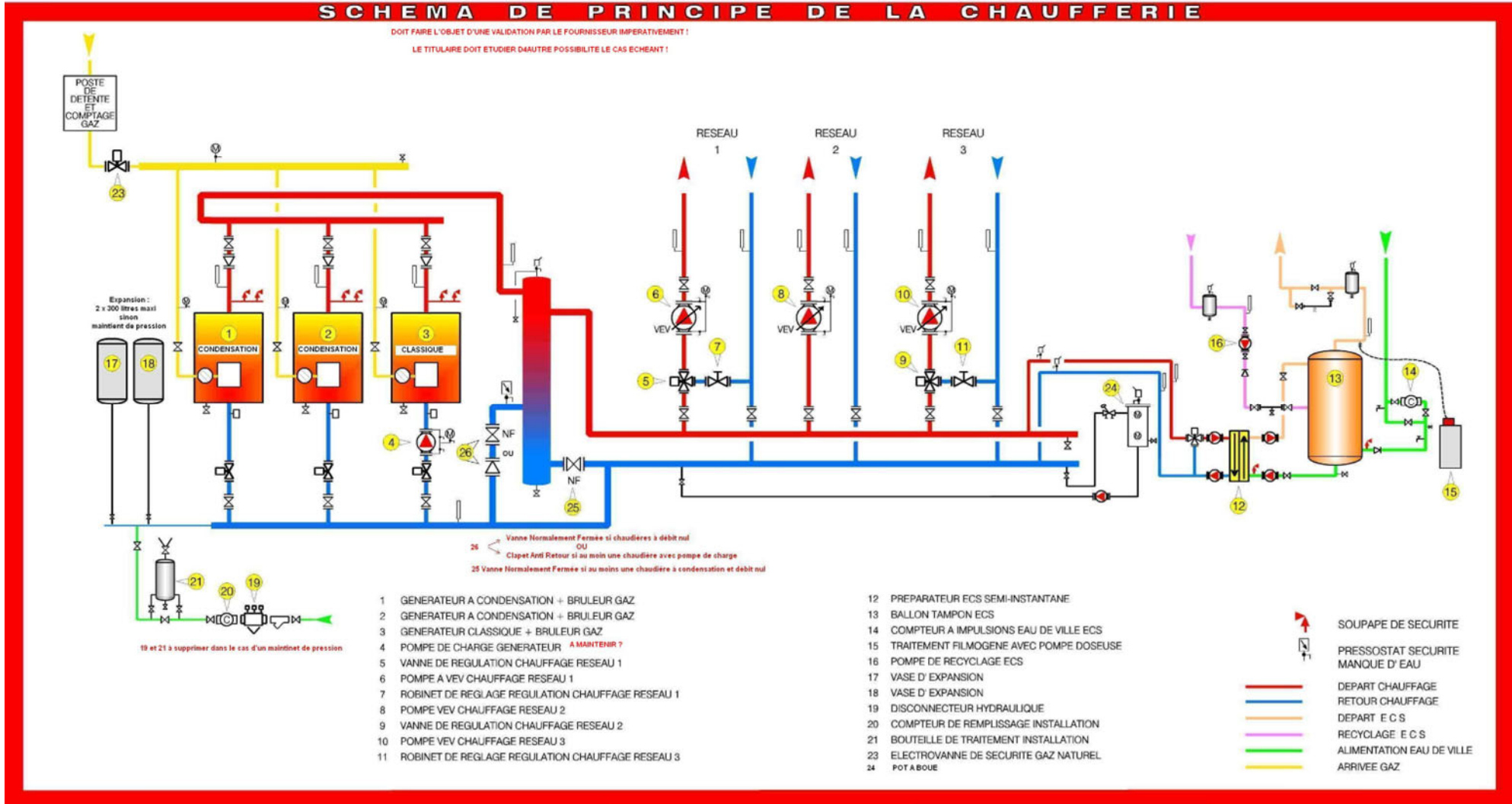
3.3.2.2 – 2 chaudières condensation, 1 classique, sans pompes de charges



3.3.2.3 – 2 chaudières condensation et classique, avec pompes de charges associées



3.3.2.4 – 2 chaudières condensation sans pompe, 1 chaudière classique avec pompe



Le pilotage de la modulation des brûleurs ainsi que la cascade des chaudières sont décrits dans l'annexe « Analyse fonctionnelle ».

Est inclus à ce poste :

- Une extension de garantie à 10 ans doit être prévue dans les conditions décrites à l'annexe 8 au CCTP « *Procédures techniques* » ;
- La fourniture et le raccordement de la chaudière à la fumisterie au carneau et/ou tubage existant. Dans le cas où le carneau ou le conduit vertical d'évacuation des produits de combustion n'est pas tubés ou non adaptés à un usage condensats, le Titulaire doit en informer par écrit le Pouvoir Adjudicateur et ce en temps utile afin que le planning de remplacement de ou des chaudières n'en soit pas affecté ;
- L'évacuation au puisard des produits de condensats de l'ensemble des chaudières et le point bas du conduit de fumées. Le cheminement doit suivre le pourtour des murs et/ou socles chaudières. Le conduit d'évacuation des condensats ne doit en aucun cas gêner le cheminement des personnes autour des équipements ;
- Le calorifugeage des canalisations.

Un désembouage complet, décrit dans l'annexe 8 du CCTP « *Procédures techniques* » des circuits secondaires est réalisé impérativement avant le remplacement d'un générateur. Pour mémoire, le coût de l'opération de désembouage est inclus dans le P2 et n'est donc pas à chiffrer pour ce poste. Cette opération doit avoir lieu durant la saison de chauffe qui précède les travaux.

3.3.3 – Principes de base pour le remplacement chaudières/échangeurs

Ces principes sont valables pour les conditions d'âge du ou des générateurs décrit au POSTE 3 : Générateurs / Echangeurs de chaleur

La puissance doit être réactualisée et adaptée en fonction des relevés sur la première saison d'hiver.

Les socles sont étendus si nécessaire.

3.3.3.1 – Chaufferie équipée d'un générateur :

Remplacement du générateur.

3.3.3.2 – Chaufferie équipée de 2 générateurs :

Remplacement du ou des générateurs dépassant les conditions d'âge.

3.3.3.3 – Chaufferie équipée de plus de 2 générateurs :

Remplacement de deux générateurs les plus puissants, les suivants étant conservés avec éventuellement déconnection.

3.3.3.4 – Chaufferie équipée de plus de 2 générateurs :

Etant donnée l'âge des chaudières, des chaufferies n'ont été que partiellement rénovées lors du précédent marché. Les chaudières de plus de 20 ans à l'échéance du marché doivent être remplacées.

3.3.4 - Expansion

Le remplacement de l'expansion est réalisé après avoir calculé les besoins réels en expansion à la suite du désembouage réalisé (vidange puis remplissage complet de l'installation).

L'expansion est de type « vase fermé sous pression » si le calcul d'expansion prévoit 600 litres et moins. La mise en place de plusieurs vases en parallèle est proscrite. Les vases sont raccordés par flexible et vanne d'isolement en position ouverte avec clé de manœuvre retirée et suspendu par collier de serrage rapide à proximité. Le disconnecteur et le compteur de remplissage sont remplacés.

L'expansion est de type « maintien de pression » si le calcul de l'expansion est supérieur à 600 litres. Le disconnecteur est supprimé. Le compteur de remplissage est remplacé.

Les systèmes de maintien de pression avec bêche ouverte sont proscrits.

3.3.5 – Caniveaux, puisards et pompe puisard

Il est procédé en chaufferie, après évacuation de ou des chaudières devant être remplacées et avant le montage de ou des nouvelles chaudières les opérations suivantes :

- Réfection caniveau d'évacuation : Il est réalisé la réfection intégrale du caniveau existant avec la mise en place de grilles à mailles galvanisées ;
- Réfection Puisard :
 - Il est réalisé la réfection intégrale du puisard existant (étanchéité incluse) avec la mise en place de caillebotis galvanisés.
 - La pompe puisard est remplacée. Elle doit impérativement être de type immergé avec corps inox pouvant évacuer des eaux chargées à haute température (au-delà de 50 °C). Son point de fonctionnement au débit nominal doit être en cohérence avec le débit nominal pouvant transiter sur le collecteur de vidange de l'installation et la hauteur à relever.
 - Le conduit d'évacuation est remplacé jusqu'au collecteur EU le plus proche y compris si hors chaufferie. Il est impérativement de type acier Inoxydable.

3.3.6 – Peinture murs et sols

Il est procédé après évacuation de ou des chaudières devant être remplacées et avant le montage de ou des nouvelles chaudières, armoires, panoplies et équipements électriques les opérations suivantes :

- Peinture Murs : La mise en peinture est réalisée sur toute la hauteur de l'ensemble des murs, retombée de poutres et poteaux situés en chaufferie et sous station et quelques soit la surface que cela représente ;
- Peinture Sols : Il est réalisé après décapage à la brosse rotative, et nettoyage à la mise en peinture couleur GRISE « type Epoxy » de l'ensemble du sol de la chaufferie et sous station en deux couches avec remontée sur 20 cm du pourtour du local. La partie verticale de tous les socles est d'une couleur différente « type Epoxy ».
- Au cours du marché des remises en peinture doivent être réalisées pour maintenir les installations en bon état. Ces opérations doivent être réalisées autant de fois que nécessaire. (Ce coût est à intégrer dans le P2).
- La pente vers l'évacuation principale du type siphon de sol situés en chaufferie et sous station sera reprise quelques soit la surface si elle est jugée insuffisante par le pouvoir adjudicateur.

3.4 – Poste 4 : Armoires électriques

Le remplacement des armoires électriques en chaufferies est obligatoire dès lors que celle-ci à plus de 20 ans et qu'une chaudière (poste 3) au moins doit être remplacée,

Le remplacement des armoires électriques en sous-stations est obligatoire dès lors que celle-ci à plus de 20 ans et qu'une panoplie (poste 2) au moins doit être remplacée.

Le remplacement de l'armoire doit impérativement respecter la mise en place des équipements dans les généralités et la philosophie décrits dans l'annexe 7 « *Exigences armoires électriques* ».

L'armoire électrique doit contenir uniquement l'ensemble des équipements liés à la chaufferie ou sous-stations ou CTA ou ECS. Tout autre équipement ou alimentation sera déposé en accord avec le Pouvoir Adjudicateur.

L'objectif est de simplifier au maximum les pilotages et relayages électriques.

Le Titulaire doit dans son offre fournir :

- Un schéma d'armoire type conforme aux spécificités demandées. Celui-ci doit être validé par le Pouvoir Adjudicateur avant travaux. Un exemple de schéma d'armoire est fourni en annexe 7 du CCTP « *Exigences armoires électriques* » et donne l'orientation souhaitée. Il doit être adapté aux particularités du site et équipements en place ou à venir.

Les armoires doivent être positionnées à un endroit accessible, fonctionnel et correctement éclairé.

Le coffret électrique de coupure extérieur règlementaire doit dissocier les alimentations « Force », « Puisard », « Lumière » et « Ventilation » dans le cas où celle-ci est nécessaire.

3.5 – Poste 5 : ECS

Le matériel doit permettre les cycles traitement de choc thermique anti-légionellose ainsi que la programmation horaire des heures de production et la possibilité de programmer les périodes de congés scolaires. Le titulaire doit prévoir plusieurs Robinet de prélèvement orientable à désinfecter par lingette conformément à l'arrêté du 1er février 2010 sur la surveillance des légionelles.

Les préparateurs semi-instantanés gaz, 100% électrique et mixte sont remplacés durant le premier exercice pour ceux ayant dépassés les 12 ans à la date de prise d'effet du contrat puis au fil de l'eau pour ceux dépassant les 12 ans d'âges au cours du marché.

Les préparateurs semi-instantanés gaz sont systématiquement remplacés par des préparateurs semi-instantanés à foyers pressurisés, de puissance inférieure à 70 kW et de rendement global supérieur à 98%.

Dans le cas où il est prévu de remplacer une ou des chaudières à combustible dans le cadre du Poste 3 et que la production d'ECS située dans la chaufferie est dépendante de la production de chauffage, cette dernière est dissociée et remplacée par un préparateur semi-instantané gaz de mêmes caractéristiques décrites ci-dessus. Cependant, Le Titulaire doit vérifier lors de la première saison de chauffe la puissance réellement nécessaire pour les besoins en ECS de l'EPL. Il doit rédiger et soumettre au pouvoir adjudicateur pour validation une note de calcul détaillé de détermination de puissance. C'est cette puissance qui sera retenue après validation par le Pouvoir Adjudicateur, pour le dimensionnement final des générateurs à remplacer.

Dans le cas où la dissociation est techniquement compliquée, le préparateur est remplacé par une production instantanée sur stockage primaire.

Dans le cas d'une sous station de Chauffage Urbain, un préchauffage de l'eau froide est réalisé à partir de la récupération des calories issues des condensats (si livraison vapeur).

La mise en place de la solution de production d'ECS doit se faire sur socle en béton aux dimensions adéquates.

Article 4 – Programme n°2 – mise en conformité chaufferie supérieure à 1MW

L'arrêté du 3 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration au titre de la rubrique 2910, fait entrer dans son champ d'application les installations de combustion existantes, d'une puissance comprise entre 1 et 2 MW.

Le titulaire doit mettre tout en œuvre pour que ces installations soient conformes à la réglementation ICPE à la fin de la deuxième saison de chauffe du marché.

Le Titulaire fournit le coût forfaitaire unitaire de la mise en conformité des EPL concernées.

4.1 – Dispositions générales

La constitution d'un dossier des installations classées est établie et tenu à jour, il doit comporter à minima les documents suivants :

- Les plans de l'installation tenus à jour.
- La preuve du dépôt de déclaration, fournit par le Pouvoir Adjudicateur.
- Les arrêtés préfectoraux relatifs à l'installation ICPE concernée.

- Les résultats des mesures sur les effluents gazeux
- Les résultats des mesures sur les effluents liquides
- Les résultats des mesures de bruit
- Les rapports des visites et un relevé de tout dysfonctionnement ou toute panne du dispositif antipollution secondaire, sur une période d'au moins six ans
- Un relevé des mesures prises en cas de non-respect des valeurs limites d'émission des rejets atmosphériques ;
- L'ensemble des contrôles périodique obligatoires
- Un relevé du nombre d'heures d'exploitation par an de l'installation sur une période d'au moins six ans
- L'engagement du Titulaire à faire fonctionner les appareils de combustion moins de 500 heures par an, si cela est pertinent
- Le détail du calcul de la hauteur de cheminée.

Ce document est annexé au rapport annuel d'exploitation de l'établissement concerné.

4.2 – Implantation - aménagement

4.2.1 - Ventilation

Sans préjudice des dispositions du code du travail, les locaux sont convenablement ventilés pour notamment éviter la formation d'une atmosphère explosible ou toxique. Le Titulaire contrôle et met en conformité les ouvrants (VB ; VH) permettant un balayage de l'atmosphère du local, compatible avec le bon fonctionnement des appareils de combustion.

4.2.2 – Mise à la terre des équipements

Le Titulaire met les équipements métalliques (réservoirs, cuves, canalisations) à la terre.

4.2.3 – Rétention des aires et locaux de travail

Le Titulaire rend étanche les sols des locaux (Rebouchage des fissures, suppression des trous, etc.). Il crée une capacité de rétention. (Mise en place d'un seuil de rétention)

4.2.4 – Equipement de combustion

Les appareils de combustion doivent être équipés de dispositifs permettant de mettre en sécurité les équipements concernés et au besoin l'installation.

Le Titulaire met en place le dispositif de contrôle de l'équipement et de coupure de l'alimentation gaz.

4.2.5 – Alimentation en combustible

Les travaux à réaliser par le Titulaire sont :

- Le repérage des réseaux d'alimentation en combustible aux couleurs normalisées.
- La fourniture et la mise en place d'un dispositif de coupure de l'alimentation gaz assurée par deux vannes automatiques redondantes, placées en série sur l'alimentation. Dans la mesure du possible ces dernières doivent être installées à l'extérieur du local. (Les électrovannes doivent être équipées d'un dispositif anti-microcoupure).
- La fourniture et mise en place d'un pressostat gaz.
- La création d'un asservissement pilotant la chaîne de coupure automatique (Détection, transmission du signal, fermeture de l'alimentation gaz)
- Positionnement du dispositif de coupure à l'extérieur des bâtiments et en aval du poste de livraison. (Accessibilité et signalement)

4.2.6 – Contrôle de combustion

Pour les chaudières supérieures à 1MW

Le Titulaire réalise les travaux permettant d'effectuer les mesures de polluants (Nox, CO) dès la première saison de chauffe.

4.2.7 – Détection gaz – détection incendie

Le Titulaire réalise les travaux suivants :

- La fourniture et la mise en place d'une centrale de détection gaz, comprenant à minima un capteur par générateur et un capteur sur la VH de l'installation.
- La mise à jour du plan général de la chaufferie avec l'implantation des équipements de détection.
- Un asservissement permettant dès l'atteinte d'un 1^{er} seuil à 30% de LIE de couper l'arrivée du combustible.
- Un asservissement permettant dès l'atteinte d'un second seuil à 60% de LIE de couper l'arrivée du combustible et d'interrompre l'alimentation électrique à l'exception de l'alimentation des matériels et des équipements destinés à fonctionner en atmosphère explosive. (BAES)
- La fourniture et la mise en place d'un dispositif de détection d'incendie pour les installations en sous-sol.
- Toutes les adaptations nécessaires de raccordement aux armoires existantes et ou de relayage des informations dans la supervision seront prévues dans ce poste.
- La fourniture et le remplacement des BAES en place par des BAES ATEX II 2 G

4.2.8 – Report d'alarme

En cas de défaut, une alarme doit alerter les agents de l'établissement et une synthèse de défaut doit être enregistrée dans l'historique de la télégestion.

L'alarme in situ peut être lumineuse ou sonore, de plus l'alarme doit être remontée dans la loge de l'établissement.

4.2.9 – Moyens de lutte contre l'incendie

Le Titulaire doit la fourniture et la pose de deux extincteurs dans les chaufferies. Une signalisation portant la mention « Ne pas utiliser sur flamme gaz » est apposée au-dessus de chaque extincteur.

4.2.10 – Consigne de sécurité et d'exploitation

Le Titulaire doit l'affichage des consignes précisant les modalités d'application des dispositions de l'arrêté du 3 aout 2018.

Article 5 – Programme n°3 – mise en place d’actions visant à diminuer le nombre de point de comptage et à réajuster la puissance souscrite des RCU

<p>Poste N°1 – Optimisation des points de comptages et d’Estimation (PCE)</p>	<p>A l’aide du plan de comptage réalisé avant le 31 décembre 2022 conformément à l’art. N°6.4.2 du CCTP, le Titulaire établit un dossier technique, par établissement, comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none">• Les plans de repérage des existants et l’état projeté ;• Les notes de calcul et le dimensionnement de l’installation ;• Le coût et la durée des travaux ;• Le temps de retour sur investissement.• Le planning d’intervention <p>Le montant de cette prestation (étude) est renseigné dans le DPGF de l’annexe n°1 de l’acte d’engagement.</p> <p>Les dossiers techniques doivent être remis par le Titulaire au Pouvoir Adjudicateur au plus tard avant le début de la deuxième saison de chauffage. A l’aide de cette liste le Pouvoir Adjudicateur détermine les PCE éligibles à la modification.</p> <p>Cette liste, validée, est remise au Titulaire qui a à sa charge de présenter dans les deux mois suivant un calendrier opérationnel. Le calendrier doit permettre de réaliser la totalité des opérations au maximum dans les deux (2) ans qui suivent sa validation.</p> <p>Le Titulaire doit également prendre langue avec les concessionnaires concernés pour valider la faisabilité de l’opération, cette prestation est incluse dans le prix forfaitaire renseigné dans l’annexe n°1 de l’acte d’engagement.</p> <p>Chaque année Le Pouvoir Adjudicateur émet un ordre de service reprenant les opérations à réaliser au cours de l’année n.</p> <p>Le Titulaire assure le suivi des travaux d’exécution. Le Pouvoir Adjudicateur réceptionne les installations modifiées. Le Titulaire reste responsable du bon dimensionnement des installations.</p>
<p>Poste N°2 – Ajustement de la puissance souscrite RCU</p>	<p>Le Pouvoir Adjudicateur souhaite réajuster la puissance souscrite de ses contrats d’abonnement liés aux réseaux de chaleur (Code de l’énergie - Articles D241-35 à D241-37)</p> <p>A ce titre il est demandé au Titulaire de produire pour chaque site raccordé au RCU, avant la fin de la première saison de chauffe, un dossier d’ajustement de la puissance souscrite.</p> <p>Le Titulaire fournit une note de calcul actant la puissance maximale nécessaire du site ; (norme NF EN 12831)</p> <p>Le Titulaire fournit un coût forfaitaire pour la production du dossier qu’il renseigne dans la DPGF de l’annexe N°1 de l’Acte d’engagement</p>

Article 6 – Programme n°4 – chaudières individuelles

L'ensemble des chaudières murales individuelles chauffage et mixte sont remplacées sur la durée du marché. Elles sont obligatoirement à condensation et intègre la carte électronique de pilotage et de régulation ainsi que le planning horaire occupation/inoccupation.

Le planning horaire et la consigne de température d'ambiance à programmer contractuellement sera respectivement 06h30 – 22h30 pour 20°C en confort et 17°C en réduit.

La mise en service est impérativement réalisée par le fabricant, pour laquelle le titulaire doit fournir au pouvoir adjudicateur le jour de la réception (nécessaire à la signature du PV de réception) une attestation signée et tamponnée par le fabricant. Une analyse d'eau avant et après travaux est obligatoire ainsi que le rinçage complet du réseau.

Planning de remplacement à faire valider par le pouvoir adjudicateur conformément aux dispositions suivantes :

- Les chaudières existantes de plus de quinze ans à la date de prise d'effet du contrat doivent être remplacées avant le début de la deuxième saison de chauffe ;
- Les chaudières existantes âgées entre dix ans et quinze ans (15 ans) à la date de prise d'effet du contrat doivent être remplacées avant le début de la troisième saison de chauffe ;
- Les autres chaudières sont remplacées sur la durée du contrat.

Le remplacement de chaque chaudière individuelle intègre la fourniture et la pose :

- D'une sonde de température d'ambiance de précision 0,1 °C qui est fixée de façon inamovible à 1m60 du sol dans le séjour et en un endroit fonctionnel. Celle-ci est raccordée à la carte électronique de régulation de la chaudière ;
- De l'ensemble des conduits d'amené d'air et d'extraction de produit de combustion visible (non intégrés dans un conduit maçonné) ;

La fumisterie en conduit maçonnée ne rentre pas dans le cadre du marché. Néanmoins, le Titulaire doit un diagnostic précis permettant au Maître d'Ouvrage de prendre les dispositions nécessaires afin de rendre compatible l'extraction des produits de combustion avec le type de chaudières préconisées dans le cadre du marché.

Le remplacement de chaque chaudière individuelle intègre la fourniture du PV Qualigaz.

Le matériel mis en place doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- Haut rendement à 30% à 50/30: 109.2%.
- Faible consommation électrique en mode veille : 3 W ;
- Modulation de la puissance de 24 à 100% ;
- Puissance chauffage, modulante à partir de 6 kw ;
- Pertes à l'arrêt inférieur à 23 W ;
- Système Plug & Play ;
- kit de raccordement hydraulique ;
- Minimum de pièce de rechange ;
- Pompe de classe A.

Dans le cas d'une chaudière mixte avec présence ballon, celui-ci est également remplacé.

Article 7 – Programme n°5 : remplacement des réseaux enterrés

Dans le cadre des opérations de remplacement des réseaux enterrés vétustes ou en mauvais état le Pouvoir Adjudicateur met en place un BPU.

La méthodologie de recours à ce BPU est décrite au chapitre 8 du CCTP

Les prix indiqués dans le BPU s'entendent toutes sujétions confondues. (Depuis les vannes de barrages dans le bâtiment initial jusqu'aux vannes de sectionnement dans le bâtiment final)

Article 8 – Spécifications techniques générales pour les réseaux enterrés

8.1 – Génie civil et terrassement

Le Titulaire a, à sa charge les aménagements nécessaires au stockage, à la protection et au gardiennage des matériaux et accessoires.

Le Titulaire intègre dans son prix, toutes sujétions de manutention pour amener l'ensemble des matériels à pied d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Le Titulaire doit prévoir toutes les dispositions nécessaires à la maintenance et à la protection des ouvrages existants, et respecter les impératifs et cotes imposés par les concessionnaires pouvant être en place au droit des croisements ou en parcours parallèles. (Certification AIPR)

Le BPU tient compte des travaux exécutés par mauvais temps ou sur un sol détrempé ou autres telles que les anomalies de terrain, les difficultés d'accès...

Les dépenses résultant des prestations ci-avant doivent être incluses dans le prix du ml indiqué au BPU et n'appelle aucune rémunération supplémentaire.

Au cas où les dispositions prises par le Titulaire sont insuffisantes, le Pouvoir Adjudicateur peut, sur simple constat, faire procéder immédiatement à ces travaux par une autre entreprise. Les dépenses correspondantes sont imputées au Titulaire et viennent en retenues sur montant de la prestation.

Le Titulaire s'engage à conduire ses travaux de façon à causer le minimum de nuisances. A cet effet, les produits de déblais non réutilisables sont évacués au fur et à mesure de l'exécution de la tranchée. Des ponts de service sont mis en place pour le maintien des accès aux bâtiments et aux parkings.

Tous les frais résultants de ces prestations sont inclus dans le BPU.

8.1.1 – Accès et signalisation

Pendant la durée des travaux, le Titulaire veille à la propreté des voies publiques et privées, et effectue à sa charge leur nettoyage.

La signalisation doit être établie conformément aux instructions interministérielles sur la signalisation temporaire des chantiers, ainsi qu'à tous règlements ou arrêtés départementaux et municipaux en vigueur sur la zone des travaux.

Le titulaire a, à sa charge, l'établissement et l'entretien sur les voies ouvertes à la circulation, au droit du chantier, de la signalisation routière horizontale et verticale.

En cas de déviation de la circulation, le Titulaire a, à sa charge, la signalisation aux extrémités où la route est interrompue et la signalisation des itinéraires déviés.

Le Titulaire obtient, si nécessaire, auprès des services compétents les diverses autorisations pour l'ouverture des chantiers (**arrêtés municipaux**).

8.1.2 – Installation de chantier et de stockage

Les installations de chantier sont implantées sur un emplacement ne risquant pas de perturber la circulation et les passages pour piétons.

La zone de stockage est à déterminer en concertation avec le Pouvoir Adjudicateur, et l'établissement scolaire.

L'approvisionnement des canalisations est fait au fur et à mesure de l'avancement du chantier, afin de limiter le stockage sur le site.

Les canalisations et autres matériels stockés sur le site sont sous la responsabilité du titulaire.

8.1.3 – Protection des chantiers

Une protection est réalisée sur la longueur de la tranchée et maintenue en état, au moyen de barrières métalliques continues.

L'ouverture des tranchées ne doit pas gêner les accès et les voies de circulation. Il est prévu des ponts de service en nombre suffisant pour permettre de circuler normalement.

Le Titulaire doit assurer un balisage tout le long de la tranchée.

Ce balisage doit disposer d'un passage pour les engins de chantier du Titulaire.

8.1.4 – Protection de la nature

Aucun arbre n'est abattu sans autorisation écrite du Pouvoir Adjudicateur.
Il en est de même pour tout élagage indispensable à la mise en œuvre des travaux.

Tout arbre abattu doit être remplacé par un arbre de même essence.
Les arbres sur le parcours des réseaux sont protégés pendant la durée des travaux.

8.1.5 – Sondage pour le repérage

Les sondages pour le repérage sont réalisés avant l'établissement du profil en long.
Leur nombre est de trois minimums pour permettre d'établir le profil en long du réseau existant et projeté
Le réseau doit être à 0,8 mètre minimum de charge par rapport à la côte NGF minimale

8.1.6 – Sondage présence d'amiante

Sur chaque opération, le Titulaire réalise les sondages nécessaires pour s'assurer de l'absence d'amiante dans les enrobés bitumineux, Cette prestation est incluse dans le prix « étude du BPU ». Le désamiantage en cas de présence amiante reste à la charge du Pouvoir Adjudicateur.

8.1.7 - Piquetage

Le Titulaire procède au piquetage du réseau, en présence du Pouvoir Adjudicateur.

8.1.8 – Ecoulement des eaux - épuisement

Le Titulaire est tenu responsable des conséquences des perturbations qu'il apporte dans le régime de l'écoulement des eaux.

Le Titulaire doit l'évacuation des eaux de toutes origines pendant la durée des travaux, ainsi que toutes les demandes d'autorisation aux services intéressés.

Toutes les sujétions dues à la présence éventuelle d'eau sont incluses dans le prix, y compris les dépenses éventuelles de consommations pour les pompes.

En tout état de cause, les canalisations et les remblais sont mis en œuvre dans des fouilles asséchées.

8.1.9 – Matériels utilisés

Le titulaire prévoit à sa charge l'utilisation de matériels spéciaux pour la démolition éventuelle de cailloux, rochers ou fondations anciennes existant accidentellement sur le site. Cette fourniture est incluse dans le prix du génie civil du BPU.

8.1.10 – Exécution des fouilles

Démolition des couches d'enrobé : la limite des zones à démolir est préalablement découpée de façon nette et rectiligne. Les produits de démolition sont immédiatement évacués aux décharges publiques appropriées. Un BSDI sera à fournir avec le DOE.

Le Titulaire réalise des sondages pour localiser les réseaux mal définis et a à sa charge la réparation de toute canalisation existante détériorée au cours des travaux.

Le Titulaire est responsable de toutes conséquences de telles détériorations.

Les terres impropres au remblaiement sont évacuées en décharge publique au fur et à mesure de leur extraction. Les autres sont stockées sur place en attente de leur réutilisation.

Le Titulaire fait son affaire des démarches administratives concernant l'agrément des décharges selon la classification des déchets.

Les fouilles en tranchée de plus de 1,20 m de profondeur et d'une largeur égale ou inférieure aux deux tiers de la profondeur doivent, lorsque leurs parois sont verticales ou sensiblement verticales, être blindées.

La position des étrésoillons doit permettre la pose des canalisations en fond de fouille.

8.1.11 – Reconnaissance du fond de fouille – lot de pose

Le profil du lit de pose est étudié pour permettre les vidanges et les purges du réseau dans les chambres de vannes.

Le lit de pose est constitué de 15 cm de sable de rivière.

Le lit de pose en sable est soigneusement compacté de façon à obtenir une densité sèche supérieure ou égale à 95 % de celle obtenue à l'Optimum Proctor Modifié (OPM).

La surface doit être parfaitement plane, afin que les canalisations reposent sur la totalité de leur longueur.

8.1.12 – Remblaiement des tranchées

Après la pose et les essais des canalisations, les fouilles sont nettoyées et remblayées.

Sur la hauteur des canalisations et 20 cm au-dessus de leur génératrice supérieure, le remblai est en sable de rivière soigneusement compacté par couches successives de 10 cm. Aucun vide ne doit subsister entre ou sous les tubes en couronne pré-isolée.

L'attention du Titulaire est attirée sur les précautions à prendre pour le calage des canalisations (tout calage provisoire devra être enlevé).

Le grillage avertisseur, de couleur "violet" pour le Chauffage et "Jaune" pour le gaz, est mis à 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure des tubes en couronne pré-isolée (norme NFP 98-332).

Le complément de remblaiement de la tranchée est ensuite réalisé avec les matériaux d'appoint de classe A1 ou A2 de la classification des sols établie par le SETRA dans le GTR (Guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme).

Les terres de bonne qualité stockées sur place sont réutilisées.

Le compactage est mené de façon à obtenir 95 % de l'OPM.

Si la teneur en eau des sols en cours de compactage s'écarte des limites de teneur en eau, permettant d'obtenir une masse volumique sèche moyenne sur toute l'épaisseur de la couche compactée de 95 % de l'OPM, l'entrepreneur soumet au Pouvoir Adjudicateur des propositions pour y remédier (exemple : arrosage pour matériaux trop secs ou traitement à la chaux pour matériaux trop humides). Toutes les dépenses correspondantes sont incluses dans le prix du génie civil du BPU.

Les terres de remblais ne doivent comprendre aucune pierraille, ni aucun gravois de plâtre, métallique ni autres déchets.

Au cas où ces dispositions ne sont pas satisfaisantes, le Titulaire doit évacuer le matériau impropre aux décharges publiques.

Les matériaux pour remblaiement des tranchées sont les suivants :

- a) Le sable pour le lit de pose et enrobage des canalisations. Le sable de rivière a un indice de plasticité non mesurable et un équivalent de sable supérieur à 30. Il est non gélif.
- b) Les matériaux fournis par le Titulaire pour le remblai correspondent aux classes A1 et A2 de la classification des sols établis par le SETRA dans la "Recommandation pour les terrassements routiers".

Caractéristique des matériaux de classe A2 :

- Dimension maximale des éléments inférieure ou égale à 50 mm, et tamisat à 80 microns supérieur à 35 %
- Indice de plasticité inférieur ou égal à 12

Caractéristiques des matériaux de classe A1 :

- Dimension maximale des éléments inférieure ou égale à 12 mm
- Indice de plasticité compris entre 12 et 25

Ils sont exempts de matières organiques (terre végétale, tourbe ou autre), de corps étrangers (débris, gravois, produits de démolition).

En outre, les essais prévus à l'article du présent cahier des charges indiquent clairement la variation de la densité sèche en fonction de la variation de la teneur en eau.

Remarque

Les terres provenant des déblais ne sont pas réutilisées ; elles sont évacuées en décharge. Les remblais doivent satisfaire les prescriptions indiquées ci-dessus.

8.1.13 – Points fixes

Ils sont prévus aux changements de direction suivant les indications des fournisseurs et poseurs de tubes, ou aux points de blocage des dilatations et compensateurs de dilatation.

Le Titulaire soumet au Pouvoir Adjudicateur ses notes de calcul de détermination des butées et points fixes pour accord.

Ils sont en béton et exécutés après la mise en place des canalisations.

Leur construction (dimensions, poids) est conforme en tous points aux prescriptions du fournisseur retenu.

Les frais résultants de ces prestations sont inclus dans le prix BPU forfaitaire et n'entraînent aucune rémunération supplémentaire, quel qu'en soit le nombre.

8.1.14 – Réfection des ouvrages

La réfection des chaussées, trottoirs, bordures, poteaux, potelet et zones engazonnées est inclus dans le prix du BPU.

Le Titulaire doit la réfection des zones détériorées en dehors de l'emprise des tranchées au cours des travaux par ses engins, camions de chantier, son personnel et le stockage des terres et cailloux.

Le choix des matériaux et les objectifs de densification des différentes zones pour le remblayage sont ceux définis par la réglementation en vigueur (NFP 98-331) et doivent être adaptés à l'importance du trafic.

Les réfections seront identiques à l'existant. Le titulaire devra systématiquement fournir au pouvoir adjudicateur un reportage photo avant le démarrage des travaux nécessaire à la validation de l'ordre de service, et un reportage photo après travaux nécessaire à la validation du PV de réception.

Les bordures de trottoirs sont :

- Soit conservées en position, étayées et protégées contre les chocs
- Soit déposées, pour être remises en place après accord du Pouvoir Adjudicateur. Les bordures et les bordurettes abîmées seront systématiquement remplacées.

Les réfections des chaussées, parkings et trottoirs à prévoir sont les suivantes :

Trottoirs en enrobé ou asphalte (noir et rouge)

- Couche de fondation grave non traitée 0/20 sur 0,20 m
- Grave ciment 0/20 sur 0,15 m
- Béton bitumineux 0/6,3 sur 0,03 m

Voirie en enrobé ou asphalte (noir)

- Couche de fondation grave non traitée 0/20 sur 0,20 m
- Grave ciment 0/20 sur 0,15 m
- Béton bitumineux 0/6,3 sur 0,03 m

Les réfections devront être conformes aux normes en vigueur.

Réfection de murets et portail

- Les portails et murets sont déposés puis remis en place à l'identique.

Espaces verts

- Les espaces verts et massifs sont reconstitués à l'identique.
- Les arbustes et plantations de fleurs sont replantés et entretenus (arrosage, taille...) jusqu'à la reprise.
- La réfection des pelouses comprend le réglage et le cassage des mottes, ratissage, semis, roulage, arrosage et entretien jusqu'à la première tonte.
- Les plantations sont garanties un an.

Qualité des finitions

La qualité des reconstitutions de terrain après travaux doit être soignée, quelle que soit la nature du revêtement.

La réception des ouvrages ne sera prononcée qu'après terminaison de toutes les reprises et finitions.

8.2 – Fourniture et mise en place des canalisations en enterrés

8.2.1 – Canalisation – caractéristique tube

Le Titulaire pose les nouvelles canalisations selon les schémas d'exécution validés par le Pouvoir Adjudicateur.

Selon la nature des canalisations, Le Titulaire prévoit toutes les pièces d'adaptations nécessaires aux raccordements des nouvelles canalisations sur les ouvrages existants.

De même, les nouveaux ouvrages ne doivent pas affecter les ouvrages voisins du fait, par exemple de leur dilatation. Des points fixes sont prévus, si besoin, au niveau des raccordements pour empêcher tout effort sur le réseau voisin.

La chute maximale de température sera de 0,5°C sur chaque réseau pour une température extérieure de - 7° C.

Le Titulaire transmet les caractéristiques du matériau proposé (provenance, épaisseur, tenue à la température, résistances mécanique et chimique, épaisseur isolant) avant le début des travaux, pour approbation auprès du Pouvoir Adjudicateur.

Le procédé utilisé doit faire l'objet d'un avis technique du CSTB, dont une copie est fournie. En l'absence de cet avis, les canalisations seront refusées.

L'ensemble (canalisations posées et calorifuges – jonctions) fait l'objet **d'une garantie décennale, avec attestation de la compagnie d'assurances**. La non-fourniture de l'attestation entraînera un refus du matériel.

Le Titulaire se conforme aux instructions du fournisseur pour le déchargement et le stockage.

L'inspection des canalisations est faite sous la responsabilité du Titulaire et par son personnel de chantier :

- A la réception du matériel et avant leur mise en place pour s'assurer visuellement qu'aucun dommage mécanique tant interne qu'externe ne se soit produit au cours des opérations de manutention.
- Avant leur mise en place et avant la réalisation des jonctions pour s'assurer visuellement qu'aucun corps étranger n'a été introduit dans la canalisation au cours du stockage ou en cours de pose.

La mise en œuvre des tubes est faite sous la supervision et les directives du fournisseur de tubes, avec les outils appropriés.

Le Pouvoir Adjudicateur se réserve le droit de faire procéder à des essais de perte de charge, de perte thermique et de résistance à la pression, sur un tronçon échantillon réalisé aux frais du fabricant, et de refuser tout tube de provenance non précisée.

Spécifications générales

Les réseaux de chauffage et d'eau chaude sanitaire sont exécutés avec l'accord écrit du pouvoir adjudicateur :

- Soit en tubes pré-isolée assemblés conformément aux règles de l'art et suivant la norme EN 10217-1.

Les tubes sont pré-calorifugés par de la mousse de polyuréthane d'épaisseur minimum de 30 selon norme EN253 et revêtus d'une gaine PEHD assurant la protection et la longévité du système.

- Soit en tube PER avec barrière antioxygène ou équivalent, assemblés conformément aux règles de l'art, et suivant la norme EN 15632. Les Tubes sont pré-isolée avec mousse haute pression en polyuréthane sans FCKW, flexible et présentant une étanchéité longitudinale fabriquée en continu.

Le Titulaire s'assure que :

- Les techniques de blindage employées ne gênent pas la mise en œuvre des canalisations.
- Les fonds de fouilles, les rayons de courbures des tranchées sont compatibles avec les spécifications du fournisseur de tube en couronne pré-isolée
- La remise en état des blindages garde-corps et autres est réalisée après le passage des canalisations.

Dans le cas des tuyauteries pré-isolées

Les dilatations sont absorbées de préférence par le tracé géométrique ou par des lyres de dilatation. En cas d'impossibilité, il peut être mis en place des compensateurs de dilatation.

Les compensateurs sont conçus pour rester enterrés au même titre que les canalisations. Ils sont d'un modèle agréé par le Pouvoir Adjudicateur et sont inclus dans la garantie décennale.

Les mouvements de dilatation aux coudes et aux branchements seront absorbés par des coussins et des contre-coussins de mousse placés le long des tuyaux.

Les changements de direction, les piquages etc., sont des pièces standard réalisées et calorifugées en atelier.

Toutes précautions sont prises pour l'exécution sur place des soudures et la continuité du calorifuge.

La continuité de l'isolation au droit des jonctions est réalisée sur site à l'aide de manchons PEHD et par injection de mousse époxy dans la double enveloppe, par des orifices réservés à cet effet.

La réalisation de ces jonctions doit être réalisée ou supervisée par le fournisseur des canalisations.

A noter : Dans toutes les tranchées le Titulaire doit la mise en place de deux fourreaux TPC rouge de Diamètre 63, permettant le passage d'un câble de réseau IP. Ces gaines sont incluses dans le prix du BPU.

8.2.2 – Robinetterie / vidanges / purges

Vidanges et purges

Des vidanges et des purges sont placées respectivement aux points bas et aux points hauts du réseau.

Les purges comprennent :

- Une bouteille de purge constituée d'un té avec sortie 50 mm, une bride et une plaque pleine PN16 percée d'un orifice fileté
- Un purgeur manuel – Cette purge sera isolable par une vanne à boisseau sphérique PN 16

Les vidanges comprennent :

- Un té avec sortie 50 mm, une bride et une plaque pleine PN16 percée d'un orifice fileté
- Un robinet à boisseau sphérique DN 14 avec raccord de type pompier permettant le raccordement d'une pompe pour vidange à l'égout – Les raccords pompier sont munis d'un bouchon avec chaînette

Les évacuations d'eaux en point bas se font par une pompe de relevage en cas de nécessité. Pour le rinçage des réseaux, le Titulaire doit fournir le matériel pour le relevage des eaux.

Vannes d'isolement

La robinetterie d'isolement est :

- Vanne papillon PN 16 (brides normalisées ISO) Modèle "à oreilles" permettant le démontage en charge d'une des parties amont ou aval. Corps fonte, papillon inox, manchette EPDM, levier ¼ de tour en fonte malléable Température utilisation 110°C (Marque EUROVALVE, PONT A MOUSSON ou équivalent)
- Munis de réducteur pour les diamètres DN80 et supérieurs.

L'ensemble des équipements extérieurs se trouvant sur le circuit hydraulique devront être résistants au gel et en fonction des cas isolables manuellement (purgeur, etc.).

8.2.3 - Pénétration

Chaque traversée est équipée d'un fourreau étanche. Le titulaire veille à mettre en place les manchons d'étanchéité avant de calfeutrer les ouvertures dans la maçonnerie.

Les tuyauteries sont laissées en attente à 15 cm à l'intérieur des locaux avec des brides pleines permettant les raccordements ultérieurs ou raccordés aux canalisations existantes dans le bâtiment. Une chambre de vannes et doit être installée en entrée de bâtiment (côté extérieur) et munie de vannes d'isolement PN 16.

Les tuyauteries sont fixées par l'intermédiaire d'une chaise métallique au sol ou au mur, avec réalisation d'un point fixe.

Le Titulaire indique clairement, à l'attention des autres intervenants, le sens de circulation des fluides en inscrivant proprement à la peinture un A pour "Aller" et un R pour "Retour", sur le mur à l'intérieur des chaufferies.

Toutes erreurs de repérage des fluides entraînant des travaux de modifications en sous-station sont à la charge du Titulaire.

Les tuyauteries en acier nouvellement installées sont revêtues de deux couches de peinture antirouille après nettoyage soigné à la brosse métallique.

8.2.4 – Chambres de sectionnement, de purge et de vidange

A chaque fois que cela est nécessaire, Le Titulaire réalise une chambre à vannes permettant d'assurer un fonctionnement cohérent de l'installation.

A minima, une chambre à vanne de sectionnement est installée devant chaque pénétration de bâtiment.

Chaque point haut est équipé d'une chambre de purge.

Chaque point bas est équipé d'une chambre de vidange.

La conception de ces dernières est conforme aux schémas fournis au §2.2.3/ §2.2.4/ §2.2.5

Le prix des chambres est à fournir au BPU.

8.2.5 – Vidange / remplissage / purges

Le Titulaire a, à sa charge les opérations de vidange et purges des réseaux de distribution.

8.2.6 – Tronçons d'épreuve

Les épreuves sont réalisées par tronçon en fonction du tracé du réseau, afin de permettre l'avancement des remblais à la suite du calorifugeage des jonctions.

8.2.7 – Contrôle de conformité

En cours et en fin de travaux, au jour fixé par le Pouvoir Adjudicateur et en présence du Titulaire il est procédé à la vérification des divers éléments de l'installation.

Il est vérifié que l'installation a été réalisée conformément aux règlements, aux normes, aux règles de l'Art et aux différentes pièces constituant le marché des travaux.

8.2.8 – Plan de recollement et DOE

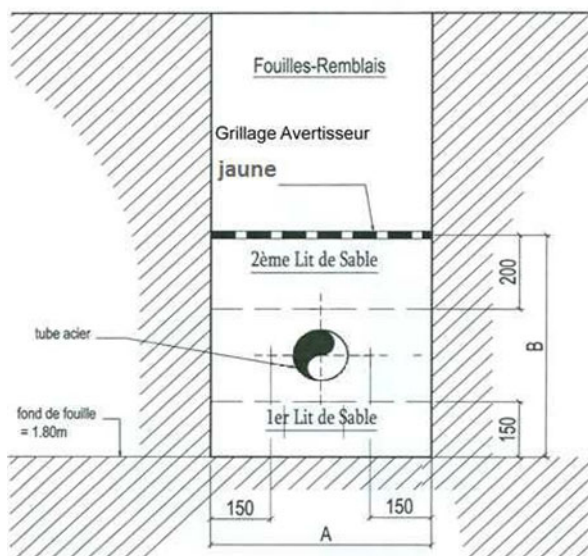
Le Titulaire doit fournir, les plans de recollement et le DOE de l'ensemble des travaux réalisés au format DWG pour les plans, et au format PDF pour les notices techniques et notes de calculs.

Un exemplaire papier est remis à l'établissement.

Un exemplaire digitalisé est remis au Pouvoir Adjudicateur.

8.3 – Schéma de mise en oeuvre

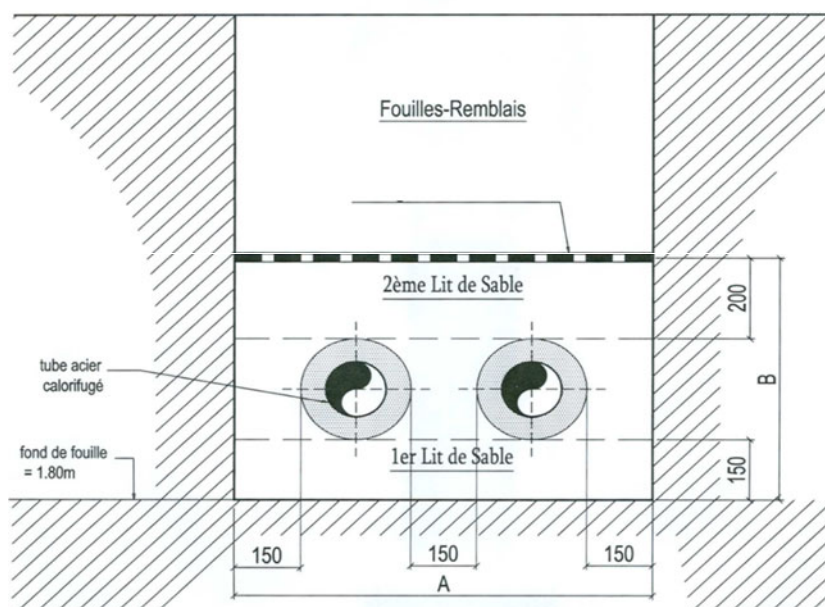
8.3.1 – Coupe de principe sur tranchée – réseau gaz 1 tube



DN	A mm	B mm
60	770	510
80	810	530
100	850	550
150	950	600
200	1050	650

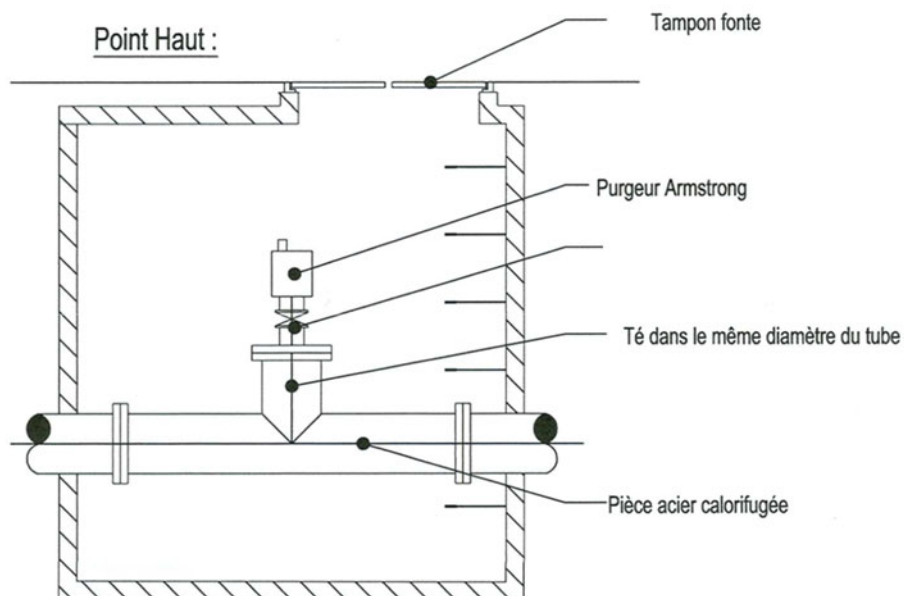
8.3.2 – Coupe de principe sur tranchée – chauffage 2 tubes

COUPE DE PRINCIPE
 SUR TRANCHEE 2 TUBES

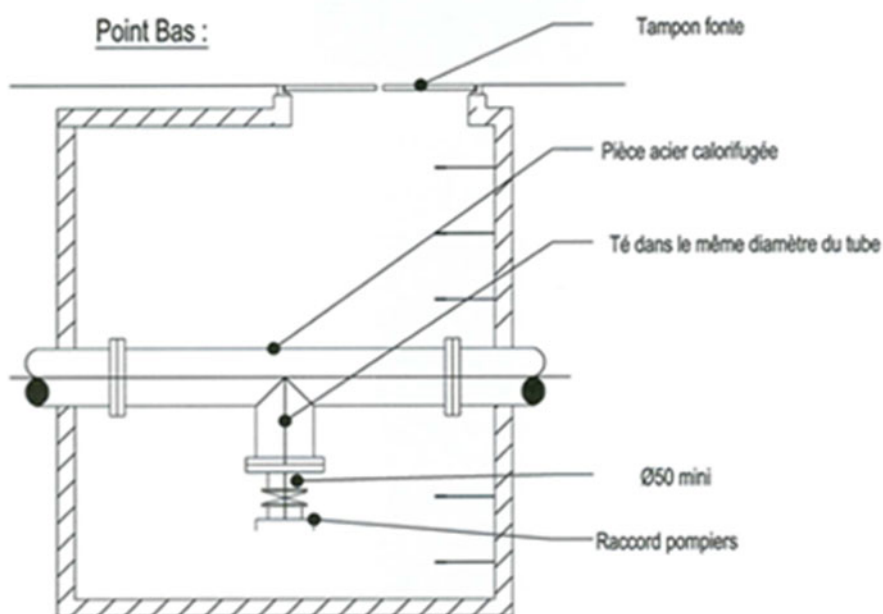


DN	A mm	B mm
60	770	510
80	810	530
100	850	550
150	950	600
200	1050	650

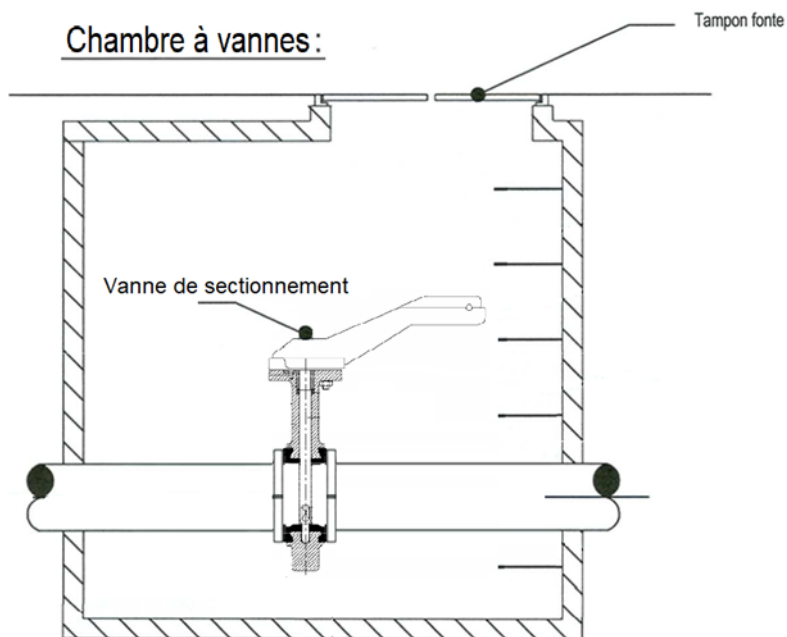
8.3.3 – Coupe schéma de principe point haut



8.3.4 – Coupe schéma de principe point bas



8.3.5 – Coupe de principe chambre d'isolement



Article 9 – Programme n°6 – remplacement des CTA

Dans le cadre des opérations de remplacement des Centrales de Traitement d’Air vétustes ou en mauvais état le Pouvoir Adjudicateur met en place un BPU.

La méthodologie de recours à ce BPU est décrite à l’article 8 du CCTP.
Les prix indiqués dans le BPU s’entendent toutes sujétions confondues.

Quatre cas sont identifiés :

- Remplacement d’une CTA simple flux en extérieur accompagnée, ou non, du remplacement de son extracteur.
- Remplacement d’une CTA Simple flux en intérieur, accompagnée, ou non du remplacement de son extracteur.
- Création d’une CTA simple flux en extérieur accompagnée, ou non, du remplacement de son extracteur.
- Création d’une CTA Simple flux en intérieur, accompagnée, ou non du remplacement de son extracteur
- Remplacement d’une CTA double flux en extérieur.
- Remplacement d’une CTA double flux en intérieur.
- Création d’une CTA double flux en extérieur.
- Création d’une CTA double flux en intérieur.

Lorsque le matériel en place ne remplit plus son office, le Titulaire propose au Pouvoir adjudicateur le remplacement des Centrale de Traitement d’Air (CTA) défectueuse, Cette prestation est chiffrée au BPU.

Le Titulaire peut proposer une amélioration du système de traitement d’air en place.

- **Exemple 1 :** Remplacement d’une centrale simple flux avec extracteur par une centrale double flux avec récupération d’énergie.
- **Exemple 2 :** Augmentation des débits de renouvellements d’air en fonction du réseau aéraulique en place.

Une étude de faisabilité mettant en évidence les points d’améliorations de l’installation doit être présentée au Pouvoir Adjudicateur pour validation.

Cette prestation "forfaitaire" est renseignée dans le BPU - Programme N°7 « Etude de faisabilité » de l’annexe 2 de l’Acte d’Engagement.

9.1 – Remplacement des CTA

Le Titulaire doit renseigner pour chaque cas de figure présenté ci-dessus un prix forfaitaire de remplacement des CTA.

Cette prestation intègre :

- L’installation de chantier ;
- La consignation des installations ;
- La dépose et l’évacuation des équipements hors service ;
- La dépose du réseau aéraulique existant sur 5ml ;
- La dépose du réseau hydraulique existant jusqu’aux vannes de barrage ;
- La dépose de la partie électrique « Puissance et Commande » ;
- La reprise de l’accès terrasse et CTA, si nécessaire. (Echelle, ligne de vie, garde-corps, etc.) ;
- La création de socles « support big foot » surélevés pour accueillir la nouvelle CTA ;
- La fourniture des nouvelles CTA ;
- La manutention « grutage inclus » et mise en place des nouvelles CTA ;
- La fourniture et la mise en place d’une nouvelle armoire électrique, (Commande et Puissance) ;
- La fourniture et le remplacement de l’ensemble des câbles et chemin de câble. (20 ml inclus) ;

- Le raccordement et le remplacement de la régulation qui est raccordée au réseau GTB (50 mètres inclus) ;
- La fourniture et le remplacement du circuit hydraulique depuis les vannes de barrage jusqu'à la batterie chaude. (V3V, Servo-moteur, purgeur, etc.) ;
- L'ensemble des équipements extérieurs se trouvant sur le circuit hydraulique devront être résistants au gel et en fonction des cas isolables manuellement (purgeur, etc.).
- Les équipements extérieurs, servomoteurs, automate en façade d'armoire seront protégés par des casquettes de protection contre les intempéries.
- La fourniture et la pose de calorifuge sur les nouvelles canalisations. (Tôle isoxal en extérieur) ;
- La fourniture et l'adaptation des gaines aérauliques ;
- La fourniture et la pose du supportage de gaine « support big foot » ;
- La fourniture et la pose de calorifuge 50mm sur les gaines extérieures. (Tôle isoxal en extérieur)
- La programmation de l'installation suivant l'annexe N°6 du CCTP.
- La création de 4 vues sur la supervision.
 - Vue générale sur synoptique de l'installation,
 - Vue propre à la CTA,
 - Vue du réseau hydraulique
 - Vue sur le changement des points de consignes.
- La mise en service de l'ensemble.
- La RVRAT

9.2 – Procédure

Si le Titulaire propose le déplacement des CTA il doit se conformer au référentiel région Ile de France.

Pour rappel :

- L'installation de CTA à l'extérieur doit être fortement limitée. Dans tous les cas, toutes les installations techniques en toiture doivent être implantées dans des volumes fermés à l'abri de tout risque de gel.
- L'installation de CTA décentralisée en faux plafonds est proscrite. Elles doivent être impérativement et entièrement accessibles. Ces centrales doivent se situer dans des placards techniques, et installées dans les circulations attenantes.
- Concernant les ateliers, salles polyvalentes, demi-pension, gymnase et internat, les CTA sont installés dans un local technique accessible.
- L'armoire électrique de la CTA se situe suivant les cas soit dans le local technique soit dans la salle de classe.
- L'ensemble des pièces des CTA : moteurs, ventilateurs, filtres... doit être accessible et le Titulaire veille à ce que chaque élément de la CTA puisse être retiré de façon aisée.

Le Titulaire doit prévoir des moyens de régulation adaptés à chacune des CTA.

Sont listés les points suivants :

- Type de soufflage en fonction du détecteur de présence et de la sonde reprise ;
- Type de programmation : annuelle, hebdomadaire et journalière ;
- Etat de la centrale en occupation et en inoccupation ;
- Limites haute et basse de température sur le soufflage.
- La détection de fumées au-dessus de 10 000 m3/h
- Un interrupteur de proximité est prévu sur chaque CTA.

La mise en service de la CTA est réalisée par le constructeur.

9.3 – Caractéristiques techniques des CTA

9.3.1 - CTA

Toutes les CTA devront respecter à minima la directive ErP 2018 et les caractéristiques suivantes :

- Agréement EUROVENT enveloppe CTA et échangeur
- 50 mm d'isolation des parois minimum
- SFP interne max :
 - Si $q < 2 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 1,1 + (\text{rendement échangeur} - 73) \times 30 - 300 \times q / 2$
 - Si $q > 2 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 800 + (\text{rendement échangeur} - 73) \times 30$
- Étanchéité à l'air L2 ou L1
- Transmission thermique TB2 ou TB1
- Facteur de pont thermique T2 ou T1
- Rendement échangeur de 80% exprimé selon norme NF EN 308
- La filtration sur l'air neuf devra être de type F7
- La filtration sur la reprise pour les CTA double flux devra être de type M5
- La lumière doit être intégrée au caisson avec un bouton marche/arrêt.
- Un by-pass de l'échangeur de chaleur doit être possible
- Les portes des compartiments moteurs et Filtres doivent être équipées d'un hublot.
- Le moteur est à vitesse variable de type EC 0/10V
- Dans le cas de CTA double flux une sonde CO2 sera installée sur la reprise d'air.
- Le régime d'eau de la batterie chaude sera dimensionné pour du 60°C/40°C
- Acoustique : pièce à son en aval et amont et plots anti-vibratiles
- Asservissement à la GTB

La fourniture des pièces détachées doit être assurée par un réseau de distribution durant 10 ans.

9.3.2 - Extracteur

Tous les extracteurs devront respecter à minima la directive ErP 2018 et les caractéristiques suivantes :

- Rendement statique du ventilateur et du moteur : $6,2 \times In + 42$ (In étant l'intensité nominale)
- SFP interne : $230 \text{ W}/\text{m}^3/\text{s}$
- Régulation de la vitesse de rotation du ventilateur
- Contrôle de la pression différentielle sur les filtres le cas échéant

9.3.3 – Spécificité de la CTA

Une zone laissée libre de tout obstacle de dimensions supérieures à celles de la batterie (+0,3m de débattement) est réservée pour le démontage « tiroir ».

Une des deux faces frontales est accessible sans dépose importante par trappe latérale. L'étanchéité du caisson à l'air est assurée de construction. (Norme : Eurovent « obligatoire »)

Les échangeurs sur les CTA double flux doivent être des échangeurs de type croisé.

La batterie est protégée par un registre antigél avec sonde à capillaire fixée sur toute la surface aval avec point de consigne du thermostat cacheté après réglage (7°C), le thermostat actionne :

- L'alarme Antigél
- L'arrêt du ventilateur
- La fermeture du registre d'air neuf
- L'ouverture complète de la vanne (2 ou 3 voies)

La protection antigél doit rester en service même en période d'inoccupation. Sur les centrales installées à l'extérieur un éclairage de proximité doit être prévu.

9.3.4 – L’enveloppe de la CTA

L’enveloppe des CTA est de type double peau.

La classe d’étanchéité des CTA est de type CLASSE B.

L’épaisseur d’isolant est de 50 mm.

Les centrales installées à l’extérieur sont prévues pour résister aux intempéries.

9.3.5 – Régulation de la CTA

La régulation de la CTA est faite à partir des automates régulateurs de même marque que la régulation de l’installation en chaufferie et sous-station.

Dans le cas d’une éventuelle impossibilité technique le Titulaire doit proposer une régulation avec un protocole ouvert « type Bacnet » pouvant communiquer, en lecture et en écriture, avec les installations déjà existantes.

9.4 – Les gaines d’adaptation (8m maxi par gaine)

Les gaines d’adaptation sont raccordées côté CTA avec des manchettes souples type A1. Elles sont étanches à l’air et à l’eau.

Les manchettes souples situées à l’extérieur seront protégées des intempéries et des oiseaux à l’aide de bavettes ou ½ ronds, portant sur une seule des structures amont ou aval.

Le raccordement des gaines côtés réseaux est réalisé sur les gaines existantes à l’aide de colliers isophoniques.

9.5 – Personnel du Titulaire

Des supports de gaines type H « Big foot » ou équivalent sont installés à 30 cm des manchettes souples. Une attention particulière est apportée à l’étanchéité du toit terrasse avec la pose de tapis de protection de type résiliant acoustique sous les pieds de support.

9.6 – La passerelle

Une passerelle technique doit permettre l’accès en toute sécurité aux nouveaux équipements. Ce dispositif peut être autoportant ou fixé sur une structure existante.

9.7 – Le châssis

Le Titulaire prévoit la mise en place d’un châssis permettant de surélever les CTA de 800 mm.

Le type de châssis installé doit permettre la dépose d’un pied sans démonter la totalité du châssis, afin de faciliter la maintenance de l’isolant de la toiture.

9.8 – Le circuit hydraulique

Le circuit hydraulique est réalisé en tube acier noir depuis les vannes de barrage laissées en attente ou installée à l’occasion du remplacement de la CTA. Tous les équipements et tous les accessoires (vannes, servomoteur, purges, sondes, pressostats, thermostats, ...) sont remplacés.

9.9 – Calorifuge gaine

Les gaines situées à l'extérieur sont équipées d'un revêtement résistant aux intempéries, de type tôle d'aluminium, à l'exclusion de tout autre matériau et tout autre procédé.

Les vannes, servomoteurs et accessoires seront protégés à l'aide de capots isolant démontables.

9.10 – Armoire électrique

Les coffrets et raccordements électriques sont réalisés conformément à la réglementation en vigueur (Norme C 15-100), notamment en ce qui concerne les sections de câble et les pouvoirs de coupure des disjoncteurs et des organes de protection.

Le remplacement de l'armoire doit impérativement respecter la mise en place des équipements dans les généralités et la philosophie décrits dans l'annexe 7 « *Exigences armoires électriques* ».

9.11 – Câbles et chemin de câbles

Le remplacement des câbles et chemin de câbles doivent impérativement respecter la mise en place des équipements dans les généralités et la philosophie décrits dans l'annexe 7 « *Exigences armoires électriques* ».